

---

## Macro-commande OBSERVATION

---

### 1 But

---

La macro-commande `MACRO_OBSERVATION` utilise les opérateurs `PROJ_CHAMP` et `MODI_REPERE` pour :

- projeter un champ d'un modèle numérique vers un modèle expérimental,
- modifier les repères locaux,
- sélectionner les ddl « de mesure »

Cette macro-commande accepte en entrée un concept `evol_elas` (la sd resultat est alors un `evol_elas`), un `mode_meca` ou une `base_modale` (le concept produit est une `base_modale`). Attention : *Code\_Aster* ne mémorise pas les repères dans lesquels sont écrits les champs. Le résultat de cette macro-commande ne doit donc pas être utilisé dans des calculs de *Code-Aster* ultérieurs. On peut l'utiliser pour des post-traitements en python, ou pour des visualisations.

## 2 Syntaxe

```

OBSERVATION (
    ♦ RESULTAT = resu,                                / [evol_ther]
                                                    / [evol_elas]
                                                    / [evol_noli]
                                                    / [evol_char]
                                                    / [mode_meca]
                                                    / [mode_stat_depl]

    ♦ MODELE_1 = mo1,                                [modele]
    ♦ MODELE_2 = mo2,                                [modele]
    ◇ CAS_FIGURE = / '3D',
                  / '2D',
                  / '2.5D',
                  / '1.5D',

    ◇ VIS_A_VIS = _F (
        ♦ | TOUT_1 = 'OUI',
          | GROUP_MA_1 = lgma1,                        [l_gr_maille]
          | MAILLE_1 = lmail1,                        [l_maille]
          | GROUP_NO_1 = lgno1,                        [l_gr_noeud]
          | NOEUD_1 = lnoe1,                            [l_noeud]

        ♦ | TOUT_2 = 'OUI',
          | GROUP_MA_2 = lgma2,                        [l_gr_maille]
          | MAILLE_2 = lmail2,                        [l_maille]
          | GROUP_NO_2 = lgno2,                        [l_gr_noeud]
          | NOEUD_2 = lnoe2,                            [l_noeud]
        ),

    # Sélection des noms des champs
        ◇ / TOUT_CHAM = 'OUI',                        [DEFAULT]
          / NOM_CHAM = l_noch,                        [l_Kn]

    # Sélection des numéros d'ordre
        ◇ / TOUT_ORDRE = 'OUI',                        [DEFAULT]
          / NUME_ORDRE = l_nuor,                        [l_I]
          / INST = l_inst,                            [l_R]
          / FREQ = l_freq,                            [l_R]
          / LIST_INST = l_inst,                        [listr8]
          / LIST_FREQ = l_freq,                        [listr8]

        ◇ | PRECISION = /prec,
          | CRITERE = / 'RELATIF',                    [DEFAULT]
                  / 'ABSOLU',                        [DEFAULT]

        ◇ DISTANCE_MAX = d_max,                        [R]
        ◇ ALARME = / 'OUI',                            [DEFAULT]
                  / 'NON',

        ◇ TYPE_CHAM = NOEU',

    # si la SD projetée est de type "mode" :
        ◇ RIGI_MECA = kass                            [matr_asse]
        ◇ MASS_MECA = mass                            [matr_asse]
        ◇ AMOR_MECA = aass                            [matr_asse]

    # Définition des repères locaux pour les capteurs
        ◇ MODI_REPERE = _F(
            ♦ REPERE = / 'UTILISATEUR',
                      / 'CYLINDRIQUE',
                      / 'NORMALE',

```

Titre : Macro-commande OBSERVATION  
Auteur(s) : C. BODEL (EDF-R&D/AMA)

Date : 17/04/2009  
Clé : U4.90.03

Page : 3/6

```

◇ TYPE_CHAM = / 'VECT_2D',
               / 'VECT_3D', [DEFAULT]
               / 'TORS_2D',
               / 'TENS_2D',
               / 'TENS_2D',

◇ NOM_CMP = / cmp [1_Kn]
             / ('DX', 'DY', 'DZ') [DEFAULT]

cas : REPERE = 'UTILISATEUR':
◇ ANGL_NAUT = (  $\alpha$  ,  $\beta$  ,  $\gamma$  ) [R*3]

cas : REPERE = 'CYLINDRIQUE':
◇ ORIGINE = (x, y, z) [R*3]
◇ AXE_Z = (x, y, z) [R*3]

cas : REPERE = 'NORMALE':
◇ / VECT_X = (x, y, z) [R*3]
  / VECT_Y = (x, y, z) [R*3]
◇ / TOUT = 'OUI', [DEFAULT]
  / NOEUD = L_NOEU, [1_noeud]
  / GROUP_NO = L_GRNO, [1_gr_noeud]
  / MAILLE = L_MAILLE, [1_maille]
  / GROUP_MA = L_GRMA, [1_gr_maille]
  ),

# Filtrage des degrés de liberté non mesurés
◇ FILTRE = _F(
  ◇ DDL_ACTIF = l_ddl [1_Kn]
  ◇ / TOUT = 'OUI', [DEFAULT]
    / NOEUD = L_NOEU, [1_noeud]
    / GROUP_NO = L_GRNO, [1_gr_noeud]
    / MAILLE = L_MAILLE, [1_maille]
    / GROUP_MA = L_GRMA, [1_gr_maille]
  ),

◇ TITRE = titre [Kn]
);

```

## 3 Opérandes

Les premiers mots-clés simples sont ceux utilisés dans l'opérateur `PROJ_CHAMP`. Certains de ces concepts sont cependant réutilisés dans les phases suivantes de la macro-commande (modification des repères et filtre des DDL). Dans la macro-commande, l'opérateur `PROJ_CHAMP` est utilisé par défaut avec la méthode '`ELEM`' (cf [U4.72.04]). Mais on peut explicitement utiliser la méthode par nuage de point en ajoutant les mots-clés nécessaire détaillés dans la documentation de cet opérateur.

### 3.1 Mot clé RESULTAT

♦ `RESULTAT`

Structure de données que l'on souhaite manipuler. Actuellement, seules les structures de type `evol_elas`, `base_modale` et `mode_meca` peuvent être données en entrée.

### 3.2 Mot clé MODELE\_1

♦ `MODELE_1`

Structure de type `modele_sdaster` associée au concept résultat. C'est en général le modèle numérique support.

### 3.3 Mot clé MODELE\_2

♦ `MODELE_2`

Structure de type `modele_sdaster`. C'est en général le modèle associé à l'expérience. Attention : `PROJ_CHAMP` ne fonctionne que si les degrés de liberté des nœuds du modèle 1 sont les mêmes que ceux du modèle 2. Par exemple, si le modèle 1 est 3D, et ne possède donc que des DDL de translation, on ne peut pas prendre une modélisation `POU_D_T` (poutre de Timoshenko, avec DDL de translation et de rotation) pour le modèle 2. On choisira dans ce cas une modélisation de type `BARRE`.

### 3.4 Opérande CAS\_FIGURE

Ce mot clé (facultatif) sert à orienter le programme vers l'un des 4 cas suivants :

- "3D" Les seuls éléments du maillage "1" qui serviront à la projection sont les éléments volumiques : hexaèdres, pentaèdres, tétraèdres et pyramides. Les nœuds ont 3 coordonnées (X,Y,Z).
- "2D" Les seuls éléments du maillage "1" qui serviront à la projection sont les éléments surfaciques : quadrangles et triangles. Le maillage est supposé plan. Les nœuds ont 2 coordonnées (X,Y).
- "2.5D" Les seuls éléments du maillage "1" qui serviront à la projection sont les éléments surfaciques : quadrangles et triangles. Le maillage est 3D. Les nœuds ont 3 coordonnées (X,Y,Z). C'est le cas des "coques" plongées dans du 3D.
- "1.5D" Les seuls éléments du maillage "1" qui serviront à la projection sont les éléments linéiques : segments. Le maillage peut être 2D ou 3D. Les nœuds ont 2 ou 3 coordonnées (X,Y,Z).

### 3.5 Mot clé VIS\_A\_VIS

On pourra se reporter à [U4.72.04] (documentation de l'opérateur `PROJ_CHAMP`), pour l'utilisation de ce mot-clé facultatif, qui permet de déclarer explicitement les liens entre des entités du modèle 1 et du modèle 2 pour la projection.

## 3.6 Opérande TYPE\_CHAM= 'NOEU'

Ce mot clé sert à forcer les champs projetés à être des champs « aux nœuds ». Ce mot clé est utilisé systématiquement (par exemple) par la commande MACR\_LIGN\_COUPE car on ne sait pas créer des champs par éléments sur le modèle « fictif » de poutre créé par cette macro-commande de visualisation.

## 3.7 Sélection des noms des champs

Les mots clés TOUT\_CHAMP = 'OUI' ou NOM\_CHAM = l\_noch permettent de choisir quels sont les champs de la SD RESULTAT que l'on veut projeter (par défaut tous les champs aux nœuds). On peut aussi projeter les champs par éléments "ELNO" et "ELEM" (mais pas "ELGA") ; pour cela, il faut explicitement donner leurs noms via le mot clé NOM\_CHAM.

## 3.8 Opérandes RIGI\_MECA, MASS\_MECA et AMOR\_MECA

Ces 3 mots clés permettent d'associer (pour une structure de données de type « mode ») leurs matr\_asse à la structure de données produite. Ils sont nécessaires si l'on souhaite utiliser le résultat de la commande dans des calculs ultérieurs (commandes REST\_BASE\_PHYS, MACRO\_PROJ\_BASE, ...).

## 3.9 Sélection des numéros d'ordre

cf. [U4.71.00].

## 3.10 Opérande TITRE

◇ TITRE = titr,

Titre que l'on veut donner au concept résultat.

## 3.11 Opérande MODI\_REPERE

◇ MODI\_REPERE = \_F(

Mot-clé facteur permettant de définir un repère local pour les entités (nœuds ou mailles) du modèle 2 sélectionnées.

### 3.11.1 Mots-clés TYPE\_CHAM/NOM\_CMP

L'opérateur MODI\_REPERE doit connaître les composantes à transformer. On utilise en général en entrée un champ de déplacement, c'est pourquoi les entrées 'VECT\_3D' et ('DX', 'DY', 'DZ') sont proposées par défaut. Mais si on souhaite, par exemple, traiter le cas d'un champ de déformations (mesuré à l'aide des jauges), on écrira TYP\_CHAM = 'TENS\_3D' et NOM\_CMP= ('EXX', 'EYY'...)

### 3.11.2 Mots clés REPERE/VECT\_X/VECT\_Y/ANGL\_NAUT/ORIGINE/AXE\_Z

#### 3.11.2.1 REPERE = 'UTILISATEUR'

L'utilisateur peut définir lui-même le repère local associé à un nœud par la donnée des trois angles nautiques. On trouvera une définition des angles nautiques dans [U4.42.01-I1], documentation U4 de AFFE\_CARA\_ELEM, paragraphe 10.4.

### 3.11.2.2 REPERE = 'CYLINDRIQUE'

Pour définir un repère cylindrique, on doit donner l'origine (mot-clé `ORIGINE`) et la direction de l'axe vertical (mot-clé `AXE_Z`).

### 3.11.2.3 REPERE = 'NORMALE'

Les axes du repère local sont noté (X1,Y1,Z1). En général, les capteurs, pour une mesure, possèdent l'axe Z1 selon la normale à la paroi de cette structure. Cette option permet de calculer un repère associé à cette normale :

- 1) calcul du champ de vecteurs normaux au modèle 1 (le plus précis) ; ces vecteurs seront les axes Z1 du repère local,
- 2) projection de ce champ sur les entités du modèle 2 sélectionnées,
- 3) donnée explicite du deuxième vecteur du repère ; si on souhaite que le vecteur Y1 soit le même vecteur que Y dans le repère global, on écrit  
 $\text{VECT\_Y} = (0.0, 1.0, 0.0)$
4. On a donc besoin de deux équations pour calculer le repère local : l'une d'elles est donnée par le vecteur normal, l'autre est donnée par le mot-clé `VECT_X` ou `VECT_Y`, selon que la condition supplémentaire porte sur le vecteur X1 ou Y1 du repère local.

## 3.12 Opérande `FILTRE`

◇ `FILTRE = _F(`

Mot-clé décrivant, pour toutes les entités (nœuds, mailles, groupes de nœuds, ...) les degrés de liberté à conserver.

### 3.12.1 Mot-clé `DDL_ACTIF`

◇ `DDL_ACTIF = liste_ddl`

Liste des DDL à conserver pour le résultat.

### 3.12.2 Mots-clés `NOEUD/GROUP_NO/MAILLE/GROUP_MA`

Chaque filtre de DDL correspond à une entité topologique à choisir (par défaut, toute la structure est sélectionnée).