

## Opérateur CALC\_VECT\_ELEM

---

### 1 But

---

Calculer un ensemble de vecteurs élémentaires que l'on pourra assembler avec ASSE\_VECTEUR.

Les options de calcul possibles sont :

'CHAR\_MECA' , 'CHAR\_THER' , 'CHAR\_ACOU' , 'FORC\_NODA' .

Produit une structure de données de type `vect_elem_*`.

## 2 Syntaxe

```

vel [vect_elem_*]      = CALC_VECT_ELEM

( ♦ / OPTION = 'CHAR_MECA' ,

    ♦ | ♦ CHAM_MATER = chmat ,          [cham_mater]
        ♦ CARA_ELEM =  carac ,          [cara_elem]
        ♦ CHARGE = lchar ,              [l_char_meca]
        ♦ INST  = / tps ,                [R]
                        / 0.0 ,          [DEFAULT]
        ♦ MODE_FOURIER = / nh ,          [I]
                        / 0 ,            [DEFAULT]

    # cas d'un modèle contenant des
    # sous-structures :

    | ♦ MODELE = mo ,                    [modele]
        ♦ SOUS_STRUC = _F (
            ♦ CAS_CHARGE = nocas ,      [K8]
            ♦ / TOUT = 'OUI' ,
            / SUPER_MAILLE = lmail ,    [l_maille] )

/ ♦ OPTION = 'CHAR_THER' ,
  ♦ CARA_ELEM = carac ,                [cara_elem]
  ♦ CHARGE = lchar ,                    [l_char_ther]

/ ♦ OPTION = 'CHAR_ACOU' ,
  ♦ CHAM_MATER = chmat ,                [cham_mater]
  ♦ CHARGE = lchar ,                    [l_char_acou]

/ ♦ OPTION = 'FORC_NODA' ,
  ♦ SIEF_ELGA = chsig ,                  [cham_elem (SIEF_R)]
  ♦ CARA_ELEM = carac ,                  [cara_elem]
  ♦ MODELE = mo ,                        [modele]

)

Si OPTION 'CHAR_THER'      alors [*] □ TEMP_R
          'CHAR_MECA'      DEPL_R
          'CHAR_ACOU'      PRES_R
          'FORC_NODA'      DEPL_R

```

## 3 Généralités

Cette commande sert à calculer un ensemble de vecteurs élémentaires (correspondant à une option choisie). Le concept créé de type `vect_elem_*` pourra être ensuite assemblé par l'opérateur `ASSE_VECTEUR` [U4.42.03] pour donner un second membre de type `cham_no`.

Les options disponibles sont :

|             |                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------|
| 'CHAR_MECA' | pour obtenir le second membre d'un problème mécanique,  |
| 'CHAR_THER' | pour obtenir le second membre d'un problème thermique,  |
| 'CHAR_ACOU' | pour obtenir le second membre d'un problème acoustique, |

et 'FORC\_NODA' pour le calcul des forces nodales équivalentes à un champ de contraintes.

Cette dernière option est calculée par la formule :

$$\int_{\Omega} \sigma \cdot \varepsilon(u) d\Omega$$

$\sigma$  : tenseur de contraintes

$u$  : fonction test

## 4 Opérandes

### 4.1 Opérande CHARGE

♦ `CHARGE = lchar`

La liste des charges `lchar` doit être cohérente avec l'option choisie :

- charges "mécaniques" pour l'option 'CHAR\_MECA',
- charges "thermiques" pour l'option 'CHAR\_THER',
- charges "acoustiques" pour l'option 'CHAR\_ACOU'.

Cet argument est obligatoire (sauf pour l'option 'FORC\_NODA').

Il permet d'accéder à toutes les données concernant le "chargement" du système. Il est nécessaire que toutes les charges de la liste s'appuient sur le même modèle.

## 4.2 Opérande INST

◇ INST = tps

Le paramètre tps (instant du calcul) est utilisé dès que le chargement dépend du temps. En particulier lorsqu'il existe un chargement de dilatation (AFFE\_MATERIAU/AFFE\_VARC/TEMP).

## 4.3 Opérande CHAM\_MATER

◇ CHAM\_MATER

Nom du champ de matériau où sont définies les caractéristiques de matériau des éléments. Cet argument est nécessaire en thermo-mécanique pour les chargements pesanteur, rotation, dilatation et en acoustique.

## 4.4 Opérande CARA\_ELEM

◇ CARA\_ELEM = carac

Ce concept de type cara\_elem est nécessaire s'il existe dans le modèle des éléments de structure (poutre, plaque, coque ou des éléments discrets).

## 4.5 Opérande MODE\_FOURIER

◇ MODE\_FOURIER = nh

Entier positif ou nul indiquant l'harmonique de FOURIER sur laquelle on calcule le vecteur élémentaire pour un modèle 2D axisymétrique. Par défaut, nh = 0.

nh n'intervient que pour un chargement où il existe de la dilatation thermique.

## 4.6 Opérande SIEF\_ELGA

◆ SIEF\_ELGA = chsig

Nom d'un champ de contraintes aux points de GAUSS, permettant le calcul des forces nodales. Le modèle utilisé est celui qui a permis de calculer chsig.

### Remarque :

*Pour des raisons informatiques, si le champ de contraintes chsig a été calculé sur un **sous-ensemble** des mailles du modèle, il faut donner le nom de ce modèle par le mot clé `MODELE = mo`.*

## 4.7 Opérands nécessaires aux calculs avec sous-structuration statique

- ♦ `MODELE = mo`

Ce mot clé est obligatoire pour retrouver les sous-structures affectées par le chargement : `mo` est le nom du modèle qui porte les sous-structures.

- ♦ `SOUS_STRUC`

Ce mot clé facteur permet de préciser quels sont les chargements à utiliser pour les sous-structures. En son absence, les chargements sur les sous structures sont nuls.

Ces chargements s'ajoutent aux chargements "éléments finis" qui peuvent être appliqués sur le reste du modèle.

- ♦ `CAS_CHARGE = nocas`

`nocas` est le nom du cas de charge à utiliser. Voir opérateur `MACR_ELEM_STAT` [U4.62.01].

- ♦ `/ TOUT = 'OUI'`

Ce mot clé permet d'affecter le chargement `nocas` à toutes les sous structures du modèle.

- `/ SUPER_MAILLE = l_mail`

Ce mot clé facteur permet de n'affecter le chargement `nocas` qu'à certaines sous-structures.

## 5 Exemples

- Chargement mécanique à l'instant `t = 12.` d'une structure affectée par une évolution thermique :

```
vel = CALC_VECT_ELEM ( OPTION = 'CHAR_MECA' ,  
                      CHAM_MATER = chmat, CHARGE = ch_force, INST = 12., )
```

- Calcul des forces nodales (post-traitement) pour un modèle 3D :

```
vel = CALC_VECT_ELEM ( OPTION = 'FORC_NODA' ,  
                      SIEF_ELGA = chsig, )
```

- Calcul du second membre pour un problème de thermique linéaire stationnaire :

```
vel = CALC_VECT_ELEM ( OPTION = 'CHAR_THER' , CHARGE = ch_ther)
```

- Calcul du chargement mécanique d'une structure contenant des sous-structures statiques :

```
vel = CALC_VECT_ELEM ( OPTION = 'CHAR_MECA' ,  
                      CHARGE = ch_meca ,  
                      MODELE = mo, SOUS_STRUC= _F (CAS_CHARGE = 'ch_f1', TOUT= 'OUI'))
```