

Structures de données `champ_no_s` et `cham_elem_s`

Résumé :

Ce document décrit les structures de données `cham_no_s` et `cham_elem_s`.

On donne également la liste des principaux utilitaires travaillant sur ces structures de données.

On définit deux nouvelles SD : `cham_no_s` et `cham_elem_s` qui contiennent les mêmes informations que les SD `cham_no` et `cham_elem` mais qui sont plus "simples" à manipuler dans le fortran.

Il existe des utilitaires permettant de transformer un `cham_no` en `cham_no_s` (et réciproquement) (de même pour les `cham_elem`).

Ces SD seront donc en général des SD temporaires permettant de travailler plus simplement.

Remarque importante :

Les SD `cham_no_s` et `cham_elem_s` ne sont pas aussi générales que les SD `cham_no` et `cham_elem`. Pour les `cham_no_s`, on ne décrit que les champs portés par les nœuds du maillage (et pas les éventuels nœuds tardifs), Pour les `cham_elem_s`, on ne décrit que les champs portés par les éléments finis dont la maille support est une maille du maillage (et non une maille tardive)

Table des Matières

1	SD <code>cham_no_s</code>	3
1.1	Contenu des OJB.....	3
1.2	Objet ' <code>.CNSK</code> '.....	3
1.3	Objet ' <code>.CNSD</code> '.....	3
1.4	Objet ' <code>.CNSC</code> '.....	3
1.5	Objet ' <code>.CNSV</code> '.....	3
1.6	Objet ' <code>.CNSL</code> '.....	4
2	SD <code>cham_elem_s</code>	4
2.1	Description de la SD.....	4
2.2	Objet <code>.CESK</code>	4
2.3	Objet <code>.CESD</code>	5
2.4	Objet <code>.CESC</code>	5
2.5	Objets <code>.CESL</code> et <code>.CESV</code>	5
2.6	Exemple de boucle sur les valeurs d'un <code>cham_elem_s</code>	6
3	Routines utilitaires.....	6

1 SD `cham_no_s`

```
cham_no_s (K19) ::= record

    ♦ '.CNSK' : OJB S V K8 long = 2
    ♦ '.CNSD' : OJB S V I long = 2
    ♦ '.CNSC' : OJB S V K8 long = nb_CMP
    ♦ '.CNSV' : OJB S V R/C/I/... long = nb_NOEUD*nb_CMP
    ♦ '.CNSL' : OJB S V L long = nb_NOEUD*nb_CMP
```

1.1 Contenu des OJB

Cette SD sert à décrire un champ de grandeurs portées par les nœuds d'un maillage.

1.2 Objet '.CNSK'

'.CNSK' (1)	mailla : nom du maillage sous-jacent au <code>cham_no_s</code> .
'.CNSK' (2)	nomgd : nom de la grandeur associée au <code>cham_no_s</code> ('DEPL_R', 'SIEF_R', ...)

1.3 Objet '.CNSD'

'.CNSD' (1)	nb_NOEUD : nombre de nœuds du maillage sous-jacent.
'.CNSD' (2)	nb_CMP : nombre maximum des CMPS portées par les nœuds.

1.4 Objet '.CNSC'

'.CNSC' (icmp)	cmp_i : nom de la ième CMP du <code>cham_no_s</code>
----------------	--

Remarque :

L'ordre des CMPS dans `.CNSC` peut être quelconque. On n'est pas obligé de respecter l'ordre du catalogue des grandeurs. En revanche, les CMPS doivent faire partie des CMPS de la grandeur `nomgd`.

1.5 Objet '.CNSV'

Cet objet contient les valeurs du `cham_no_s`. Le type de ce vecteur JEVEUX (R/C/I/K8, ...) est celui de la grandeur `nomgd`. Sa dimension est `nb_NOEUD*nb_CMP`; c'est-à-dire que tous les nœuds de maillage peuvent porter toutes les CMPS décrites dans `.CNSC`.

On accède à la `ICMP`-ème CMP du `INO`-ème NOEUD par la formule :

$$\text{VALEUR}(\text{INO}, \text{ICMP}) = \text{.CNSV}((\text{INO}-1) * \text{nb_CMP} + \text{ICMP})$$

Remarque :

La présence (ou l'absence) d'une CMP sur un NOEUD est indiquée via l'objet `.CNSL` (voir ci-dessous). Lors de la création d'un `cham_no_s`, ses valeurs non affectées sont en mises à "undef" pour mieux détecter leur usage illicite.

1.6 Objet '.CNLS'

Cet objet contient des booléens indiquant la présence (ou l'absence) des valeurs du `cham_no_s`. Sa dimension est `nb_NOEUD*nb_CMP`; on s'y déplace de la même façon que dans l'objet `.CNVS`

On examine la présence de la `ICMP`-ème `CMP` du `INO`-ème `NOEUD` par la formule :

```
EXISTE (INO, ICMP) = .CNLS ( (INO-1) *nb_CMP + ICMP)
```

2 SD `cham_elem_s`

2.1 Description de la SD

Cette structure de données permet de représenter les valeurs des champs discrétisés sur les mailles d'un maillage.

Plus précisément, l'accès à une valeur réelle (ou complexe, ...) du champ se fait en précisant :

- le numéro de la maille supportant l'élément fini (`IMA`),
- le numéro du point dans la maille (`IPT`),
- le numéro du sous-point dans le point (`ISP`) (`ISP=1` en général),
- le numéro de la composante de la grandeur associée au champ (`ICMP`),

```
cham_elem_s (K19) ::= record

  ♦ '.CESK' : OJB S V K8 long = 3
  ♦ '.CESD' : OJB S V I long = 5 + 4*nb_MAILLE
  ♦ '.CESC' : OJB S V K8 long = nb_CMP
  ♦ '.CESV' : OJB S V /R/C/I/... long = nbval
  ♦ '.CESL' : OJB S V L long = nbval
```

2.2 Objet `.CESK`

<code>.CESK(1)</code>	<code>mailla</code> : nom du maillage sous-jacent au <code>cham_elem_s</code> .
<code>.CESK(2)</code>	<code>nomgd</code> : nom de la grandeur associée au <code>cham_elem_s</code> (' <code>DEPL_R</code> ', ' <code>SIEF_R</code> ', ...)
<code>.CESK(3)</code>	' <code>ELNO</code> ': champ connu aux nœuds des éléments, ' <code>ELGA</code> ': champ connu aux points de Gauss des éléments, ' <code>ELEM</code> ': champ constant par élément (on dira alors qu'il est connu au centre de gravité)

2.3 Objet .CESD

<code>.CESD(1)</code>	<code>nb_MAILLE</code> : nombre de mailles du maillage sous-jacent.
<code>.CESD(2)</code>	<code>nb_CMP</code> : nombre de CMPS portées par les points. C'est la dimension de l'objet <code>.CESC</code>
<code>.CESD(3)</code>	<code>nbptmx</code> : maximum du nombre de points portés par les mailles
<code>.CESD(4)</code>	<code>nbspm</code> : maximum du nombre de sous-points portés par les points des mailles
<code>.CESD(5)</code>	<code>nucmpmx</code> : numéro d'ordre le plus élevé des CMP possibles du <code>cham_elem_s</code> (dans l'ordre de l'objet <code>.CESC</code>)
<code>.CESD(5+4*(ima-1)+1)</code>	<code>nbpt(ima)</code> : nombre de points de la maille <code>ima</code> .
<code>.CESD(5+4*(ima-1)+2)</code>	<code>nbsp(ima)</code> : nombre de sous-points de la maille <code>ima</code> .
<code>.CESD(5+4*(ima-1)+3)</code>	<code>nbcmp(ima)</code> : numéro maximum des CMPS portées par les sous-points des points de la maille <code>ima</code> .
<code>.CESD(5+4*(ima-1)+4)</code>	<code>IAD(ima)</code> : <code>IAD+1</code> est l'adresse dans les objets <code>.CESL</code> et <code>.CESV</code> de la 1ere CMP du 1er sous-point du 1er point de la maille <code>ima</code> (s'ils existent)

2.4 Objet .CESC

<code>.CESC(icmp)</code>	<code>cmp_i</code> : nom de la ième CMP du <code>cham_elem_s</code>
--------------------------	---

Remarque :

L'ordre des CMPS dans `.CESC` peut être quelconque. On n'est pas obligé de respecter l'ordre du catalogue des grandeurs. En revanche, les CMPS doivent faire partie des CMPS de la grandeur `nomgd` (exception faite de la grandeur `VARI_R`).

2.5 Objets .CESL et .CESV

Ces objets contiennent les valeurs du `cham_elem_s` (`.CESV`) et des booléens (`.CESL`) indiquant si ces valeurs ont été affectées (ou si elles sont indéterminées).

Le type JEVEUX (`R/C/I/K8, ...`) de l'objet `.CESV` est celui de la grandeur `nomgd`.

La dimension de ces 2 vecteurs est `nbval` :

`nbval` est la somme sur toutes les mailles `ima` de `nbpt(ima) * nbsp(ima) * nbcmp(ima)`

pour accéder à la `ICMP` -ème CMP du `ISP` -ème sous-POINT du `IPT` -ème POINT de la `IMA` -ème MAILLE d'un `cham_elem_s`, on utilise la routine utilitaire `CESEXI` :

```
CALL CESEXI (STOP, JCESD, JCESL, IMA, IPT, ISP, ICMP, IAD)
```

où : `JCESD` et `JCESL` sont les adresses des objets `.CESD` et `.CESL` du `cham_elem_s`.
`IAD` est la "sortie" de cette routine.

si $IAD > 0$, cela veut dire que la composante recherchée existe dans le *cham_elem_s*. On peut alors la récupérer par : $VALEUR = ZR(JCESV-1+IAD)$ (si le champ est réel).

si $IAD < 0$, cela veut dire que la composante recherchée a une place possible dans le *cham_elem_s* mais qu'elle pas affectée actuellement. On peut alors affecter une valeur dans le *cham_elem_s* en faisant :

```
ZR(JCESV-1+IAD) = VALEUR
ZR(JCESL-1+IAD) = .TRUE.
```

si $IAD = 0$, cela veut dire que la composante recherchée n'a pas de place possible dans le *cham_elem_s*. C'est à dire que l'une au moins des conditions suivantes est vérifiée :

```
IMA > nb_MAILLE
IPT > nbpt(IMA)
ISP > nbSP(IMA)
ICMP > nbcmp(IMA)
```

2.6 Exemple de boucle sur les valeurs d'un *cham_elem_s*

```
CALL JEVEUO(CES//'.CESD','L',JCESD)
CALL JEVEUO(CES//'.CESL','L',JCESL)
CALL JEVEUO(CES//'.CESV','L',JCESV)
NBMA = ZI(JCESD-1+1)
DO 40, IMA = 1, NBMA
  NBPT = ZI(JCESD-1+5+4* (IMA-1)+1)
  NBSP = ZI(JCESD-1+5+4* (IMA-1)+2)
  NBCMP = ZI(JCESD-1+5+4* (IMA-1)+3)
  DO 30, IPT = 1, NBPT
    DO 20, ISP = 1, NBSP
      DO 10, ICMP = 1, NBCMP
        CALL CESEXI(STOP, JCESD, JCESL, IMA, IPT, ISP, ICMP, IAD)
        IF (IAD.GT.0) VALEUR = ZR(JCESV-1+IAD)
```

3 Routines utilitaires

CARCES	transformer une carte en un <i>cham_elem_s</i>
CELCES	transformer un <i>cham_elem</i> en <i>cham_elem</i>
CESCES	changer la discrétisation d'un <i>cham_elem</i> (ELNO/CART/ELGA)
CESCNS	transformer un <i>cham_elem_s</i> en un <i>cham_no_s</i>
CESCRE	créer un <i>cham_elem_s</i>
CESEXI	tester l'existence d'une CMP d'un point d'une maille d'un <i>cham_elem_s</i>
CESRED	"réduire" un <i>cham_elem_s</i> sur une liste de mailles et/ou une liste de CMPS.
CESTAS	"retasser" le contenu d'un <i>cham_elem_s</i>
CNOCNS	transformer un <i>cham_no</i> en <i>cham_no_s</i>
CNSCES	transformer un <i>cham_no_s</i> en <i>cham_elem</i>
CNSCNO	transformer un <i>cham_no_s</i> en <i>cham_no</i>
CNSCRE	créer un <i>cham_no_s</i>
CNSPRJ	projeter un <i>cham_no_s</i> sur un autre maillage
CNSRED	"réduire" un <i>cham_no_s</i> sur une liste de nœuds et/ou une liste de CMPS.

COISD	copier un cham_no_s ou un cham_elem_s
DETRSD	détruire un cham_no_s ou un cham_elem_s
IMPRSD	imprimer sur listing un cham_no_s ou un cham_elem_s