

Titre : Structures de Données courbe et surface
Auteur(s) : X. DESROCHES
Département Mécanique et Modèles Numériques
Diffusion : Utilisateurs - Développeurs

Date : 28/01/1999
Page : 1/18
Clé : D4.02.03
Indice : A

Manuel de Descriptif Informatique
Fascicule D4.02 :
Document D4.02.03

Structures de Données courbe et surface

Résumé :

Ce document décrit :

- la structure de données courbe produite par l'opérateur INTE_MAIL_2D. Une courbe est soit un ensemble de mailles segment, soit une réunion de segments de droite et/ou d'arcs de cercle,
- la structure de données surface produite par l'opérateur INTE_MAIL_3D. Actuellement, un objet de type surface ne peut contenir que des segments de droite parmi les mailles d'un maillage 3D.

Table des matières

Table des matières	2
1 SD Courbe : généralités	3
2 Relations entre la SD courbe et les autres SD	3
3 Arborescence de la SD courbe	3
4 Contenu des objets de la SD courbe	4
4.1. Articles communs	4
4.2. SD courbe_LM	4
4.3 SD courbe_SA	5
4.3.1 Sous-structure de description des segments et arcs mis en jeu	5
4.3.2 Sous-structure de repérage sur les courbes	6
4.3.3 Sous-structure de repérage dans Ω	6
4.3.4 Sous-structure de connexité	7
4.3.5 Longueur des collections et objets de collection de courbe_SA	7
5 Exemples de SD courbe	8
6 SD Surface : généralités	12
7 Relations entre la SD surface et les autres SD	12
8 Arborescence de la SD surface	12
9 Repérage d'un segment dans un maillage 3D	13
9.1 Repérage d'un point sur S	13
9.2 Décomposition de $\Omega \cap S$	13
9.3 Repérage d'un segment élémentaire dans Ω	13
10 Contenu des objets de la SD surface	14
11 Exemple de SD surface	16

1 SD Courbe : généralités

Un objet de type `courbe` décrit une courbe sur une géométrie 2D. Cette courbe est de l'un des deux types suivants :

- une réunion de segments de droite et/ou d'arcs de cercle,
- un ensemble de mailles SEG2 ou SEG3 préexistantes.

Ce concept est produit par l'opérateur `INTE_MAIL_2D`.

2 Relations entre la SD courbe et les autres SD

Aucune si ce n'est qu'une courbe est repérée par rapport à un maillage.

3 Arborescence de la SD courbe

```

courbe(K8) :: = record
  '.NOMMAIL' : S E K8
  '.TYPCOURBE' : S E K8 / 'LISTMAIL' : courbe_LM
                  / 'SGTDARCC' : courbe_SA

courbe_LM :: = record
  '.CHEMIN' : XC V I numérotée
  '.MAIL1' : XC V I numérotée
  '.MAIL2' : XC V I numérotée

courbe_SA :: = record
  '.XYASGT' : S V R8
  '.XYBSGT' : S V R8
  '.XYCARC' : S V R8
  '.XSARC' : S V R8
  '.XRARC' : S V R8
  '.EXSGT' : XC V R8
  '.ORSGT' : XC V R8
  '.MAIL1' : XC V I
  '.MAIL2' : XC V I
  '.CNXEX' : XC V I
  '.CNXOR' : XC V I
  '.FACEX' : XC V I
  '.FACOR' : XC V I
  '.PAREX' : XC V R8
  '.PAROR' : XC V R8
```

4 Contenu des objets de la SD courbe

4.1. Articles communs

' .NOMMAIL' : S E K8 : contient le nom du concept de type maillage

4.2. SD courbe_LM

Les collections CHEMIN, MAIL1 et MAIL2 ont le même nombre d'objets de collection. Ce nombre est le nombre de chemins disjoints sous-jacents à la liste de mailles obtenue à partir des opérandes du mot-clé facteur DEFI_CHEMIN.

Structure des objets de collection :

On s'intéresse au I^{ème} OC et on note :

```
CHM = CHEMIN(I)
M1 = MAIL1(I)
M2 = MAIL2(I)
```

Si CHM est constitué de N mailles 1-D, alors :

```
long(CHM) = N + 1
CHM(J), J = 1, ..., N donne les numéros des mailles 1D décrivant le chemin
CHM(N+1) ∈ {0, CHM(1)}
```

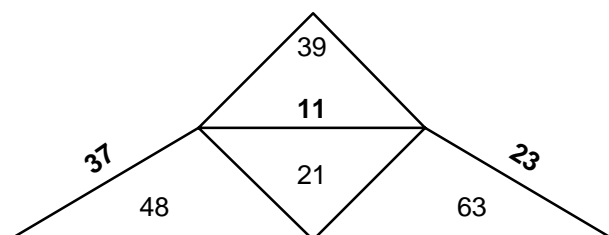
Si $CHM(N+1) = 0$
alors le chemin est simple
sinon le chemin est cyclique

Par convention : $long(M1) = long(M2) = long(CHM)$

Ainsi :

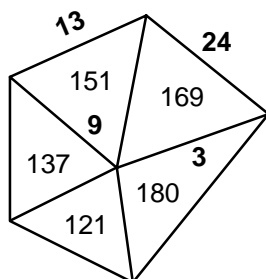
- $M1(N + 1) = M2(N + 1) = 0$
- $M1(J)$, $J = 1, \dots, N$ donne le numéro de la première maille 2D qui admet la maille 1D $CHM(J)$ pour face. Donc $M1(J) = 0$ pour $J = 1, \dots, N$
- Si $M2(J) = 0$, alors la maille 1D $CHM(J)$ est face d'une seule maille 2D, sinon $M2(J)$ contient le numéro de la 2^{ème} maille 2D admettant la maille 1D $CHM(J)$ pour face.

Exemple 1 :



CHM :	37	11	23	0
M1 :	48	21	63	0
M2 :	0	39	0	0

Exemple 2 :



CHM :

3	24	13	9	3
---	----	----	---	---

M1 :

169	169	151	137	0
-----	-----	-----	-----	---

M2 :

180	0	0	151	0
-----	---	---	-----	---

4.3 SD courbe_SA

4.3.1 Sous-structure de description des segments et arcs mis en jeu

On note :

- Nb_sgt le nombre de segments de droite,
- Nb_arc le nombre d'arcs de cercle.

XYASGT S V R8 : contient les coordonnées des points origine des segments de droites
XYBSGT S V R8 : contient les coordonnées des points extrémité des segments de droites

$$\text{long}(\text{XYASGT}) = \text{long}(\text{XYBSGT}) = 2 * (\text{Nb_sgt} + 1)$$

└─ coordonnées fictives

└─ 2 coordonnées

XYASGT :

0	0	x_A^1	y_A^1	x_A^2	y_A^2	...
---	---	---------	---------	---------	---------	-----

XYBSGT :

0	0	x_B^1	y_B^1	x_B^2	y_B^2	...
---	---	---------	---------	---------	---------	-----

On représente l'absence de segments dans la courbe par un vecteur XYASGT (et donc XYBSGT) de longueur 2 initialisé à 0.

S'il existe au moins un segment, alors les coordonnées du point origine A_i du $i^{\text{ème}}$ segment et du point extrémité B_i du $i^{\text{ème}}$ segment sont :

$$\begin{aligned} \text{XYASGT}(2*i+1) &\leftarrow x_A^i \\ \text{XYASGT}(2*i+2) &\leftarrow y_A^i \end{aligned}$$

idem pour B (avec XYBSGT)

XYCARC, XSARC, XRARC : S V R8

Contiennent, respectivement, les coordonnées des centres, bornes des secteurs angulaires et valeur des rayons.

```
long(XYCARC) = long(XSARC) = 2*(Nb-arc + 1)
long(XRARC) = Nb_arc + 1
```

Si aucun arc n'est utilisé lors de l'appel, alors :

```
long(XYCARC) = long(XSARC) = 2
long(XRARC) = 1
et les 3 vecteurs sont initialisés à 0.
```

Sinon :

```
XYCARC(2*I+1) <-- x_C^i
XYCARC(2*I+2) <-- y_C^i
XRARC(I+1) <-- R^i
XSARC(2*I+1) <-- α_inf^i
XSARC(2*I+2) <-- α_sup^i
```

4.3.2 Sous-structure de repérage sur les courbes

Collections ORSGT et EXSGT

La courbe (segment ou arc) est paramétrée suivant :

$$C(a,b) = \{M(s) ; s \in [a,b]\} \quad \text{où } M(s) \begin{vmatrix} x(s) \\ y(s) \end{vmatrix}$$

alors :

$$\Omega \cap C = \bigcup_{i=1}^{i=N} C(s_i^{or}, s_i^{ex})$$

où N est le nombre de mailles intersectées par la courbe :

$$C(s_i^{or}, s_i^{ex}) = \{M(s) \in C ; s \in [s_i^{or}, s_i^{ex}]\}$$

Alors $\text{long}(\text{ORSGT}) = \text{long}(\text{EXSGT}) = N$

```
ORSGT(I) <-- s_i^or
EXSGT(I) <-- s_i^ex
```

4.3.3 Sous-structure de repérage dans Ω

Collections MAIL1, MAIL2, FACOR, FACEX, PAROR, PAREX

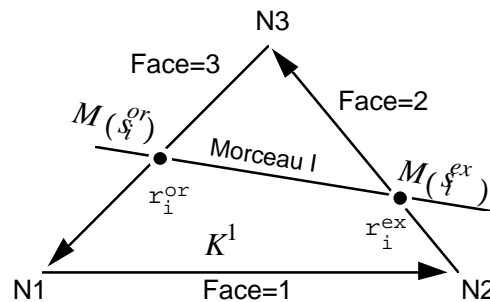
Si $C(s_i^{or}, s_i^{ex})$ est la contribution d'une maille K_i à l'intersection $\Omega \cap C$, alors :

$$\partial K \cap C \supset \{M(s_i^{or}), M(s_i^{ex})\}$$

Les 2 points $M(s_i^{or})$ et $M(s_i^{ex})$ peuvent être repérés dans la maille K_i^1 par la donnée des faces contenant chaque point et par l'abscisse curviligne (variant entre 0. et 1.) sur les faces.

De plus, une deuxième maille K_i^2 peut donner $C(s_i^{or}, s_i^{ex})$.

Exemple :



MAIL1(I)	<--	numéro de la maille K^1
MAIL2(I)	<--	0 si le morceau I n'est obtenu que pour la maille 2D K^1 K^2 si K^2 est la 2ème maille 2D donnant le morceau I
FACOR(I)	<--	3 (en tant que face de K^1)
FACEX(I)	<--	2 (en tant que face de K^1)
PAROR(I)	<--	r_i^{or}
PAREX(I)	<--	r_i^{ex}

4.3.4 Sous-structure de connexité

Collections CNXOR et CNXEX

Un OC des collections CNXOR et CNXEX est un vecteur d'entiers dimensionné aux nombres de composantes connexes de $C \cap \Omega$.

Pour la courbe C correspondant à l'OC, si $C \cap \Omega$ se compose de N morceaux élémentaires, alors :
la composante connexe numéro I de $C \cap \Omega$ est constituée de la réunion des nouveaux numéros :
CNXOR(I), CNXOR(I)+1, ..., CNXEX(I)

4.3.5 Longueur des collections et objets de collection de courbe_SA

<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> ORSGT EXSGT PAROR PAREX FACOR FAXE MAIL1 MAIL2 </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 4em; margin: 0 10px;">}</div>	<p>$Nb_OC = Nb_sgt + Nb_arc$</p> <p>longueur d'un OC : inconnue a priori mais toutes identiques</p>
<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> CNXOR CNXEX </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 4em; margin: 0 10px;">}</div>	<p>$Nb_OC = Nb_sgt + Nb_arc$</p> <p>longueur d'un OC : inconnue a priori mais toutes identiques</p>

5 Exemples de SD courbe

```
DEBUT();
m = LIRE_MAILLAGE ( );
%
%
% CREATION D'UNE COURBE DE TYPE SEGMENT
%
segment=INTE_MAIL_2D( MAILLAGE : m
                      DEFI_SEGMENT:(ORIGINE : (0.,0.)
                                     EXTREMITE : (10.,0.)));
IMPR_CO(CO:segment);
%
%
% CREATION D'UNE COURBE DE TYPE CHEMIN (LISTE DE MAILLES)
%
chemin=INTE_MAIL_2D( MAILLAGE : m
                    DEFI_CHEMIN:(GROUP_MA:GRMA2));
IMPR_CO(CO:chemin);
%
%
% CREATION D'UNE COURBE DE TYPE ARC
%
arc =INTE_MAIL_2D( MAILLAGE : m
                  DEFI_ARC:(CENTRE:(0. 0.) RAYON:1. SECTEUR:(0. 90.)));
IMPR_CO(CO:arc);

fin();
```


Titre : Structures de Données courbe et surface
Auteur(s) : X. DESROCHES

Date : 28/01/1999
Clé : D4.02.03 Page : 9/18

```

====> IMPR_CO DE LA STRUCTURE DE DONNEE : SEGMENT ?????????????????
ATTRIBUT : F CONTENU : T BASE : >G<
NOMBRE D'OBJETS (OU COLLECTIONS) TROUVES :17
=====
IMPRESSION DU CONTENU DES OBJETS TROUVES :
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : SEGMENT .CNXEX
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEGMENT .CNXEX          < OC :      1
  1 -      14
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : SEGMENT .CNXOR
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEGMENT .CNXOR          < OC :      1
  1 -      1
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : SEGMENT .EXSGT
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEGMENT .EXSGT          < OC :      1
  1 -  1.90901E-02  5.39950E-02  9.91951E-02  1.52721E-01  2.13434E-01
  6 -  2.80566E-01  3.53553E-01  4.31959E-01  5.15432E-01  6.03682E-01
 11 -  6.96461E-01  7.93560E-01  8.94794E-01  1.00000E+00
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : SEGMENT .FACEX
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEGMENT .FACEX          < OC :      1
  1 -      1      1      1      1      1      1
  6 -      1      1      1      1      1      1
 11 -      1      1      1      1      1      1
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : SEGMENT .FACOR
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEGMENT .FACOR          < OC :      1
  1 -      1      1      1      1      1      1
  6 -      1      1      1      1      1      1
 11 -      1      1      1      1      1      1
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : SEGMENT .MAIL1
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEGMENT .MAIL1          < OC :      1
  1 -      1      9      17      25      33
  6 -     41      49      57      65      73
 11 -     81      89      97     105
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : SEGMENT .MAIL2
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEGMENT .MAIL2          < OC :      1
  1 -     113     121     129     137     145
  6 -     153     161     169     177     185
 11 -     193     201     209     217
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEGMENT .NOMMAIL          <
  1 - >M      <
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : SEGMENT .ORSGT
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEGMENT .ORSGT          < OC :      1
  1 -  0.00000E+00  1.90901E-02  5.39950E-02  9.91951E-02  1.52721E-01
  6 -  2.13434E-01  2.80566E-01  3.53553E-01  4.31959E-01  5.15432E-01
 11 -  6.03682E-01  6.96461E-01  7.93560E-01  8.94794E-01
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : SEGMENT .PAREX
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEGMENT .PAREX          < OC :      1
  1 -  1.00000E+00  1.00000E+00  1.00000E+00  1.00000E+00  1.00000E+00
  6 -  1.00000E+00  1.00000E+00  1.00000E+00  1.00000E+00  1.00000E+00
 11 -  1.00000E+00  1.00000E+00  1.00000E+00  1.00000E+00
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : SEGMENT .PAROR
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEGMENT .PAROR          < OC :      1
  1 -  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00
  6 -  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00
 11 -  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00  0.00000E+00
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEGMENT .TYPCOURBE          <
  1 - >SGTDARCC<
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEGMENT .XRARC          <
  1 -  0.00000E+00
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEGMENT .XSARC          <
  1 -  0.00000E+00  0.00000E+00
-----

```

Titre : Structures de Données courbe et surface
Auteur(s) : X. DESROCHES

Date : 28/01/1999
Clé : D4.02.03 Page : 10/18

```

IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEGMENT .XYASGT <
  1 - 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEGMENT .XYBSGT <
  1 - 0.00000E+00 0.00000E+00 1.00000E+01 0.00000E+00
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEGMENT .XYCARC <
  1 - 0.00000E+00 0.00000E+00
=====> FIN IMPR_CO DE DE STRUCTURE DE DONNEE : SEGMENT ????????????????
=====> IMPR_CO DE LA STRUCTURE DE DONNEE : CHEMIN ??????????????????
ATTRIBUT : F CONTENU : T BASE : >G<
NOMBRE D'OBJETS (OU COLLECTIONS) TROUVES :5
=====
IMPRESSION DU CONTENU DES OBJETS TROUVES :
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : CHEMIN .CHEMIN
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >CHEMIN .CHEMIN < OC : 1
  1 - 483 482 481 480 516
  6 - 517 518 520 0
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >CHEMIN .CHEMIN < OC : 2
  1 - 556 554 553 552 588
  6 - 589 590 591 0
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : CHEMIN .MAIL1
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >CHEMIN .MAIL1 < OC : 1
  1 - 112 110 108 106 218
  6 - 220 222 224 0
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >CHEMIN .MAIL1 < OC : 2
  1 - 336 334 332 330 442
  6 - 444 446 448 0
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : CHEMIN .MAIL2
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >CHEMIN .MAIL2 < OC : 1
  1 - 0 0 0 0 0
  6 - 0 0 0 0
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >CHEMIN .MAIL2 < OC : 2
  1 - 0 0 0 0 0
  6 - 0 0 0 0
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >CHEMIN .NOMMAIL <
  1 - >M <
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >CHEMIN .TYPCOURBE <
  1 - >LISTMAIL<
=====> FIN IMPR_CO DE DE STRUCTURE DE DONNEE : CHEMIN ??????????????????
=====> IMPR_CO DE LA STRUCTURE DE DONNEE : ARC ??????????????????
ATTRIBUT : F CONTENU : T BASE : >G<
NOMBRE D'OBJETS (OU COLLECTIONS) TROUVES :17
=====
IMPRESSION DU CONTENU DES OBJETS TROUVES :
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : ARC .CNXEX
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >ARC .CNXEX < OC : 1
  1 - 10
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : ARC .CNXOR
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >ARC .CNXOR < OC : 1
  1 - 1
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : ARC .EXSGT
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >ARC .EXSGT < OC : 1
  1 - 1.26966E-01 2.52680E-01 2.68597E-01 5.23599E-01 6.56873E-01
  6 - 8.48061E-01 1.00042E+00 1.34127E+00 1.37872E+00 1.57080E+00
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : ARC .FACEX
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >ARC .FACEX < OC : 1
  1 - 3 2 2 2 2
  6 - 2 3 3 3 2
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : ARC .FACOR
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >ARC .FACOR < OC : 1
  1 - 1 1 1 3 1
  6 - 3 1 1 2 1

```

Titre : Structures de Données courbe et surface
Auteur(s) : X. DESROCHES

Date : 28/01/1999
Clé : D4.02.03 Page : 11/18

```

-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : ARC .MAIL1
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >ARC .MAIL1 < OC : 1
  1 - 25 18 19 20 21
  6 - 22 23 16 15 8
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : ARC .MAIL2
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >ARC .MAIL2 < OC : 1
  1 - 0 0 0 0 0
  6 - 0 0 0 0 0
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >ARC .NOMMAIL <
  1 - >M <
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : ARC .ORSGT
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >ARC .ORSGT < OC : 1
  1 - 0.00000E+00 1.26966E-01 2.52680E-01 2.68597E-01 5.23599E-01
  6 - 6.56873E-01 8.48061E-01 1.00042E+00 1.34127E+00 1.37872E+00
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : ARC .PAREX
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >ARC .PAREX < OC : 1
  1 - 4.93501E-01 5.24427E-02 6.15174E-02 2.78594E-01 4.42575E-01
  6 - 7.31218E-01 6.33209E-01 1.04904E-01 7.35628E-02 1.00000E+00
-----
IMPRESSION DE LA COLLECTION : ARC .PAROR
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >ARC .PAROR < OC : 1
  1 - 1.50369E-02 5.06499E-01 9.47557E-01 9.38483E-01 7.21406E-01
  6 - 5.57425E-01 2.68782E-01 3.66791E-01 8.95096E-01 9.26437E-01
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >ARC .TYPCOURBE <
  1 - >SGTDARCC<
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >ARC .XRARC <
  1 - 0.00000E+00 1.00000E+00
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >ARC .XSARC <
  1 - 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 1.57080E+00
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >ARC .XYASGT <
  1 - 0.00000E+00 0.00000E+00
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >ARC .XYBSGT <
  1 - 0.00000E+00 0.00000E+00
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >ARC .XYCARC <
  1 - 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
====> FIN IMPR_CO DE DE STRUCTURE DE DONNEE : ARC ??????????????????

```

6 SD Surface : généralités

Un objet de type surface contient des segments de droite parmi les mailles 3D d'un maillage.

Ce concept est produit par l'opérateur INTE_MAIL_3D.

7 Relations entre la SD surface et les autres SD

Aucune si ce n'est qu'une surface est repérée par rapport à un maillage.

8 Arborescence de la SD surface

```
Surface(K8) ::= record
  '.NOMA' : OJB Indirect(1) S E K24
            (1) : MAILLAGE
  '.NSDS' : OJB Indirect(*) S V K24 DOCU('SGT3')
            (*) (1:13) : SURFACE_1D
            /* dimension : nombre de segments : Nbseg */
            /* NSDS(i) := nom_surface //'K1S'//Codent(K4Segi) */
                        K8 (au plus 9999 segments)
            -----
                        K13

SURFACE_1D(K13) ::= record
  '.DESC' : OJB S V R LONG(6) DOCU('SGT3')
  '.SGTEL' : REPERAGE_1D
            $vide : REPERAGE_Ω
  '.CONEX.ORIG' : OJB S V I
  '.CONEX.EXTR' : OJB S V I

REPERAGE_1D(K19) ::= record
  '.ORIG' : OJB S V R8
  '.EXTR' : OJB S V R8
  '.TYPE' : OJB S V I

REPERAGE_Ω(K13) ::= record
  '.MAIL' : OJB XC V I
  '.FACE.ORIG' : OJB S V I
  '.FACE.EXTR' : OJB S V I
  '.CREFM.ORIG' : OJB S V R8
  '.CREFM.EXTR' : OJB S V R8
  '.ARETE.ORIG' : OJB S V I
  '.ARETE.EXTR' : OJB S V I
  '.CREFF.ORIG' : OJB S V R8
  '.CREFF.EXTR' : OJB S V R8
```

9 Repérage d'un segment dans un maillage 3D

On note :

- Ω le domaine maillé,
- T_h l'ensemble des mailles 3D,
- K une maille 3D,
- ∂K la frontière de K ; ∂K est une union de faces F . Une face est un triangle ou un quadrangle,
- ∂K la frontière de F ; ∂K est une union d'arêtes rectilignes,
- $S = [A, B]$ le segment à repérer.

En fait, on cherche à repérer $\Omega \cap S$ dans $\bigcup_{K \in T_h} K$.

9.1 Repérage d'un point sur S

La droite AB admet la représentation paramétrique $\vec{AM} = t \vec{AB} \quad t \in \mathbb{R}$.

Le segment S correspond à l'intervalle $t \in [0,1]$.

9.2 Décomposition de $\Omega \cap S$

$\Omega \cap S$ est décomposé en segments élémentaires $S_i = \{A_i^1, A_i^2\}$ de sorte que :

$$\Omega \cap S = \bigcup_{i=1}^n S_i$$

La famille $(S_i)_{i=1,\dots,n}$ est ordonnée au sens :

$$\vec{AA_i^j} = t_i^j \vec{AB} \quad i = 1, \dots, n \quad j = 1, 2$$

avec :

$$0 \leq t_1^1 < t_1^2 \leq t_2^1 < t_2^2 \leq \dots \leq t_i^1 < t_i^2 \leq \dots \leq t_n^1 < t_n^2 \leq 1$$

9.3 Repérage d'un segment élémentaire dans Ω

Soit $E_i = \{K \in T_h ; S_i \subset K\}$

S_i est repéré dans Ω par la donnée de E_i .

3 situations sont possibles :

- 1) $S_i \subset K_{i_1}$ alors $E_i = \{K_{i_1}\}$.
- 2) $S_i \subset \partial K_{i_1}$ et $S_i \subset \partial K_{i_2}$ (S_i est inclus dans une face de K_{i_1}), alors $E_i = \{K_{i_1}, K_{i_2}\}$. K_{i_2} est la maille 3D qui admet pour face la face de K_{i_1} contenant S_i .
- 3) $S_i \subset \partial K_{i_1}$ et $S_i \cap \partial K_{i_1} = \emptyset$ (S_i est inclus dans une arête de K_{i_1}), alors $E_i = \{K_{i_1}, K_{i_2}, \dots, K_{i_p}\}$ est l'ensemble des mailles 3D qui admettent pour arête commune l'arête de K_{i_1} contenant S_i .

Ainsi, un segment élémentaire peut être obtenu à partir de plusieurs mailles.

10 Contenu des objets de la SD surface

$$S = [A, B] \quad S \cap \Omega = \bigcup_{i=1}^n [A_i^1, A_i^2] \quad K \cap [A_i^1, A_i^2] \neq \emptyset \Leftrightarrow K \in \{K_1^i, \dots, K_{p_i}^i\}$$

SURFACE_1D

Nom 14 19	OJB 20 24	Type	Longueur	Contenu
.DESC		S V R	6	$x_A y_A z_A x_B y_B z_B$, coordonnées des extrémités du segment

REPERAGE_1D

Nom 14 19	OJB 20 24	Type	Longueur	Contenu
.SGTEL	.ORIG	S V R	n	$t_1^1, t_2^1, \dots, t_i^1, \dots, t_n^1$, coordonnées paramétriques des points A_i^1 (origine)
	.EXTR	S V R	n	$t_1^2, t_2^2, \dots, t_i^2, \dots, t_n^2$, coordonnées paramétriques des points A_i^2 (extrémité)
	.TYPE	S V I	n	1 --> $[A_i^1, A_i^2]$ est un sgt_arête 2 --> sgt_face 3 --> sgt_interne

REPERAGE_Ω

Nom 14 19	OJB 20 24	Type	Longueur	Contenu
.MAIL		XC V I	variable pour OC NMAX OC = n	liste des mailles 3D contenant $[A_i^1, A_i^2]$: K_i^1, \dots, K_{Pi}^i
.FACE	.ORIG	S V I	n	liste des numéros de face de K_i^1 contenant A_i^1 -1 si A_i^1 est intérieur à K_i^1
	.EXTR	S V I	n	idem .ORIG pour A_i^2
.CREFM	.ORIG	S V R	3n	coordonnées de référence de A_i^1 dans K_i^1 : $(r_i^1, r_i^2, r_i^3) i = 1, \dots, n \quad r_i^j \leq 1$. Si A_i^1 est contenu dans une face, r_i^3 n'est pas utilisé (voir .CREFF)
	.EXTR	S V R	3n	idem .ORIG pour A_i^2
.ARETE	.ORIG	S V I	n	liste des numéros d'arête de K_i^1 contenant A_i^1 -1 si A_i^1 est intérieur à K_i^1
	.EXTR	S V I	n	idem .ORIG pour A_i^2
.CREFF	.ORIG	S V R	2n	coordonnées de référence de A_i^1 sur la face de K_i^1 le contenant : $(r_i^1, r_i^2) i = 1, \dots, n$.
	.EXTR	S V R	2n	idem .ORIG pour A_i^2

Nom 14 19	OJB 20 24	Type	Longueur	Contenu
.CONEX	.ORIG	S V I	variable	pointeur de début de partie connexe dans REPERAGE_1D
	.EXTR	S V I	variable	pointeur de fin de partie connexe dans REPERAGE_1D

Titre : Structures de Données courbe et surface
Auteur(s) : X. DESROCHES

Date : 28/01/1999
Clé : D4.02.03 Page : 16/18

11 Exemple de SD surface

```
%
% CONCEPT DE TYPE surface
%
DEBUT();
PRE_GIBI( );
MAIL =LIRE_MALLAGE ( );
&MAIL =DEFI_GROUP(MALLAGE:MAIL CREA_GROUP_NO:(TOUT_GROUP_MA:'OUI'));
SEG1 = INTE_MAIL_3D ( MALLAGE : MAIL
                      DEFI_SEGMENT:(ORIGINE : (.015 .02 0.)
                      EXTREMITÉ: (.055 .05 0.)));

  impr_co(co:seg1);
FIN();
==> IMPR_CO DE LA STRUCTURE DE DONNEE : SEG1  ??????????????
ATTRIBUT : F CONTENU : T BASE : >G<
NOMBRE D'OBJETS (OU COLLECTIONS) TROUVES :17
=====
  IMPRESSION DU CONTENU DES OBJETS TROUVES :
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 .NOMA <
    1 - >MAIL <
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 .NSDS <
    1 - >SEG1 S1 <
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 S1 .ARETE.EXTR <
    1 - 1 1
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 S1 .ARETE.ORIG <
    1 - 1 1
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 S1 .CONEX.EXTR <
    1 - 2
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 S1 .CONEX.ORIG <
    1 - 1
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 S1 .CREFF.EXTR <
    1 - 1.00000E+00 -1.00000E+00 1.00000E+00 -1.00000E+00
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 S1 .CREFF.ORIG <
    1 - -1.00000E+00 -1.00000E+00 -1.00000E+00 -1.00000E+00
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 S1 .CREFM.EXTR <
    1 - -1.00000E+00 -1.00000E+00 1.00000E+00 -1.00000E+00 -1.00000E+00
    6 - 1.00000E+00
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 S1 .CREFM.ORIG <
    1 - -1.00000E+00 -1.00000E+00 -1.00000E+00 -1.00000E+00 -1.00000E+00
    6 - -1.00000E+00
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 S1 .DESC <
    1 - 1.50000E-02 2.00000E-02 0.00000E+00 5.50000E-02 5.00000E-02
    6 - 0.00000E+00
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 S1 .FACE .EXTR <
    1 - 2 2
-----
  IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1 S1 .FACE .ORIG <
    1 - 2 2
-----
  IMPRESSION DE LA COLLECTION : SEG1 S1 .MAIL
  IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEG1 S1 .MAIL < OC : 1
    1 - 2 1
```


Titre : Structures de Données courbe et surface
Auteur(s) : X. DESROCHES

Date : 28/01/1999
Clé : D4.02.03 Page : 17/18

```
IMPRESSION OBJET DE COLLECTION >SEG1      S1      .MAIL      <      OC :      2
  1 -              4              3
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1      S1      .SGTEL.EXTR      <
  1 -  5.00000E-01  1.00000E+00
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1      S1      .SGTEL.ORIG      <
  1 -  0.00000E+00  5.00000E-01
-----
IMPRESSION SEGMENT DE VALEURS >SEG1      S1      .SGTEL.TYPE      <
  1 -              1              1
====> FIN IMPR_CO DE DE STRUCTURE DE DONNEE : SEG1      ??????????????????
```

Page laissée intentionnellement blanche.