

**Manuel d'Utilisation**  
**Fascicule U4.2- : Maillage**  
**Document : U4.22.01**

## Opérateur *DEFI\_GROUP*

---

### 1 But

---

Définir dans un maillage existant, de nouveaux groupes de nœuds ou de mailles. Ceci peut faciliter la définition de nouveaux lieux géométriques pour des entrées de données ou des post-traitements.

Pour créer de nouveaux groupes, on utilise des critères topologiques, logiques ou géométriques.

Modifie une structure de données de type *maillage* ou *squelette*.

## 2 Syntaxe

```

ma (maillage) =      DEFI_GROUP      (

    ◊  reuse = ma,
    ♦  MAILLAGE =      ma      ,      /      [maillage]
                                         /      [squelette]

    ♦  |  DETR_GROUP_MA = _F (
          ♦  NOM =      lgma      ),      [l_group_ma]
    |  DETR_GROUP_NO = _F (
          ♦  NOM =      lgno      ),      [l_group_no]

    |  CREA_GROUP_MA = (_F (
          ♦  NOM =      gma      ,      [identificateur]
          ♦  /  MAILLE      = lmail ,      [l_maille]
            /  TOUT      = 'OUI' ,
            /  INTERSEC = lgma ,      [l_group_ma]
            /  UNION      = lgma ,      [l_group_ma]
            /  DIFFE      = lgma ,      [l_group_ma]
            /  GROUP_MA = gma ,      [group_ma]
            /  NUME_INIT = /  nuini ,      [I]
                        /  1 ,      [DEFAULT]
            NUME_FIN =      nufin ,      [I]

            /  POSITION = /  'INIT' ,
                        /  'FIN' ,
                        /  'MILIEU' ,

    /  OPTION = 'FACE_NORMALE' ,
          ♦  /  ANGL_NAUT = ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) ,      [l_R]
            /  VECT_NORMALE= (x, y, z) ,      [l_R]
          ◊  ANGL_PREC = /  $\alpha$  ,      [R]
                        / 0.5,      [DEFAULT]
          ◊  VERI_SIGNE = / 'NON' ,
                        / 'OUI' ,      [DEFAULT]

    /  OPTION = 'SPHERE' ,
          ♦  /  POINT = (x, y, z) ,      [l_R]
            /  NOEUD_CENTRE = no,      [noeud]
            /  GROUP_NO_CENTRE = grno,      [group_no]
          ♦  RAYON = r,      [R]

    /  OPTION = 'CYLINDRE' ,
          ♦  /  POINT = (x, y, z) ,      [l_R]
            /  NOEUD_CENTRE = no,      [noeud]
            /  GROUP_NO_CENTRE = grno,      [group_no]
          ♦  RAYON = r,      [R]
          ♦  /  ANGL_NAUT = ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) ,      [l_R]
            /  VECT_NORMALE= (x, y, z) ,      [l_R]

```

Titre :           Opérateur *DEFI\_GROUP*  
Auteur(s) :     **J. PELLET**

Date :           31/01/06  
Clé :    U4.22.01-H1 Page :   3/18

```

/ OPTION = 'BANDE' ,
♦ / POINT = (x, y, z), [l_R]
/ NOEUD_CENTRE = no, [noeud]
/ GROUP_NO_CENTRE = grno, [group_no]
♦ / ANGL_NAUT = ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), [l_R]
/ VECT_NORMALE = (x, y, z), [l_R]
♦ DIST = d, [R]

/ OPTION = 'APPUI_LACHE' ,
♦ / GROUP_NO = lgno, [l_group_no]
/ NOEUD = lno, [l_noeud]

),),

| CREA_GROUP_NO = (_F(
/ ♦ NOM = grno, [identificateur]
♦ / NOEUD = lnoeu, [l_noeud]
/ INTERSEC = lgno, [l_group_no]
/ UNION = lgno, [l_group_no]
/ DIFFE = lgno, [l_group_no]
/ GROUP_NO = grno, [group_no]
/ NUME_INIT = / nuini, [I]
NUME_FIN = / 1, [DEFAULT]
NOME_FIN = nufin, [I]
/ POSITION = / 'INIT',
/ 'FIN',
/ 'MILIEU',

/ OPTION = 'ENV_SPHERE' ,
♦ / POINT = (x, y, z), [l_R]
/ NOEUD_CENTRE = no, [noeud]
/ GROUP_NO_CENTRE = grno, [group_no]
♦ RAYON = r, [R]
♦ PRECISION = eps, [R]

/ OPTION = 'ENV_CYLINDRE' ,
♦ / POINT = (x, y, z), [l_R]
/ NOEUD_CENTRE = no, [noeud]
/ GROUP_NO_CENTRE = grno, [group_no]
♦ RAYON = r, [R]
♦ / ANGL_NAUT = ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), [l_R]
/ VECT_NORMALE = (x, y, z), [l_R]
♦ PRECISION = eps, [R]

/ OPTION = 'PLAN' ,
♦ / POINT = (x, y, z), [l_R]
/ NOEUD_CENTRE = no, [noeud]
/ GROUP_NO_CENTRE = grno, [group_no]
♦ / ANGL_NAUT = ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), [l_R]
/ VECT_NORMALE = (x, y, z), [l_R]
♦ PRECISION = eps, [R]

```

```

/  OPTION = 'SEGM_DROI_ORDO' ,
  ♦ /  NOEUD      = lno ,      [l_noeud]
    /  GROUP_NO   = gno2 ,    [group_no]
  ♦ /  NOEUD_ORIG = noA ,      [noeud]
    /  GROUP_NO_ORIG= gnoA ,  [group_no]
  ♦ /  NOEUD_EXTR = noB ,      [noeud]
    /  GROUP_NO_EXTR= gnoB ,  [group_no]
  ♦ PRECISION = prec ,        [R]
  ♦ CRITERE   = /  'RELATIF' ,
                  /  'ABSOLU' ,

/  OPTION = 'NOEUD_ORDO' ,
  ♦ GROUP_MA = gmaAB ,        [group_ma]
  ◇ /  NOEUD_ORIG = noA ,      [noeud]
    /  GROUP_NO_ORIG= gnoA ,  [group_no]
  ◇ /  NOEUD_EXTR = noB ,      [noeud]
    /  GROUP_NO_EXTR= gnoB ,  [group_no]

/  OPTION = 'TUNNEL' ,
  ♦ /  TOUT      = 'OUI' ,
    /  GROUP_MA  = lgma ,      [l_group_ma]
    /  MAILLE     = lmai ,     [l_maille]
  ♦ /  MAILLE_AXE = noA ,      [l_maille]
    /  GROUP_MA_AXE = gnoA ,  [l_group_ma]
  ♦ /  NOEUD_ORIG = noA ,      [noeud]
    /  GROUP_NO_ORIG= gnoA ,  [group_no]
  ♦ RAYON        = r ,         [R]
  ◇ LONGUEUR     = long ,      [R]

/  GROUP_MA      = lgma ,      [l_identificateur]
  ◇ NOM          = lgno ,      [l_group_no]
  ◇ CRIT_NOEUD = /  'TOUS' ,   [DEFAULT]
                  /  'SOMMET' ,
                  /  'MILIEU' ,
                  /  'CENTRE' ,

/  TOUT_GROUP_MA : 'OUI' ,
                  ),),

  ◇ ALARME = /  'OUI' ,        [DEFAULT]
             /  'NON' ,

  ◇ INFO   = /  1 ,
             /  2 ,
             )

```

Type du résultat :

Si MAILLAGE	:	maillage	alors :	maillage
	:	squelette		squelette

## 3 Opérandes

### 3.1 Généralités sur les opérandes

Cette commande traite de la même façon les concepts de type `maillage` ou `squelette`. Dans la suite on utilisera le vocabulaire "maillage".

Cette commande permet de définir de nouveaux groupes de mailles (ou groupes de nœuds) dans un maillage existant : on enrichit le maillage `ma`.

La définition d'un nouveau groupe peut se faire de plusieurs façons :

- en extension : mots clés `MAILLE` ou `NOEUD`,
- par opération booléenne sur des groupes existants : intersection (`INTERSEC`), réunion (`UNION`) ou différence (`DIFFE`),
- suivant un critère géométrique : mailles dont un nœud appartient à une sphère donnée, ...
- pour les groupes de nœuds, en faisant référence à des groupes de mailles existants. Le groupe de nœuds ainsi défini contient **tous** les nœuds des mailles du groupe de mailles origine (mots clés `TOUT_GROUP_MA` et `GROUP_MA`).

L'opérateur traite d'abord le mot clé `CREA_GROUP_MA` pour que l'on puisse se servir des groupes de mailles ainsi définis dans le mot clé `CREA_GROUP_NO`.

A chaque occurrence d'un mot clé `CREA_GROUP_MA ( _NO )` on définit un nouveau groupe nommé (mot clé `NOM`). Ce nouveau groupe peut alors être réutilisé dans les occurrences suivantes pour définir de nouveaux groupes par intersection, réunion, ...

Les mots clés `DETR_GROUP_MA` et `DETR_GROUP_NO` permettent de "détruire" des groupes de mailles ou de nœuds. Les mailles et les nœuds de ces groupes ne sont pas supprimés, ce sont seulement les définitions des groupes qui sont effacées. Ces mots clés sont utiles par exemple dans les boucles python lorsque l'on veut créer un groupe à chaque itération de la boucle : on commence par détruire ce groupe puis on le recrée sous le même nom. Cela évite de changer de nom de groupe à chaque itération.

### 3.2 Opérande **MAILLAGE**

- ♦ `MAILLAGE = ma`  
`ma` est le nom du maillage que l'on veut "enrichir".

### 3.3 Mots clés **DETR\_GROUP\_MA** et **DETR\_GROUP\_NO**

Ces deux mots clés facteur permettent de supprimer la définition de groupes de mailles ou de nœuds. Ces mots clés sont parfois nécessaires car le code s'arrête en erreur fatale si l'on tente de créer un groupe dont le nom est déjà utilisé. Il faut détruire le groupe avant de pouvoir réutiliser son nom. Le comportement des deux mots clés est similaire et nous ne parlerons ici que de `DETR_GROUP_MA`.

Syntaxe :

```
DETR_GROUP_MA=_F (NOM=(gm1,gm2, ...)) ,
```

Le mot clé facteur `DETR_GROUP_MA` est a priori répétable mais ce n'est jamais nécessaire car le mot clé `NOM` permet d'indiquer une liste de noms de groupes à détruire (`gm1,gm2, ...`).

Il est important de savoir que toutes les occurrences du mot clé `DETR_GROUP_MA` sont traitées **avant** celles du mot clé `CREA_GROUP_NO` car l'objectif de ce mot clé est de pouvoir réutiliser le nom détruit. Il faut également savoir que la destruction d'un groupe inexistant n'entraîne aucun message d'alarme. Ces choix permettent par exemple de faire dans une boucle python :

```
for i in range(n) :  
    DEFI_GROUPE(reuse=MA, MAILLAGE=MA,  
                DETR_GROUP_MA=_F(NOM='GM1',),  
                CREA_GROUP_MA=_F(NOM='GM1', ...
```

Lors de la première itération, le groupe 'GM1' n'existe pas, on demande sa destruction mais aucun message d'alarme n'est émis.

#### Remarque :

*Comme les destructions ont lieu au début de la commande, il est impossible de modifier un groupe en faisant un seul appel à `DEFI_GROUP`. Par exemple, on ne peut pas faire "grossir" (dans une boucle) un groupe en lui ajoutant un petit groupe (*b1*) :*

```
for i in range(n):  
    b1=nouveau groupe ...  
    DEFI_GROUP(reuse=MA,MAILLAGE=MA,  
               CREA_GROUP_MA=_F(NOM='tout', UNION=('tout', 'b1')),)
```

*Pour faire cela, il faut appeler deux fois `DEFI_GROUP` :*

```
for i in range(n):  
    b1=nouveau groupe ...  
    DEFI_GROUP(reuse=MA,MAILLAGE=MA,  
               DETR_GROUP_MA=_F(NOM='tout2'),  
               CREA_GROUP_MA=_F(NOM='tout2', UNION=('tout', 'b1')),)  
    DEFI_GROUP(reuse=MA,MAILLAGE=MA,  
               DETR_GROUP_MA=_F(NOM='tout'),  
               CREA_GROUP_MA=_F(NOM='tout', UNION=('tout2', 'b1')),)
```

## 3.4 Mot clé `CREA_GROUP_MA`

| `CREA_GROUP_MA`

Une occurrence de ce mot clé facteur permet de définir un nouveau groupe de mailles.

### 3.4.1 Opérande `NOM`

◆ `NOM = gma`

On donne ici le nom (avec "quotes") du nouveau groupe de mailles.

### 3.4.2 Opérande `MAILLE`

/ `MAILLE = lmail`

Ce mot clé permet de définir le groupe de mailles en extension : on donne la liste des mailles le constituant.

### 3.4.3 Opérateur TOUT

```
/ TOUT = 'OUI'
```

Ce mot clé permet de définir un groupe contenant toutes les mailles du maillage.

### 3.4.4 Opérateur INTERSEC

```
/ INTERSEC = (gma1, gma2, gma3,...),
```

Le nouveau groupe de mailles sera obtenu en prenant toutes les mailles de *gma1* qui appartiennent aussi à *gma2*, *gma3*, .... L'ordre des mailles reste celui de *gma1*.

### 3.4.5 Opérateur UNION

```
/ UNION = (gma1, gma2, gma3,...)
```

Le nouveau groupe de mailles sera obtenu en prenant toutes les mailles de *gma1*, puis en ajoutant les mailles de *gma2* qui n'appartiennent pas à *gma1*, puis celles de *gma3* qui n'appartiennent ni à *gma1* ni à *gma2*, etc.

### 3.4.6 Opérateur DIFFE

```
/ DIFFE = (gma1, gma2, gma3,...)
```

Le nouveau groupe de mailles sera obtenu en prenant toutes les mailles de *gma1* qui n'appartiennent pas aux autres groupes de la liste. L'ordre des mailles reste celui de *gma1*.

### 3.4.7 Sous-groupe d'un groupe existant : mots clé GROUP\_MA / POSITION / NUME\_INIT / NUME\_FIN

On peut créer un nouveau groupe de maille en sélectionnant certaines mailles d'un groupe existant.

#### 1<sup>ère</sup> possibilité :

On crée un groupe **d'une seule maille** en précisant par le mot clé *POSITION* la maille recherchée.

#### Exemple :

```
CREA_GROUP_MA = _F ( GROUP_MA = G1, POSITION = 'INIT', NOM = G1I )
```

Le groupe *G1I* contient la 1<sup>ère</sup> maille du groupe *G1*.

#### 2<sup>ème</sup> possibilité :

On crée un groupe contenant les mailles comprises entre les rangs *nuini* et *nufin* (inclus) dans un groupe existant.

#### Exemple :

```
CREA_GROUP_MA=_F (GROUP_MA = G1, NUME_INIT = 3, NUME_FIN = 7, NOM = G1P)
```

Le groupe *G1P* contient les mailles 3, 4, 5, ..., 7 de *G1*.

#### Attention :

Ces mots clés utilisent la notion **d'ordre** des mailles dans un groupe de mailles. Cet ordre est souvent inconnu de l'utilisateur. Il peut dépendre du préprocesseur. C'est l'ordre des mailles lors de la définition du *GROUP\_MA* dans le fichier de maillage Aster.

### 3.4.8 Opérande OPTION = 'FACE\_NORMALE'

```
/  OPTION = 'FACE_NORMALE'
```

Cette option permet de définir un `GROUP_MA` constitué de mailles surfaciques dont la normale est parallèle à la direction du vecteur défini par ses composantes si l'on utilise le mot-clé `VECT_NORMALE` ou à celle du premier vecteur de la nouvelle base définie par le changement de repère dû aux angles nautiques.

En 3D, on suppose que les mailles surfaciques sont des facettes planes. Elles sont de type TRIA3, TRIA6, QUAD4, QUAD8 ou QUAD9. Si l'on appelle  $\mathbf{X}_1$ ,  $\mathbf{X}_2$ , et  $\mathbf{X}_3$  les vecteurs position des trois premiers nœuds sommets de l'élément, la normale est déterminée par le produit vectoriel :  $(\mathbf{X}_2 - \mathbf{X}_1) \wedge (\mathbf{X}_3 - \mathbf{X}_1)$ .

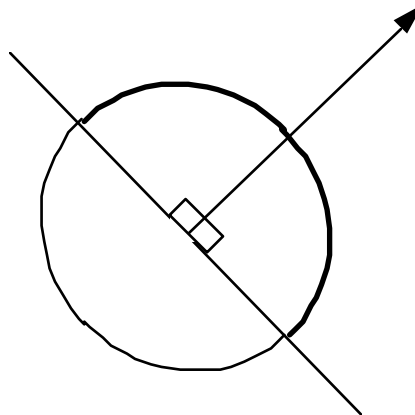
En 2D, on suppose que les mailles surfaciques sont des segments droits. Elles sont de type `SEG2` ou `SEG3`. Si l'on appelle  $\mathbf{X}_1$  et  $\mathbf{X}_2$  les vecteurs position des deux nœuds extrémités de l'élément, la normale est définie par  $(\mathbf{X}_2 - \mathbf{X}_1) \wedge \mathbf{z}$  où  $\mathbf{z}$  est le vecteur unitaire perpendiculaire au plan et où l'on a affecté 0. comme troisième composante à  $\mathbf{X}_2 - \mathbf{X}_1$ .

**Remarque :**

Une maille "facette" sera retenue si sa normale est colinéaire au vecteur normal défini par `VECT_NORMALE` [§3.3.6.2]. Cette condition doit être vérifiée à une certaine précision près (mot clé `ANGL_PREC` [§3.3.6.3]).

Lorsque l'on choisit un `ANGL_PREC` (par exemple 30. degrés), on définit en fait le groupe des mailles dont la normale appartient au cône d'axe `VECT_NORMALE` et d'angle au sommet `ANGL_PREC`.

Ceci peut être utilisé (par exemple) pour regrouper les mailles d'une demi enveloppe sphérique ( $ANGL\_PREC = 90.$ ).



#### 3.4.8.1 Opérande ANGL NAUT

- ◆ / ANGL\_NAUT =  $\alpha$  en 2D  
( $\alpha, \beta$ ) en 3D

Les angles nautiques  $\alpha$ ,  $\beta$  définis en degrés, sont les angles permettant de passer du repère global de définition des coordonnées des nœuds à un repère dont le premier vecteur désigne la direction selon laquelle est orientée la normale des mailles surfaciques que l'on souhaite récupérer.

Pour la définition des angles nautiques, voir l'opérateur `AFPE_CARA_ELEM` [U4.42.01] opérande `ORIENTATION`.



**3.4.8.2 Opérande VECT\_NORMALE**

♦ / VECT\_NORMALE = (x, y) en 2D  
(x, y, z) en 3D

Les coordonnées x, y, z sont celles donnant la direction selon laquelle est orientée la normale des mailles surfaciques que l'on souhaite récupérer.

**3.4.8.3 Opérande ANGL\_PREC**

◇ ANGL\_PREC =  $\alpha$

C'est la tolérance, en degrés, que l'on accepte sur l'angle formé par le vecteur fourni par l'utilisateur et le vecteur normal à l'élément surfacique pour affirmer que ces deux vecteurs ont la même direction.

La valeur par défaut de  $\alpha$  est 0.5 degré.

**3.4.8.4 Opérande VERI\_SIGNE**

◇ VERI\_SIGNE = / 'NON' ,  
/ 'OUI' , [DEFAULT]

Si l'on affecte la valeur 'NON' à VERI\_SIGNE, le GROUP\_MA sera constitué des mailles surfaciques dont la normale est parallèle au vecteur donné par l'utilisateur.

Si l'on affecte la valeur 'OUI', le GROUP\_MA sera constitué des mailles surfaciques dont la normale est parallèle et a la même orientation que le vecteur donné par l'utilisateur.

La valeur par défaut est 'OUI'.

**3.4.9 Opérande OPTION = 'SPHERE'**

/ OPTION = 'SPHERE'

Cette option permet de définir un GROUP\_MA constitué des mailles dont au moins un nœud appartient à une sphère (un cercle en 2D) définie par son centre et son rayon.

**3.4.9.1 Opérande POINT**

♦ / POINT = (x, y) en 2D  
(x, y, z) en 3D

x y z sont les coordonnées du centre de la sphère.

**3.4.9.2 Opérande /NOEUD\_CENTRE /GROUP\_NO\_CENTRE**

♦ / NOEUD\_CENTRE = no  
/ GROUP\_NO\_CENTRE = grno

Ces deux mots clés permettent d'indiquer quel est le nœud coïncidant avec le centre de la sphère.

**3.4.9.3 Opérande RAYON**

♦ RAYON = r

r est le rayon de la sphère (du cercle en 2D).

**3.4.10 Opérande OPTION = 'CYLINDRE'**

/ OPTION = 'CYLINDRE'

Cette option permet de définir un GROUP\_MA constitué des mailles dont au moins un nœud appartient à un cylindre défini par son axe et son rayon.

L'axe est défini par un vecteur et un point appartenant à cet axe. Cette option n'a de sens qu'en 3D.

### 3.4.10.1 Opérande POINT

♦    /    POINT =    (x, y, z)

x y z sont les coordonnées d'un point situé sur l'axe du cylindre.

### 3.4.10.2 Opérande /NOEUD\_CENTRE /GROUP\_NO\_CENTRE

♦    /    NOEUD\_CENTRE        = no  
     /    GROUP\_NO\_CENTRE    = grno

Ces deux mots clés permettent d'indiquer un nœud situé sur l'axe du cylindre.

### 3.4.10.3 Opérande RAYON

♦    RAYON = r

r est le rayon du cylindre.

### 3.4.10.4 Opérande ANGL\_NAUT

♦    /    ANGL\_NAUT =    ( $\alpha$ ,  $\beta$ )

Les angles nautiques  $\alpha$ ,  $\beta$  définis en degrés, sont les angles permettant de passer du repère global de définition des coordonnées des nœuds à un repère dont le premier vecteur désigne la direction de l'axe du cylindre.

Pour la définition des angles nautiques voir l'opérateur *AFFE\_CARA\_ELEM* [U4.42.01] opérande *ORIENTATION*.

### 3.4.10.5 Opérande VECT\_NORMALE

♦    /    VECT\_NORMALE =    (x, y, z)

x y z sont les coordonnées d'un vecteur orientant l'axe du cylindre.

### 3.4.11 Opérande OPTION = 'BANDE'

/    OPTION = 'BANDE'

Cette option permet de définir un *GROUP\_MA* constitué des mailles dont au moins un nœud appartient à une "bande" définie par un plan "milieu" (une droite en 2D) et la demi-largeur de part et d'autre de ce plan.

Le plan est défini par un vecteur normal à ce plan et un point lui appartenant.

#### 3.4.11.1 Opérande POINT

♦    /    POINT =    (x, y)        en 2D  
              (x, y, z) en 3D

x y z sont les coordonnées d'un point appartenant au plan "milieu" de la bande.

#### 3.4.11.2 Opérande / NOEUD\_CENTRE / GROUP\_NO\_CENTRE

♦    /    NOEUD\_CENTRE        = no  
     /    GROUP\_NO\_CENTRE    = grno

Ces deux mots clés permettent de définir un appartenant au plan "milieu" de la bande.

### 3.4.11.3 Opérateur ANGL\_NAUT

♦ / ANGL\_NAUT =  $\alpha$  en 2D  
( $\alpha$ ,  $\beta$ ) en 3D

Les angles nautiques  $\alpha$ ,  $\beta$  définis en degrés, sont les angles permettant de passer du repère global de définition des coordonnées des nœuds à un repère dont le premier vecteur est orthogonal au plan "milieu" de la bande.

Pour la définition des angles nautiques, voir l'opérateur AFPE\_CARA\_ELEM [U4.42.01] opérateur ORIENTATION.

### 3.4.11.4 Opérateur VECT\_NORMALE

♦ / VECT\_NORMALE = (x, y) en 2D  
(x, y, z) en 3D

x, y et z sont les composantes d'un vecteur perpendiculaire au plan "milieu" de la bande.

### 3.4.11.5 Opérateur DIST

♦ DIST = d  
d est la demi-largeur de la bande.

### 3.4.12 Opérateur OPTION = 'APPUI\_LACHE'

♦ / GROUP\_NO = l\_gno  
/ NOEUD = l\_no

Cette option permet de récupérer le groupe des mailles dont l'un (au moins) des nœuds appartient à l'ensemble des nœuds spécifiés par les mots clés NOEUD et GROUP\_NO.

## 3.5 Mot clé CREA\_GROUP\_NO

| CREA\_GROUP\_NO

Une occurrence de ce mot clé facteur permet de définir un nouveau groupe de nœuds (pour les mots clés GROUP\_MA et TOUT\_GROUP\_MA, on crée plusieurs groupes de nœuds "d'un coup").

### 3.5.1 Opérateur NOM

/ ♦ NOM = gno  
On donne ici le nom (avec "quotes") du nouveau groupe de nœuds.

### 3.5.2 Opérateur NOEUD

/ NOEUD = lnoeu  
Ce mot clé permet de définir le groupe de nœuds en extension : on donne la liste des nœuds le constituant.

### 3.5.3 Opérateur INTERSEC

/ INTERSEC = (gno1, gno2, gno3, ...)  
Le nouveau groupe de nœuds sera obtenu en prenant tous les nœuds de gno1 qui appartiennent aussi à gno2, gno3, ... L'ordre des nœuds reste celui de gno1.

### 3.5.4 Opérande UNION

/    UNION = ( gno1, gno2, gno3, ... )

Le nouveau groupe de nœuds sera obtenu en prenant tous les nœuds de gno1, puis en ajoutant les nœuds de gno2 qui n'appartiennent pas à gno1, puis ceux de gno3 qui n'appartiennent ni à gno1 ni à gno2, etc.

### 3.5.5 Opérande DIFFE

/    DIFFE = ( gno1, gno2, gno3, ... )

Le nouveau groupe de nœuds sera obtenu en prenant tous les nœuds de gno1 qui n'appartiennent pas aux autres groupes de la liste. L'ordre des nœuds reste celui de gno1.

### 3.5.6 Sous groupe d'un groupe existant : mots clé GROUP\_NO / POSITION / NUME\_INIT / NUME\_FIN

On peut créer un nouveau groupe de nœud en sélectionnant certains nœuds d'un groupe existant.

#### 1<sup>ère</sup> possibilité :

On crée un groupe **d'un seul nœud** en précisant par le mot clé POSITION le nœud recherché.

#### Exemple :

```
CREA_GROUP_NO = _F ( GROUP_NO = G1 , POSITION = 'INIT' , NOM = G1I )
```

Le groupe G1I contient le 1<sup>er</sup> nœud du groupe G1.

#### 2<sup>ème</sup> possibilité :

On crée un groupe contenant les nœuds compris entre les rangs nuini et nufin (inclus) dans un groupe existant.

#### Exemple :

```
CREA_GROUP_NO=_F(GROUP_NO = G1, NUME_INIT = 3 NUME_FIN = 7 , NOM = G1P)
```

Le groupe G1P contient les nœud 3, 4, 5, ..., 7 de G1.

#### Attention :

Ces mots clés utilisent la notion **d'ordre** des nœuds dans un groupe de nœuds. Cet ordre est souvent inconnu de l'utilisateur. Il peut dépendre du préprocesseur. C'est l'ordre des nœuds lors de la définition du GROUP\_NO dans le fichier de maillage Aster.

### 3.5.7 Opérande OPTION = 'ENV\_SPHERE'

/    OPTION = 'ENV\_SPHERE'

Cette option permet de définir un GROUP\_NO constitué des nœuds situés sur l'enveloppe d'une sphère à une précision donnée près.

#### 3.5.7.1 Opérande POINT

♦ /   POINT =    (x, y) ,            en 2D  
                 (x, y, z) ,        en 3D

x y z sont les coordonnées du centre de la sphère.

## 3.5.7.2 Opérande /NOEUD\_CENTRE /GROUP\_NO\_CENTRE

◆ / NOEUD\_CENTRE = no  
/ GROUP\_NO\_CENTRE = grno

Ces deux mots clés permettent de définir le nœud coïncidant avec le centre de la sphère.

## 3.5.7.3 Opérande RAYON

◆ RAYON = r

r est le rayon de la sphère.

## 3.5.7.4 Opérande PRECISION

◇ PRECISION = eps

eps est la tolérance avec laquelle on définit l'appartenance d'un nœud à l'enveloppe de la sphère. Cette tolérance est à prendre au sens suivant :

si  $d$  est la distance d'un nœud au centre de la sphère, on dit que ce nœud appartient au groupe si :

$$|d - r| \leq eps$$

## 3.5.8 Opérande OPTION = 'ENV\_CYLINDRE'

/ OPTION = 'ENV\_CYLINDRE'

Cette option permet de définir un GROUP\_NO constitué de nœuds situés sur l'enveloppe d'un cylindre à une précision donnée près.

Cette option n'a de sens qu'en 3D.

### 3.5.8.1 Opérande POINT

◆ / POINT = (x, y, z)

x y z sont les coordonnées d'un point appartenant à l'axe du cylindre.

### 3.5.8.2 Opérande /NOEUD\_CENTRE /GROUP\_NO\_CENTRE

◆ / NOEUD\_CENTRE = no  
/ GROUP\_NO\_CENTRE = grno

Ces deux mots clés permettent de définir un nœud appartenant à l'axe du cylindre.

### 3.5.8.3 Opérande RAYON

◆ RAYON = r

r est le rayon du cylindre.

### 3.5.8.4 Opérande ANGL\_NAUT

◆ / ANGL\_NAUT = ( $\alpha$ ,  $\beta$ )

Les angles nautiques  $\alpha$ ,  $\beta$  définis en degrés, sont les angles permettant de passer du repère global de définition des coordonnées des nœuds à un repère dont le premier vecteur désigne la direction de l'axe du cylindre.

Pour la définition des angles nautiques, voir l'opérateur AFPE\_CARA\_ELEM [U4.42.01] opérande ORIENTATION.

### 3.5.8.5 Opérande *VECT\_NORMALE*

♦ / *VECT\_NORMALE* = (x, y, z)

x y z sont les coordonnées d'un vecteur orientant l'axe du cylindre.

### 3.5.8.6 Opérande *PRECISION*

◇ *PRECISION* = eps

eps est la tolérance avec laquelle on définit l'appartenance d'un nœud à l'enveloppe du cylindre.

Cette tolérance est à prendre au sens suivant :

si *d* désigne la distance du point courant à l'axe du cylindre, on dit que le point courant appartient à l'enveloppe du cylindre si :

$$|d - r| \leq eps$$

### 3.5.9 Opérande *OPTION* = 'PLAN'

Cette option permet de définir un *GROUP\_NO* constitué de nœuds situés sur une droite (en 2D) ou dans un plan (en 3D) à une précision donnée près.

#### 3.5.9.1 Opérande *POINT*

♦ / *POINT* = (x, y) ,        en 2D  
              (x, y, z) ,        en 3D

x y z sont les coordonnées d'un point appartenant au plan (à la droite).

#### 3.5.9.2 Opérande /*NOEUD\_CENTRE* /*GROUP\_NO\_CENTRE*

♦ / *NOEUD\_CENTRE* = no  
   / *GROUP\_NO\_CENTRE* = grno

Ces 2 mots clés permettent de définir un nœud appartenant au plan (à la droite).

#### 3.5.9.3 Opérande *ANGL\_NAUT*

♦ / *ANGL\_NAUT* = α ,        en 2D  
                  (α, β) ,        en 3D

Les angles nautiques α, β définis en degrés, sont les angles permettant de passer du repère global de définition des coordonnées des nœuds à un repère dont le premier vecteur est orthogonal au plan 'milieu' de la bande.

Pour la définition des angles nautiques, voir l'opérateur *AFFE\_CARA\_ELEM* [U4.42.01] opérande *ORIENTATION*.

#### 3.5.9.4 Opérande *VECT\_NORMALE*

♦ / *VECT\_NORMALE* = (x, y) ,        en 2D  
                      (x, y, z) ,        en 3D

x y et z sont les composantes d'un vecteur perpendiculaire au plan (à la droite).

#### 3.5.9.5 Opérande *PRECISION*

◇ *PRECISION* = eps

eps est la tolérance avec laquelle on définit l'appartenance d'un nœud au plan (ou à la droite).

Cette tolérance est à prendre au sens suivant :

si *d* désigne la distance du nœud au plan (ou à la droite), on dit que ce nœud appartient à ce plan (ou à cette droite) si :

$$|d| \leq eps$$

### 3.5.10 Opérande **OPTION = 'SEGM\_DROI\_ORDO'**

Cette option sert à ordonner un ensemble de nœuds approximativement situés sur un segment de droite AB.

◆ / NOEUD = lno2,  
/ GROUP\_NO = gno2,

On définit l'ensemble des nœuds que l'on veut ordonner.

◆ / NOEUD\_ORIG = noA ,                   ◆ / NOEUD\_EXTR = noB ,  
/ GROUP\_NO\_ORIG = gnoA ,               / GROUP\_NO\_EXTR = gnoB ,

On définit les nœuds A et B, origine et extrémité du segment AB.

◆ PRECISION = prec,  
◆ CRITERE = / 'RELATIF' ,  
              / 'ABSOLU' ,

Ces deux arguments sont des garde-fous, ils servent à vérifier que les nœuds que l'on cherche à ordonner (lno2 ou gno2) sont bien sur le segment AB. Si l'écart d'un nœud avec AB est supérieur à prec le code s'arrête en erreur fatale.

Si le critère choisi est 'RELATIF', la distance d'un nœud avec AB sera divisé par la longueur de AB.

### 3.5.11 Opérande **OPTION = 'NOEUD\_ORDO'**

Cette option sert à créer un `group_no` **ordonné** contenant les nœuds d'un ensemble de mailles formé de segments (SEG2, SEG3 ou SEG4). L'ensemble de ces mailles doit former une ligne continue, ouverte ayant deux extrémités.

◆ GROUP\_MA = gmaAB

Nom du `group_ma` dont on veut ordonner les nœuds.

Les mailles de gmaAB doivent former une ligne ouverte.

◇ / NOEUD\_ORIG = noA ,                   ◇ / NOEUD\_EXTR = noB ,  
/ GROUP\_NO\_ORIG = gnoA ,               / GROUP\_NO\_EXTR = gnoB ,

Les mots clés permettent de définir les nœuds A et B, origine et extrémité de la ligne AB.

Le nœud A sera numéroté en premier, puis on se sert de la topologie des mailles de gmaAB pour numéroté les nœuds de proche en proche.

Si le nœud A n'est pas fourni par l'utilisateur, le programme choisira comme nœud "origine", le premier nœud de gmaAB qui n'appartient qu'à une seule maille segment. L'origine est donc arbitraire : le programme aurait pu tout aussi bien tomber sur l'autre extrémité.

On vérifie que le dernier nœud numéroté est bien B (si celui-ci est donné).

### 3.5.12 Opérande **OPTION = 'TUNNEL'**

Cette option sert à créer le `group_no` formé des nœuds situés à l'intérieur d'un "tunnel" dont on fournit l'axe et le rayon. Les nœuds retenus seront ceux dont la distance à l'axe est inférieure au rayon.

L'axe du "tunnel" est défini par les mailles linéiques fournies via les mots clés MAILLE\_AXE et GROUP\_MA\_AXE.

L'axe du tunnel doit avoir une "origine" définie par les mots clés NOEUD\_ORIG et GROUP\_NO\_ORIG.

Le mot clé RAYON sert à définir le "rayon" du tunnel.

On peut limiter le tunnel en donnant sa longueur par le mot clé `LONGUEUR`. Cette longueur est mesurée à partir de l'origine du tunnel.

Les nœuds candidats à faire partie du tunnel sont ceux portés par les mailles définies par les mots clés : `TOUT='OUI'`, `GROUP_MA` et `MAILLE`.

### 3.5.13 Opérandes `GROUP_MA` et `NOM`

/    `GROUP_MA = lgma`

Pour chaque groupe de mailles de la liste `lgma`, on crée un groupe de nœuds formé des nœuds portés par les mailles de ce groupe de mailles.

◇    `NOM = lgno`

Si `lgno` est fourni par l'utilisateur, cette liste doit être de même longueur que `lgma`. Ce sont les noms que l'on veut donner aux nouveaux groupes de nœuds.

Si `lgno` n'est pas fourni, les groupes de nœuds porteront les mêmes noms que les groupes de mailles qui leur ont donné naissance.

◇    `CRIT_NOEUD =`

    / 'TOUS'        [DEFAULT] : on prend tous les nœuds de chaque maille.

    / 'SOMMET' : on ne prend que les nœuds "sommet" des mailles (c'est-à-dire les extrémités des arrêtes).

    / 'MILIEU' : on ne prend que les nœuds "milieu" des arrêtes des mailles.

    / 'CENTRE' : on ne prend que les nœuds qui ne sont ni "sommet" ni "milieu" c'est-à-dire les nœuds au centre des facettes ou des éléments volumiques.

### 3.5.14 Opérande `TOUT_GROUP_MA`

/    `TOUT_GROUP_MA = 'OUI'`

Ce mot clé a la même signification que le précédent, sauf que l'on crée des groupes de nœuds pour **tous** les groupes de mailles existants du maillage.

### 3.5.15 Opérande `ALARME = 'OUI' [DEFAULT] / 'NON'`

si `ALARME = 'NON'`, le code n'émet pas d'alarme ; par exemple lorsqu'on lui demande de créer un `GROUP_NO` et que ce groupe est vide. La valeur par défaut de ce mot clé est 'OUI'.

### 3.5.16 Opérande `INFO`

si `INFO = 1`, on imprime dans le fichier 'MESSAGE', le nombre de groupes créés et pour chaque groupe, le nom du groupe et le nombre d'entités le constituant.

si `INFO = 2`, on imprime dans le fichier 'MESSAGE', le nombre de groupes créés et pour chaque groupe, le nom du groupe, le nombre d'entités le constituant puis la liste des entités constituant le ou les groupes.



## 4 Exemples

### Exemple 1 (critères topologiques et logiques) :

Soit ma un maillage contenant déjà les groupes de mailles :

M1 M2 M3

et les groupes de nœuds :

N1 N2 N3

```
ma = DEFI_GROUP (reuse = ma, MAILLAGE = ma,
  CREA_GROUP_MA = (_F ( NOM = NM1, MAILLE = (MA7, MA9, ...) ),
    _F ( NOM = NM2, UNION = (M1, NM1) ),
    _F ( NOM = NM3, DIFFE = (NM2, M2) ), ),
  CREA_GROUP_NO = _F ( TOUT_GROUP_MA = 'OUI' ), )

ma = DEFI_GROUP (reuse = ma, MAILLAGE = ma,
  CREA_GROUP_MA = _F ( NOM = NM4, MAILLE = (MA7, MA11, MA13) ),
  CREA_GROUP_NO = (_F ( NOM = NN1, INTERSEC= (NM1, N1) ),
    _F ( GROUP_MA = NM4 ) ) )
```

Après ces deux appels à la commande DEFI\_GROUP, le maillage contient alors :

- les groupes de mailles :
  - M1, M2, M3 (initiaux)
  - NM1 = (mailles : MA7, MA9, ...)
  - NM2 = M1 "union" NM1
  - NM3 = NM2 "moins" M2
  - NM4 = (MAILLES : MA7, MA11, MA13)
- les groupes de nœuds :
  - N1, N2, N3 (initiaux)
  - M1, M2, M3, NM1, NM2, NM3 : group\_no contenant les nœuds des group\_ma de **mêmes noms**. Ces group\_no sont créés par la 1<sup>ère</sup> commande DEFI\_GROUP.
  - NN1 = NM1 "intersection" N1
  - NM4 = (nœuds du group\_ma NM4)

### Exemple 2 (critères géométriques) :

```
ma = DEFI_GROUP (reuse = ma, MAILLAGE = ma,
  CREA_GROUP_MA= (_F ( NOM = facesup , OPTION = 'FACE_NORMALE' ,
    VECT_NORMALE = (0., 0., 1.)),
    _F ( NOM = S01 , OPTION = 'SPHERE' ,
    POINT = (0., 0., 0.), RAYON = 1.)),
  CREA_GROUP_NO =(_F ( NOM = BO_S01 , OPTION = 'ENV_SPHERE' ,
    POINT=(0.,0.,0.),RAYON=1.,PRECISION=0.01),
    _F ( NOM = S01_1 , GROUP_MA = S01),
    _F ( NOM = S01_2 , OPTION = 'ENV_SPHERE' ,
    POINT=(0.,0.,0.),RAYON=0.5,PRECISION=0.5) ), )
```

Après DEFI\_GROUP le maillage ma contiendra 2 nouveaux GROUP\_MA et 3 nouveaux GROUP\_NO :

- facesup contient les facettes dont la normale est orientée selon OZ (vers les  $z > 0$ ),
- S01 contient **toutes** les mailles dont l'un des nœuds appartient à la sphère de rayon 1. et centrée en O (origine des axes),
- BO\_S01 est le groupe des nœuds qui se trouvent au voisinage de l'enveloppe de la sphère précédente (S01),
- S01\_1 est le groupe de tous les nœuds des mailles du groupe de mailles S01 ; attention : certains nœuds de ce groupe peuvent être à l'extérieur de la sphère !
- S01\_2 est le groupe des nœuds inclus dans la sphère S01 :  $|d(M, O) - 0.5| \leq 0.5$

Page laissée intentionnellement blanche.