

**Manuel d'Utilisation**  
**Fascicule U4.4- : Modélisation**  
**Document : U4.43.03**

## Opérateur *AFFE\_MATERIAU*

---

### 1 But

---

Affecter des matériaux à des zones géométriques d'un maillage.

Produit une structure de données de type `cham_mater`.



## 3 Opérandes

Le champ de matériau est construit sur les mailles d'un maillage (ou d'un squelette) (et non sur les éléments d'un modèle). Ceci permet par exemple de définir un même champ de matériau pour la thermique et la mécanique.

### 3.1 MAILLAGE

- ♦ MAILLAGE = ma ,

Nom du maillage (ou du squelette) que l'on veut affecter par des caractéristiques de matériau.

#### Remarques :

*L'opération d'affectation est la même pour les mailles d'un squelette que pour les mailles d'un maillage. Dans la suite du document, on dira toujours maillage pour simplifier.*

*Lorsque l'on affecte des matériaux sur les mailles d'un squelette, c'est que l'on veut calculer des contraintes (par exemple) sur les mailles de post-traitement (plus grossières).*

### 3.2 Lieu d'affectation

- ♦ AFPE

Mot clé facteur qui permet d'affecter différents matériaux sur des "morceaux" du maillage.

/ TOUT = 'OUI' ,

Ce mot clé permet d'affecter sur toutes les mailles du maillage.

/ GROUP\_MA = lgma ,

Ce mot clé permet d'affecter sur une liste de groupes de mailles du maillage.

/ MAILLE = lma ,

Ce mot clé permet d'affecter sur une liste de mailles du maillage.

A chaque groupe de mailles, (mot-clé GROUP\_MA) ou chaque liste de mailles (mot-clé MAILLE), ou encore à tout le maillage (mot-clé TOUT) est affecté un matériau mat, qui est un concept produit par l'un des opérateurs DEFI\_MATERIAU [U4.43.01] ou DEFI\_COQU\_MULT [U4.42.03].

Rappelons que la commande DEFI\_MATERIAU [U4.43.01] permet de définir les paramètres des relations de comportement à utiliser pour une analyse mécanique, thermique, acoustique. La commande DEFI\_COQU\_MULT [U4.42.03] permet de définir un matériau homogénéisé représentatif d'un matériau stratifié multicouches.

Si une maille apparaît explicitement (ou implicitement) dans plusieurs occurrences du mot-clé facteur AFPE, la règle de surcharge est appliquée : c'est la dernière affectation qui prime [U2.01.08].

### 3.3 Quantités à affecter

#### 3.3.1 Opérande MATER

- ♦ MATER = mat,  
Nom du matériau que l'on veut affecter.

#### 3.3.2 Opérande TEMP\_REF

- ◇ TEMP\_REF = Tref,

La température de référence  $T_{ref}$  introduite derrière le mot clé TEMP\_REF est la température pour laquelle il n'y a pas de déformation thermique (cf. [R4.08.01]).

Si le coefficient de dilatation thermique  $\alpha$  (dont la valeur est introduite dans la commande DEFINI\_MATERIAU [U4.43.01]) ne dépend pas de la température :  $\varepsilon^{th}(T) = \alpha(T - T_{ref})$ .

Si le coefficient de dilatation thermique dépend de la température l'expression mathématique permettant le calcul de la déformation thermique diffère en fonction de la spécification du coefficient de dilatation thermique dans la commande DEFINI\_MATERIAU :

- les valeurs du coefficient de dilatation thermique (introduites dans DEFINI\_MATERIAU) ont été déterminées par des essais de dilatométrie effectués à la température  $T_{ref}$ .

Dans ce cas, le mot clé TEMP\_DEF\_ALPHA ne doit pas être spécifié dans la commande DEFINI\_MATERIAU et la déformation thermique est calculée par l'expression :

$$\varepsilon^{th}(T) = \alpha(T) (T - T_{ref}) \quad \text{et} \quad \varepsilon^{th}(T_{ref}) = 0$$

où  $\alpha(T)$  est renseigné sous le mot clé ALPHA (ou ALPHA\_\*) dans DEFINI\_MATERIAU.

- les valeurs du coefficient de dilatation thermique sont déterminées par des essais de dilatométrie qui ont eu lieu à une température  $T_{def}$  différente de la température de référence  $T_{ref}$ .

Il faut alors effectuer un changement de repère dans le calcul de la déformation thermique [R4.08.01].

$$\varepsilon^{th}(T) = \varepsilon_m^{th}(T) - \varepsilon_m^{th}(T_{ref})$$

où  $\varepsilon_m^{th}$  est la déformation thermique mesurée (définie par rapport à la température  $T_{def}$ ),

$\varepsilon^{th}$  est la déformation thermique calculée (définie par rapport à la température  $T_{ref}$ ).

La température  $T_{def}$  est renseignée sous le mot clé TEMP\_DEF\_ALPHA dans DEFI\_MATERIAU, et les valeurs du coefficient de dilatation (définies par rapport à la température  $T_{def}$ ) sont renseignées sous le mot clé ALPHA ou (ALPHA\_\*) dans DEFI\_MATERIAU.

## 4 Exemple

```
chmat = AFPE_MATERIAU (  MAILLAGE = ma,
                        AFPE = _F (TOUT = 'OUI', MATER = acier),
                        (MAILLE=('ma1', 'ma2', 'ma3'), MATER=alu, TEMP_REF=20.), ),
                        )
```

Sur l'ensemble du maillage (sauf les mailles : ma1, ma2, ma3) est affecté le matériau de nom `acier` avec la température de référence par défaut : 0.

Sur les mailles `ma1`, `ma2`, `ma3` est affecté le matériau `alu` avec la température de référence 20.

Page laissée intentionnellement blanche.