

Manuel d'Utilisation
Fascicule U4.6- : Matrices/Vecteurs élémentaires et assemblage
Document : U4.61.02

Opérateur *CALC_VECT_ELEM*

1 But

Calculer un ensemble de vecteurs élémentaires que l'on peut assembler avec *ASSE_VECTEUR*.

Les options de calcul possibles sont :

'CHAR_MECA', 'CHAR_THER', 'CHAR_ACOU', 'FORC_NODA', 'CHAR_MECA_LAGR'.

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 statiques :

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

/ ♦ OPTION = 'CHAR_MECA_LAGR' ,
  ♦ CHAM_MATER = chmat , [cham_mater]
  ♦ THETA = chθ , [theta_geom]
  ♦ PROPAGATION = / 0. , [DEFAULT]
                  / α , [R]
  ♦ CHARGE = lchar , [l_char_meca]
)

```

Si OPTION	'CHAR_THER'	alors	[*] →	TEMP_R
	'CHAR_MECA'			DEPL_R
	'CHAR_ACOU'			PRES_R
	'FORC_NODA'			DEPL_R
	'CHAR_MECA_LAGR'			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,
'CHAR_MECA_LAGR'	pour obtenir le second membre lors d'une analyse de propagation lagrangienne de fissure [U4.82.03] (valable en 2D seulement),

et 'FORC_NODA' pour le calcul des forces nodales équivalentes à un champ de contraintes.

Cette dernière option est calculée par la formule :

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

σ : tenseur de contraintes

ν : 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.

Remarque concernant le chargement mécanique d'origine thermique :

En mécanique, un champ de température peut intervenir de deux façons dans un chargement :

- *par la dilatation provoquée,*
- *par la variation des caractéristiques matérielles en fonction de T.*

Par convention, si une évolution thermique est présente dans l'une des charges de lchar, ces deux effets sont pris en compte.

Si l'on veut les dissocier, il faut (suivant l'effet cherché) :

- *donner des caractéristiques matérielles **indépendantes** de T,*
- *ou donner un coefficient de dilatation nul.*

4.2 Opérande INST

◇ INST = tps

Le paramètre tps n'est utilisé qu'en thermo-mécanique, lorsqu'il existe une température dans l'un des concepts charge. On utilise alors le champ de température à l'instant tps comme chargement mécanique (dilatation). Dans ce cas, le paramètre chmat est nécessaire (pour le coefficient de dilatation et la température de référence cf. AFFE_MATERIAU).

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 Opérandes 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.

- `/ MAILLE = l_mail`

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

4.8 Opérandes pour le calcul de propagation lagrangienne de fissure

- ◆ `THETA = chθ,`

- ◇ `PROPAGATION = α,`

Ces deux mots clés concernent uniquement la propagation lagrangienne [U4.82.03].

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, ch_tempe), 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'))
```

Page laissée intentionnellement blanche.