

Manuel de Descriptif Informatique
Fascicule D4.06 : -
Document D4.06.08

Description de la Structure de Données **SD_RESULTAT**

Résumé :

On décrit ici le contenu des objets représentant la structure de données SD_RESULTAT.

1 Introduction

Les résultats d'un calcul par éléments finis sont des champs de scalaires, de vecteurs ou de tenseurs, mais aussi des paramètres attachés à ces champs. Par exemple, l'analyse modale d'une structure conduit à calculer les vecteurs propres (champs de déplacement) et les fréquences propres associées.

Quand le calcul ne se réduit pas à la résolution d'un seul système linéaire, les opérateurs produisent un ensemble de champs et de paramètres qui sont regroupés dans la structure de données Résultat "composée" décrite dans ce document et qui est appelée également pour être plus précis SD_RESULTAT.

2 Typage d'une SD_RESULTAT

Les résultats (champs et paramètres) susceptibles d'être stockés dans une SD_RESULTAT sont assez variables. Par exemple, les résultats d'un calcul dynamique transitoire peuvent être des champs de vitesse ou d'accélération, ce qui n'est pas le cas pour un calcul quasi-statique, les résultats d'un calcul thermique peuvent être des champs de températures ou de flux de chaleur.

Pour distinguer toutes les situations possibles les SD_RESULTAT sont typées. On parlera par exemple de SD_RESULTAT du type `dyna_tran` pour les résultats d'un calcul dynamique transitoire, `evol_noli` pour un calcul quasi-statique non linéaire, `evol_ther` pour un calcul thermique. Ces différents types sont décrits dans le Manuel d'Utilisation [U5], de plus, les SD_RESULTAT sont créés par une routine unique `RSCRSD` [D6.05.01] dont le source est relativement explicite.

Toutes les SD_RESULTAT quelque soient leurs types sont accessibles à la programmation à partir des mêmes routines [D6.05.01].

3 Structure de la SD_RESULTAT

3.1 Paramètres et variables d'accès

Les informations (champs et paramètres) d'une SD_RESULTAT sont indexées par un entier. Cet index est appelé numéro d'ordre ou `NUME_ORDRE`. Cet index ne varie pas forcément de 1 à n. Les numéros d'ordre peuvent être négatifs ou nuls ; ils peuvent ne pas être consécutifs. Pour un RESULTAT de type transitoire par exemple le numéro d'ordre 0 correspond à l'état initial, le numéro d'ordre 1 correspond au premier instant de calcul. A ce `NUME_ORDRE` correspond un ou plusieurs paramètres qui permettent également d'accéder aux informations. Par exemple, l'instant d'un calcul évolutif ou la fréquence ou le numéro d'ordre d'un mode propre. Ces paramètres d'un genre un peu particulier sont appelés **variable d'accès**. Les autres paramètres (masse généralisée d'un mode, par exemple) sont simplement appelés paramètres sans autre distinction.

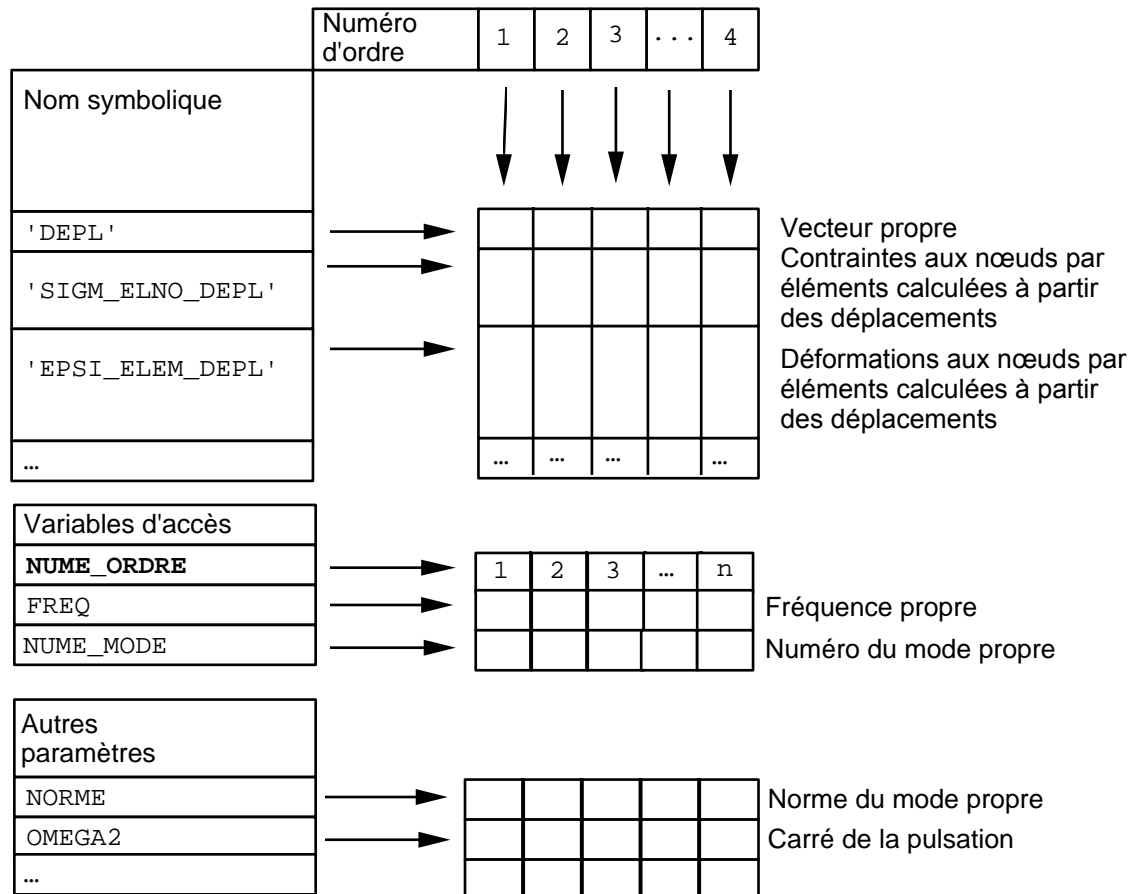
Un paramètre (variable d'accès ou autre) peut être du type entier, réel, complexe ou caractère.

3.2 Nom symbolique des champs

A un `NUME_ORDRE` donné peuvent correspondre plusieurs champs que l'on distingue par ce que l'on appelle un **nom symbolique**, par exemple, `DEPL` pour les champs de déplacements, `SIGM_ELNO_DEPL` pour les contraintes par éléments aux noeuds calculés à partir du champ de déplacement. Ces champs sont de type `cham_no`, `cham_elem` ou `carte`.

Pour simplifier les noms symboliques retenus pour les différents types de SD_RESULTAT [U5] sont des noms de grandeurs ou des noms d'options de calcul.

Schématiquement une SD_RESULTAT se présente donc sous la forme suivante (exemple de la SD_RESULTAT du type mode_meca cf. [U5.01.23]).



Dans le premier tableau à double entrée (nom symbolique et numéro d'ordre), on trouve des noms de champs (K19 stockés dans un vecteur de K24).

Dans les 2ème et 3ème tableaux, on trouve la valeur (scalaire) des variables d'accès (ou des paramètres).

4 SD_RESULTAT

Les concepts SD_RESULTAT sont typés.

Les différents concepts SD_RESULTAT dont les contenus sont décrits dans le fascicule [U5.01] sont les suivants (cette liste non limitative, pourra être complétée au fur et à mesure des développements d'Aster ; il n'est, toutefois pas souhaitable qu'elle s'allonge trop) :

EVOL_ELAS	:	Résultat issu d'un calcul quasi-statique avec évolution avec le temps
EVOL_NOLI	:	Résultat issu d'un calcul quasi-statique ou dynamique non-linéaire
DYNA_TRANS	:	Résultat issu d'un calcul dynamique linéaire transitoire dans l'espace physique
DYNA_HARMO	:	Résultat issu d'un calcul dynamique harmonique dans l'espace physique
HARM_GENE	:	Résultat issu d'un calcul dynamique harmonique dans l'espace modal (grandeur généralisée)
ACOU_HARMO	:	Résultat issu d'un calcul acoustique harmonique dans l'espace physique
MODE_MECA	:	Résultat issu d'un calcul de recherches de valeurs propres et vecteurs propres mécaniques
MODE_GENE	:	Résultat issu d'un calcul de recherches de valeurs propres et vecteurs propres mécaniques à partir de grandeurs généralisées
MODE_ACOU	:	Résultat issu d'un calcul de recherches de valeurs propres et vecteurs propres mécaniques à partir de grandeurs acoustiques
MODE_STAT	:	Résultat issu d'un calcul de modes statiques
EVOL_THER	:	Résultat issu d'un calcul thermique transitoire
BASE_MODEALE	:	Résultat issu d'un regroupement de modes mécaniques et de modes statiques

5 Arborescence

```
SD_RESULTAT (K19) ::= record

    ♦  '.DESC'   OJB    S   N   K16
        '.TACH'  OJB    XC  V   K24
        '.NOVA'  OJB    S   N   K16
        '.TAVA'  OJB    XC  V   K8
        '.ORDR'  OJB    S   V   I

    % si  MODE_MECA, MODE_GENE, MODE_STAT, BASE_MODEALE, DYNA_TRAN,
    %      DYNA_HARM, HARM_GENE, TRAN_GENE :
    ◇  '.REFD'   OJB    S   V   K24  LONG=6
```

6 Contenu des objets JEVEUX de base

- ' .DESC ' : Cet objet est un pointeur de nom contenant les noms symboliques de ces champs.
- ' .TACH ' : Contient les noms des champs contenus dans le RESULTAT.
Cet objet est une collection de vecteurs de longueur constante pointée par le .DESC.
- ' .NOVA ' : Cet objet est un pointeur de nom contenant les noms des variables d'accès et des paramètres de calcul.
- ' .TAVA ' : Décrit les variables d'accès et les paramètres de calcul.
Cet objet est une collection de vecteurs de longueur égale à 4 pointée par le .NOVA.
Pour un nom donné, on trouve :
- dans le premier élément du vecteur, le nom du suffixe de l'OJB où est stockée la valeur (K5),
 - dans le deuxième, les caractères associés au rang du paramètre permettant de retrouver sa valeur quand on lui associe un numéro d'ordre,
 - dans le troisième, le nombre total de paramètres différents contenus dans l'OJB,
 - dans le quatrième, on indique si c'est une variable d'accès ou un paramètre.
- ' .ORDR ' : Cet objet est un vecteur d'entiers. Il contient les numéros d'ordre stockés dans la SD.
Soit par exemple : .ORDR = (0,10,20,30)
Cette SD a 4 numéros d'ordre : 0,10,20,30 associés aux 4 numéros de rangement 1,2,3,4.
- ' .REFD ' : Vecteur de 6 K24 (ils ne sont pas tous utilisés en même temps) :
- (1) : nom de la MATR_ASSE de raideur
 - (2) : nom de la MATR_ASSE de masse
 - (3) : nom de la MATR_ASSE d'amortissement
 - (4) : nom du NUME_DDL
 - (5) : nom de la SD INTERF_DYNA_CLAS

7 Règle de construction des noms des champs

Le nom des structures de données des champs contenus dans le .TACH est composé à partir :

- des 8 premiers caractères du nom du concept RESULTAT "composé" : resu
- des caractères associés au numéro dans le pointeur du nom symbolique du résultat (K3) : nusymb
- des caractères (K6) associés au numéro d'ordre : nuordr (limitation à 10⁶ pas de temps) ce qui donne :

$$\begin{matrix} K8 & K1 & K3 & K1 & K6 & \\ \text{resu} // \text{'.'} // \text{nusymb} // \text{'.'} // \text{nuordr} & & & & & = K19 \end{matrix}$$

Exemple :

Soit 'moderesu' un nom de concept RESULTAT "composé" :

- le vecteur propre du mode de numéro d'ordre 1 est un cham_no de nom 'moderesu.001.00001'
- la déformation aux nœuds par élément du mode de numéro d'ordre 9 est un cham_elem de nom 'moderesu.003.00009'

8 Règle d'accès aux valeurs des variables d'accès et aux paramètres

La valeur d'une variable d'accès ou d'un paramètre de nom `nosymb` et de numéro d'ordre `nuordr` d'un concept RESULTAT "composé" de nom `resu` se trouve dans l'OJB de nom :

```
K19    K5      = K24
resu//nosuff
```

à l'indice $\text{nmax} * (\text{irang} - 1) + \text{ivar}$

où :

- `irang` est le numéro de rangement du numéro d'ordre `nuordr`.
- le nom du suffixe `nosuff`, le nombre `nmax` de variables, et l'indice `ivar` se trouvent respectivement dans le premier, deuxième et troisième éléments du vecteur de l'objet `nosymb` de la collection de nom :

```
K19    K5      = K24
resu//'.TAVA'
```

Exemple :

Soit '`moderesu`' est un nom de concept RESULTAT "composé", la raideur généralisée `RIGI_GENE` du mode de numéro d'ordre 11 (rangé à l'indice 7 de l'objet `.ORDR`) se trouvera dans l'OJB vecteur :

```
'moderesu'          . PARA '
```

avec l'indice $27 * (7 - 1) + 5$

". PARA", "27" et "5" ont été trouvés dans l'OJB de nom '`moderesu`' `.TAVA'` en face du nom `RIGI_GENE`.

9 Noms symboliques, variables d'accès et paramètres des RESULTAT

Le contenu complet des différents types de SD_RESULTAT se trouve dans le manuel d'Utilisation [U5]. On donne ici quelques exemples des champs et des paramètres stockés.

9.1 SD_RESULTAT de type EVOL_ELAS

- Noms symboliques des champs :

```
'DEPL'          'SIEF_ELGA_DEPL'      'SIEF_ELGA_DPGE'
'EPSI_ELNO_DEPL' 'EPSI_ELNO_DPGE'      'DEGE_ELNO_DEPL'
...
```

- Variables d'accès :

```
'INST'
```

- Paramètres :

```
'EFFORT_N'      'MOMENT_MFY'          'MOMENT_MFZ'
...
```

9.2 SD_RESULTAT de type MODE_MECA

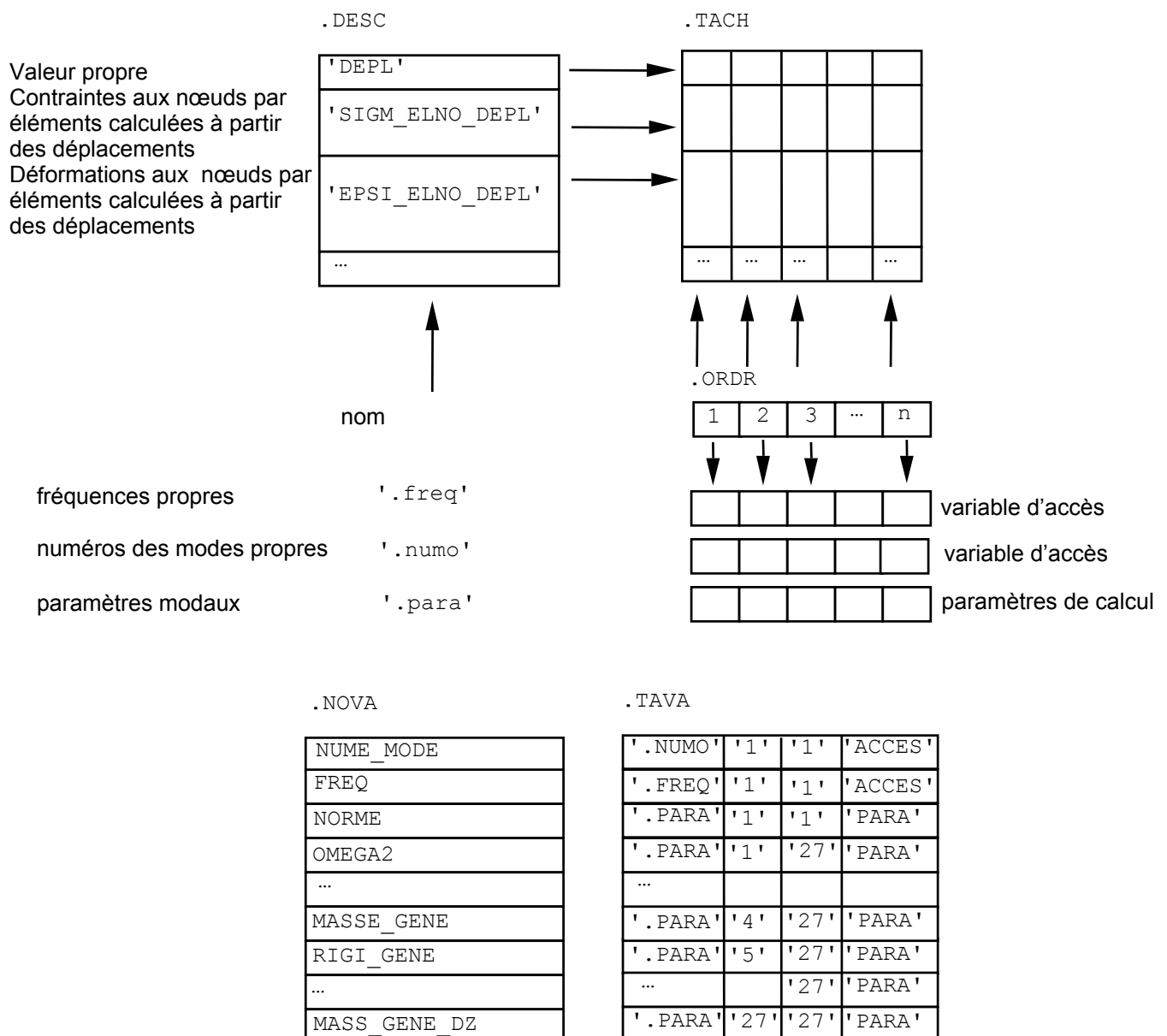
- Noms symboliques des champs :

'DEPL'	'SIEF_ELGA_DEPL'	'EPSI_ELNO_DEPL'
...		
'SIGM_ELNO_CART'	'FORC_NODA'	'REAC_NODA'
- Variables d'accès:

'NUME_MODE'	'FREQ'
-------------	--------
- Paramètres :

'NORME'	'OMEGA2'	'AMOR_REDUIT'
'ERREUR'	'MASS_GENE'	'RIGI_GENE'
'AMOR_GENE'	'MASS_EFFE_DX'	'MASS_EFFE_DY'
...		

10 Exemple d'une SD_RESULTAT de type MODE_MECA



Page laissée intentionnellement blanche.