

Opérateur CREA_ELEM_SSD

1 But

Cet opérateur a pour objectif de faciliter la tâche de l'utilisateur pour la création d'un macro-élément dynamique. CREA_ELEM_SSD calcule les vecteurs de base de projection, définit les interfaces et crée le macro-élément dynamique.

Il produit un concept de type `macr_elem_dyna`.

Le macro-élément dynamique créé est prêt à être assemblé avec d'autre macro-élément dynamique afin d'obtenir un modèle généralisé. La création de ce modèle généralisé peut être fait avec l'opérateur ASSE_ELEM_SSD.

Cet opérateur n'a pas pour vocation de pouvoir créer tous les macro-éléments possibles. Il permet de créer les macro-éléments standards réels qui correspondent à la majorité des cas. Les vecteurs de base de ces macro-éléments sont de type `CLASSIQUE` ou bien des vecteurs de base de `RITZ` avec des modes d'interface.

Pour des bases de projection particulières, l'utilisateur est invité à les créer manuellement à l'aide des opérateurs standards.

Table des matières

1 But.....	1
2 Syntaxe.....	3
3 Déroulement du calcul.....	3
3.1 Opérande MODELE.....	3
3.2 Opérande NUME_DDL.....	4
3.3 Opérande CHAM_MATER.....	4
3.4 Opérande CARA_ELEM.....	4
3.5 Opérande CHARGE.....	4
3.6 Mot clé INTERFACE.....	4
3.7 Mot clé BASE_MODAL.....	4
3.7.1 Opérande TYPE	4
3.7.2 Opérande NMAX_MODE_INTF.....	5
3.8 Mot clé CALC_FREQ.....	5
3.9 Mot clé SOLVEUR.....	5
3.10 Opérande INFO.....	5
4 Exemple d'utilisation.....	5

2 Syntaxe

```
macel [macr_elem_dyna] = CREA_ELEM_SSD (

    ♦ MODELE      = modele,                [modele]
    ♦ NUME_DDL     = nu,                    [nume_ddl]
    ♦ CHAM_MATER   = chmat,                 [cham_mater]
    ♦ CARA_ELEM    = carele,                [cara_elem]

    ♦ CHARGE       = chg,                    /   [char_meca]
                                           /   [char_ther]
                                           /   [char_acou]

    ♦ INTERFACE    = _F(
        ♦ NOM = 'nintf',                    [Kn]
        ♦ TYPE = / 'MNEAL',
                      / 'CRAIGB',
                      / 'CB_HARMO',
        / ♦ NOEUD = noeud,                    [l_noeud]
        / ♦ GROUP_NO = gnoeu,                [l_gr_noeud]
        ♦ FREQ = / 1.                        [DEFAULT]
                      / ifreq,                [R]
    ),

    ♦ BASE_MODAL = _F(
        ♦ TYPE = / 'CLASSIQUE',
                      / 'RITZ',
        Si TYPE == 'RITZ' :
            ♦ TYPE_MODE = / 'INTERFACE'        [DEFAULT]
                      / 'STATIQUE'
        Si TYPE_MODE == 'INTERFACE' :
            ♦ NMAX_MODE_INTF = / 10            [DEFAULT]
                      / nmint,                [I]
    ),

    ♦ CALC_FREQ = F(
        ♦ STOP_ERREUR = / 'OUI'              [DEFAULT]
                      / 'NON'
        ♦ OPTION = / 'PLUS_PETITE' [DEFAULT]
                      / 'BANDE'
                      / 'CENTRE'
                      / 'SANS'
        On choisit OPTION = 'SANS' si on ne veut pas utiliser des
        modes normaux.
        Sinon, voir mot clé facteur CALC_FREQ de CALC_MODAL [U4.52.10]
        pour les options de calcul de modes normaux.
    ),

    ♦ SOLVEUR      = _F( voir U4.50.01 )
    ♦ INFO          = / 1,                    [DEFAULT]
                      / 2,

),
```

3 Déroulement du calcul

Cet opérateur permet de créer facilement un macro-élément dynamique réel (sans amortissement) en renseignant uniquement les caractéristiques mécaniques du modèle et les interfaces associés à la sous-structure.

Il enchaîne les opérations suivantes :

- création des matrices de rigidité et de masse de la sous-structure,
- calcul des modes normaux de la sous-structure,
- définition des interfaces associés à la sous-structure,
- calcul des modes statiques ou des modes d'interface,
- définition de la base de projection,
- calcul du macro-élément dynamique.

Pour sa mise en œuvre, l'utilisateur peut s'inspirer des modélisations « e » et « f » du cas test sds106. Ces modélisations correspondent respectivement aux modélisations « b » et « d » du même cas test.

3.1 Opérande MODELE

♦ `MODELE = modele`

`modele` : le modèle qui contient les éléments constituant la sous-structure.

3.2 Opérande NUME_DDL

♦ `NUME_DDL = nu`

`nu` : numérotation des degrés de liberté affectée à la sous-structure.

Remarque :

Cette numérotation est nécessaire si on veut calculer la réponse de la structure assemblée due à un chargement appliqué à la sous-structure par exemple. On a besoin de la numérotation afin de pouvoir assembler le vecteur élémentaire selon la numérotation des degrés de liberté de la sous-structure.

On écrit alors : `NUME_DDL = CO('nume')`, où `nume` désigne la numérotation que l'on souhaite donnée aux degrés de liberté de la sous-structure.

3.3 Opérande CHAM_MATER

♦ `CHAM_MATER = chmat`

`chmat` : nom du champ de matériau où sont définies les caractéristiques des matériaux.

3.4 Opérande CARA_ELEM

♦ `CARA_ELEM = carele`

`carele` : caractéristiques élémentaires des éléments de poutre, coque ou des éléments discrets si la sous-structure en contient.

3.5 Opérande CHARGE

♦ `CHARGE = chg`

`chg` : chargement appliqué à la sous-structure.

3.6 Mot clé INTERFACE

Le mot clé facteur `INTERFACE` permet de définir la ou les interfaces associées à la sous-structure. Les mots-clés associés à ce mot clé facteur sont identiques au mot clé facteur `INTERFACE` de l'opérateur `DEFI_INTERF_DYNA` [U4.64.01]. On saisit également ici la valeur de la fréquence utilisée pour le calcul des modes contraints harmoniques. La valeur par défaut, pour cette fréquence est égale à 1.

On applique la règle de surcharge. Si la valeur de la fréquence diffère entre les différentes interfaces alors on informe l'utilisateur à l'aide d'une alarme qui précise la valeur de la fréquence effectivement prise en compte.

3.7 Mot clé BASE_MODAL

Le mot clé facteur `BASE_MODAL` permet de spécifier le type de base sur laquelle la sous-structure est projetée.

3.7.1 Opérande TYPE

Cette opérande définit le type de la base de projection.

```
♦ TYPE = / 'CLASSIQUE'  
        / 'RITZ'
```

Une base de type `CLASSIQUE` est constituée de modes normaux et de modes contraints ou de modes d'attache en fonction du type de l'interface. Le calcul des modes normaux se fait suivant les indications fournies dans le mot clé facteur `CALC_FREQ`.

3.7.2 Opérande TYPE_MODE

```
♦ TYPE_MODE = / 'INTERFACE' [DEFAULT]  
              / 'STATIQUE'
```

L'option `TYPE = 'RITZ'` permet de préciser le type de modes à ajouter aux modes normaux. L'utilisateur peut choisir des modes de type `STATIQUE` (relevés statiques aux degrés de liberté des noeuds d'interface) ou de type `INTERFACE` (modes d'interface). Pour le cas particulier où on ne souhaite pas utiliser des modes normaux, on choisit `OPTION = 'SANS'` dans le mot clé `CALC_FREQ`.

3.7.3 Opérande NMAX_MODE_INTF

```
♦ NMAX_MODE_INTF = / 10 [DEFAULT]  
                  / nmintf
```

`NMAX_MODE_INTF` correspond au nombre de modes d'interface à prendre en compte. On considère ici les `nmintf` premiers modes d'interface (`nmintf > 0`).

3.8 Mot clé CALC_FREQ

Ce mot-clé facteur permet de choisir le contenu fréquentiel des modes normaux. Les opérands associés à ce mot clé facteur sont identiques à ceux définis pour `CALC_MODAL` [U4.52.10]. Une particularité pour l'option `BANDE`, l'opérande `FREQ` permet de saisir une liste de fréquence et on effectue les calculs modaux sur les différents intervalles de la liste.

On choisit `OPTION = 'SANS'` si on ne souhaite pas calculer des modes normaux.

Le mot-clé `STOP_ERREUR` permet d'indiquer à l'opérateur s'il doit s'arrêter ('OUI') ou continuer ('NON') dans le cas où l'un des critères de contrôle de la qualité des modes calculés n'est pas vérifié.

Ce mot-clé est équivalent au mot-clé `STOP_ERREUR` du mot-clé facteur `VERI_MODE` de `CALC_MODAL`.

Remarque :

Afin de ne pas surcharger la commande, ce mot clé facteur ne permet pas de saisir les paramètres `COEF_DIM_ESPACE`, `NMAX_ITER_SHIFT`, `PREC_SHIFT`, `SEUIL_FREQ` et `STOP_FREQ_VIDE`. Par contre, l'utilisateur peut saisir la dimension du sous-espace (`DIM_SOUS_ESPACE`) en cas de besoin. Les valeurs choisies pour le calcul des modes normaux sont les valeurs par défaut de ces paramètres dans `CALC_MODAL`.

3.9 Mot clé SOLVEUR

Mot clé facultatif, voir [U4.50.01].

3.10 Opérande INFO

Cette opérande permet d'imprimer plus ou moins d'information sur le macro-élément créé dans le fichier 'MESSAGE'.

4 Exemple d'utilisation

Cet exemple est extrait du cas test sds106e

```
MACEL1 = CREA_ELEM_SSD(  
    MODELE = MODELE1,  
    CHARGE = CHARGE_1,  
    CHAM_MATER = CHAMAT1,  
    CARA_ELEM = PARAM1,  
    INTERFACE = _F( NOM = 'GAUCHE',  
                    TYPE = 'CRAIGB',  
                    GROUP_NO = 'GAUCHE'),  
    BASE_MODEALE = _F( TYPE = 'RITZ',  
                       NMAX_MODE_INTF = 20, ),  
    CALC_FREQ = _F( NMAX_FREQ = 6, ),  
)
```