Macro-commande OBSERVATION

1 But

La macro-commande OBSERVATION utilise les opérateurs PROJ_CHAMP, CREA_CHAMP, CREA_RESU, MODI_REPERE et POST_RELEVE_T pour :

- projeter un champ d'un modèle numérique vers un modèle expérimental,
- modifier les repères locaux,
- sélectionner les degrés de liberté « de mesure »,
- calculer la valeur moyenne d'un champ de déformation afin d'obtenir l'équivalent de l'information délivrée par une jauge de déformation

Cette macro-commande accepte en entrée un concept evol_elas, dyna_trans, dyna_harmo ou un mode_meca. Le concept produit est du même type que le concept en entrée. 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.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

Table des Matières

1 But....1
2 Syntaxe....3
3 Opérandes....5
3.1 Mot clé RESULTAT....5
3.2 Mot clé MODELE_1....5
3.3 Mot clé MODELE_2....5
3.4 Mot clé PROJECTION....5
3.5 Opérande CAS_FIGURE....5
3.6 Mot clé VIS_A_VIS....6
3.7 Opérande TYPE_CHAM = 'NOEU'....6
3.8 Sélection des noms des champs....6
3.9 Opérandes MATR_RIGI, MATR_MASS....6
3.10 Sélection des numéros d'ordre....6
3.11 Opérande MODI_REPERE....6
3.11.1 Mots-clés TYPE_CHAM/NOM_CMP....6
3.11.2 Mots clés REPERE/VECT_X/VECT_Y/ANGL_NAUT/ORIGINE/AXE_Z....6
3.12 Opérande FILTRE....8
3.12.1 Mot-clé DDL_ACTIF....8
3.12.2 Mots-clés GROUP_NO/GROUP_MA....8
3.12.3 Mot-clé NOM_CHAM....8
3.13 Opérande EPSI_MOYENNE....8
3.13.1 Mots-clés GROUP_NO/GROUP_MA....9
3.13.2 Mot-clé MASQUE....9
3.13.3 Mot-clé SEUIL_VARI....9
3.14 Opérande TITRE....9

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

2 Syntaxe

```
resu_out = OBSERVATION(
          ♦  RESULTAT  =  resu_in,                          /  [evol_elas]
                                                            /  [dyna_trans]
                                                            /  [dyna_harmo]
                                                            /  [mode_meca]

          ♦  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]
                |  GROUP_NO_1    =  lgno1,                    [l_gr_noeud]
             ♦  |  TOUT_2       =  'OUI',
                |  GROUP_MA_2    =  lgma2,                    [l_gr_maille]
                |  GROUP_NO_2    =  lgno2,                    [l_gr_noeud]
                                ),

#  Sélection des noms des champs à traiter
          ♦  NOM_CHAM  =  l_noch,                              [l_Kn]

#  Sélection des numéros d'ordre
          ◊  /  TOUT_ORDRE    =  'OUI',                        [DEFAUT]
             /  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]
             /  LIST_ORDRE    =  l_ordr,                       [ listr8 ]
             /  NUME_MODE     =  n_mod,                        [ I ]
             /  NOEUD_CMP     =  l_nocmp,                      [l_K16]
          ◊  |  PRECISION =  /prec,
                             /1.0E-3,                         [DEFAUT]
             |  CRITERE    =  /  'RELATIF',                   [DEFAUT]
                             /  'ABSOLU',

          ◊  DISTANCE_MAX =  d_max,                            [R]
          ◊  DISTANCE_ALARME  =  d_ala,                        [R]
          ◊  ALARME       =  /  'OUI',                         [DEFAUT]
                             /  'NON',
          ◊  TYPE_CHAM    =  NOEU',

          ◊  PROJECTION   =  /  'OUI',                         [DEFAUT]
                             /  'NON',

#  si la SD projetée est de type "mode" :
          ◊  MATR_RIGI    =  k_ass                          [matr_asse_depl_r]
          ◊  MATR_MASS    =  m_ass                          [matr_asse_depl_r]

# Définition des repères locaux pour les capteurs
          ◊  MODI_REPERE  =  _F(
```


Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

```
                ♦ REPERE =  /  'UTILISATEUR',
                            /  'CYLINDRIQUE',
                            /  'NORMALE',
                            /  'DIR_JAUGE',
                ◊ TYPE_CHAM    =  /  'VECT_2D',
                                  /  'VECT_3D',          [DEFAUT]
                                  /  'TENS_2D',
                                  /  'TENS_3D',

                ◊ /  TOUT      =  'OUI',              [DEFAUT]
                  /  GROUP_NO  =  L_GRNO,             [l_gr_noeud]
                  /  GROUP_MA  =  L_GRMA,             [l_gr_maille]

                ◊ NOM_CMP   =  /  cmp                 [l_Kn]
                               /  ('DX','DY','DZ')    [DEFAUT]

  cas : REPERE = 'UTILISATEUR':
                ♦ ANGL_NAUT =  ( α , β , γ )       [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]

  cas : REPERE = 'DIR_JAUGE':
                ♦ |  VECT_X    =  (x,y,z)           [R*3]
                  |  VECT_Y    =  (x,y,z)           [R*3]
                        ),

#  Filtrage des degrés de liberté non mesurés
        ◊  FILTRE =  _F(
                ◊ DDL_ACTIF    =  liste_ddl         [l_Kn]
                ♦ /  TOUT      =  'OUI',
                  /  GROUP_NO  =  L_GRNO,           [l_gr_noeud]
                  /  GROUP_MA  =  L_GRMA,           [l_gr_maille]
                ♦ NOM_CHAM     =  noch,             [Kn]
                        ),

#  Valeur moyenne du champ de déformation
        ◊  EPSI_MOYENNE =  _F(
                ◊ SEUIL_VARI   =  /seuil,           [R]
                                  /0.1,             [DEFAUT]
                ◊ MASQUE =  lcmp,                   [l_cmp]
                ♦ /  GROUP_NO  =  L_GRNO,           [l_gr_noeud]
                  /  GROUP_MA  =  L_GRMA,           [l_gr_maille]
                        ),

        ◊  TITRE  =  titre                          [Kn]
        );
```


Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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 degrés de liberté). Dans la macro-commande, l'opérateur PROJ_CHAMP est utilisé par défaut avec la méthode 'COLOCATION' (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.

Le concept produit est du même type que le concept en entrée, défini par le mot-clé RESULTAT.

3.1 Mot clé RESULTAT

♦ RESULTAT

Structure de données que l'on souhaite manipuler. Actuellement, seules les structures de type evol_elas, dyna_trans, dyna_harmo 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 degrés de liberté de translation, on ne peut pas prendre un modélisation POU_D_T (poutre de Timoshenko, avec degrés de liberté de translation et de rotation) pour le modèle 2. On choisira dans ce cas une modélisation de type BARRE.

3.4 Mot clé PROJECTION

◊ PROJECTION = / 'OUI' [DEFAUT]
/ 'NON'

Ce mot-clé permet d'effectuer ou non la projection des résultats du traitement vers le modèle 2.
Si on ne fait pas de projection, les résultats du traitement surcharge les résultats déjà présents sur le modèle 1.

3.5 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 cordonnées (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 cordonnées (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 cordonnées (X, Y, Z). C'est le cas des "coques" plongées dans du 3D.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

- "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 cordonnées (X, Y, Z).

3.6 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.
Il y a néanmoins une spécificité à l'utilisation de VIS_A_VIS dans cette commande : les groupes de mailles mis en vis-à-vis doivent porter le même nom dans les deux modèles. Dans le cas contraire, une erreur est émise.

3.7 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.

3.8 Sélection des noms des champs

Le mot clé NOM_CHAM = l_noch permet de choisir quels sont les champs de la SD RESULTAT que l'on veut projeter. Ce mot clé est obligatoire. On peut également projeter les champs par éléments "ELNO" et "ELEM" (mais pas "ELGA").

3.9 Opérandes MATR_RIGI, MATR_MASS

Ces 2 mots clés permettent d'associer (pour une structure de données de type « mode ») leurs matr_asse à la structure de données produite. Ils permettent aussi de remonter à la numérotation des degrés de liberté. Ils sont nécessaires si l'on souhaite utiliser le résultat de la commande dans des calculs ultérieurs (commandes REST_GENE_PHYS, PROJ_BASE, MAC_MODES, …).

3.10 Sélection des numéros d'ordre

Confer [U4.71.00].

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

- REPERE = 'UTILISATEUR'

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

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.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

- 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).

- 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 :
  - calcul du champ de vecteurs normaux au modèle 1 (le plus précis) ; ces vecteurs seront les axes $Z1$ du repère local,
  - projection de ce champ sur les entités du modèle 2 sélectionnées,
  - 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 VECT_Y = (0.0,1.0,0.0)
  - 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.

- REPERE = 'DIR_JAUGE'

  L'utilisateur peut définir le repère local associé à la jauge de déformation en renseignant VECT_X ou/et VECT_Y. Ces deux vecteurs correspondent aux deux premiers vecteurs de base 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 degrés de liberté à conserver pour le résultat.

3.12.2 Mots-clés GROUP_NO/GROUP_MA

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

3.12.3 Mot-clé NOM_CHAM

♦ NOM_CHAM = noch

Nom symbolique du champ à filtrer. Ce mot clé est obligatoire. Il permet entre autre de différencier la composante **DX** du champ de déplacement de la composante **DX** du champ de vitesse.

3.13 Opérande EPSI_MOYENNE

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

◊ EPSI_MOYENNE = _F(

Mot-clé facteur permettant de calculer la valeur moyenne du champ de déformation sur une entité topologique donnée. Cette valeur moyenne du champ de déformation peut être vue comme étant l'information qu'aurait délivrée une jauge de déformation collée sur la surface considérée. Ceci est valable si le champ n'est pas trop variable sur la surface sur laquelle est collée la jauge. L'utilisateur est averti si la fluctuation du champ de déformation est trop importante.

A chaque occurrence de ce mot-clé correspond un calcul de moyenne sur les entités désignées. Les valeurs calculées sont ensuite projetées sur le modèle 2, sauf si l'utilisateur spécifie explicitement PROJECTION = 'NON'. Dans ce cas, on surcharge le concept entrant resu_in et on verse les résultats de calcul dans resu_out.

3.13.1 Mots-clés GROUP_NO/GROUP_MA

Ce mot-clé indique l'entité topologique sur laquelle on veut calculer la moyenne.

3.13.2 Mot-clé MASQUE

◊ MASQUE = lcmp

Ce mot clé permet de lister des composantes non mesurées du champ de déformation.

3.13.3 Mot-clé SEUIL_VARI

◊ SEUIL_VARI = seuil

On donne ici une valeur relative de seuil à partir duquel l'utilisateur est averti si la fluctuation d'une des composantes du champ, non masqué, est trop écartée de la valeur moyenne calculée. La valeur prise par défaut est égale à 0.1 .

3.14 Opérande TITRE

◊ TITRE = titr,

Titre que l'on veut donner au concept résultat.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)