

**Manuel de Validation****Fascicule V7.14 : Thermo-mécanique statique linéaire des systèmes volumiques****Document : V7.14.100**

# **EPICU01 - Validation de la commande POST\_K\_BETA**

---

**Résumé :**

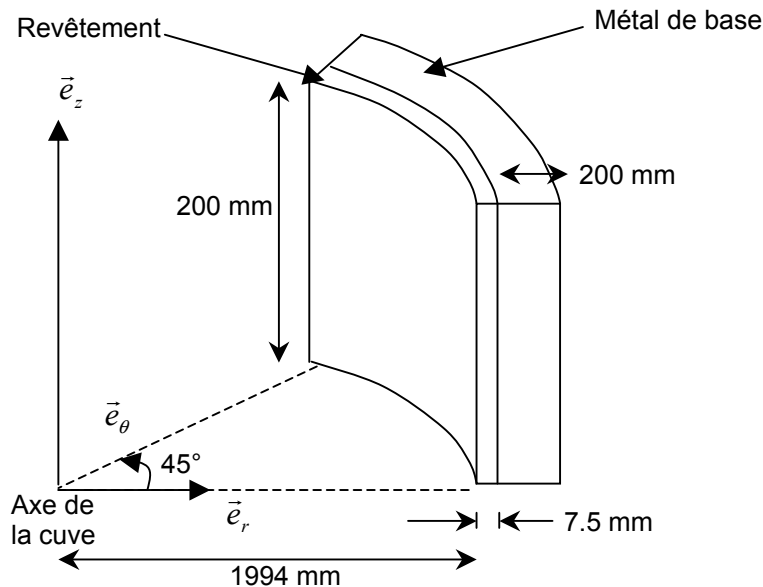
Ce test valide le fonctionnement de la commande POST\_K\_BETA qui calcule les facteurs d'intensité de contraintes aux deux pointes de défauts, à l'aide des contraintes aux nœuds issues de la résolution mécanique. Ce test se décompose en deux type de modélisation :

- EPICU01a : modélisation axisymétrique,
- EPICU01b : modélisation 3D.

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie

La géométrie étudiée est celle d'une tranche de cuve bi-métal, limitée à 45° en azimut.



#### 1.1.1 Défaut considéré

Dans la méthode  $K\beta$ , le défaut n'est pas modélisé dans le maillage. Le maillage permet de calculer les contraintes aux nœuds. Un post-traitement est ensuite appliqué pour calculer le facteur d'intensité des contraintes par la méthode  $\beta$  à partir des contraintes aux nœuds (la méthode est détaillée dans [R7.02.10]).

Pour ce test, le défaut considéré est elliptique et d'orientation longitudinale. Ses dimensions sont les suivantes (voir figure qui suit) :

- profondeur :  $\text{prof\_def} = 6\text{mm}$
- largeur :  $2b = 60\text{mm}$
- décalage dans le revêtement :  $\text{deca} = -0,2\text{mm}$



Pour le métal de base :

Température (°C)	Lambda
0	37.7
20	37.7
50	38.6
100	39.9
150	40.5
200	40.5
250	40.2
300	39.5
350	38.7

Température (°C)	BETA
0	0.000000.E+00
50	1.061900.E+08
100	2.903300.E+08
150	4.829100.E+08
200	6.832800.E+08
250	8.921600.E+08
300	1.109440.E+09
350	1.335060.E+09

Pour le calcul en mécanique :

Quatre paramètres sont renseignés, il s'agit de :

- E : module d'Young, exprimé en Pa,
- nu = 0.3 coefficient de Poisson,
- ALPHA : coefficient de dilatation thermique isotrope, exprimée en °C,
- TEMP\_DEF\_ALPHA = 20 : valeur de la température à laquelle les valeurs du coefficient de dilatation thermique ALPHA ont été déterminées, exprimée en °C.

Pour le revêtement :

Température (°C)	E
0	1.985E+11
20	1.97E+11
50	1.95E+11
100	1.915E+11
150	1.875E+11
200	1.84E+11
250	1.8E+11
300	1.765E+11
350	1.72E+11

Modélisation a	
Température (°C)	ALPHA
0	1.756E-05
20	1.764E-05
50	1.7787E-05
100	1.8019E-05
150	1.8225E-05
200	1.8575E-05
250	1.8568E-05
300	1.8768E-05

Modélisation b	
Température (°C)	ALPHA
20	1.64E-05
50	1.654E-05
100	1.68E-05
150	1.704E-05
200	1.72E-05
250	1.75E-05
300	1.777E-05

Pour le métal de base :

Température (°C)	E
0	2.05E+11
20	2.04E+11
50	2.03E+11
100	2E+11
150	1.97E+11
200	1.93E+11
250	1.89E+11
300	1.85E+11
350	1.8E+11

Modélisation a	
Température (°C)	ALPHA
0	1.2878E-05
20	1.3002E-05
50	1.3198E-05
100	1.3521E-05
150	1.382E-05
200	1.4102E-05
250	1.4382E-05
300	1.4682E-05

Modélisation b	
Température (°C)	ALPHA
20	1.122E-05
50	1.145E-05
100	1.179E-05
150	1.214E-05
200	1.247E-05
250	1.278E-05
300	1.308E-05

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

Les conditions aux limites imposées sont celles d'un système axisymétrique.

Deux types de chargements sont appliqués :

- échange thermique en peau interne,
- pression fluide en peau interne.

## 2 Solution de référence

### 2.1 Résultats de référence

Les résultats de référence sont ceux issus d'un calcul similaire effectué à partir du code CUVE1D.

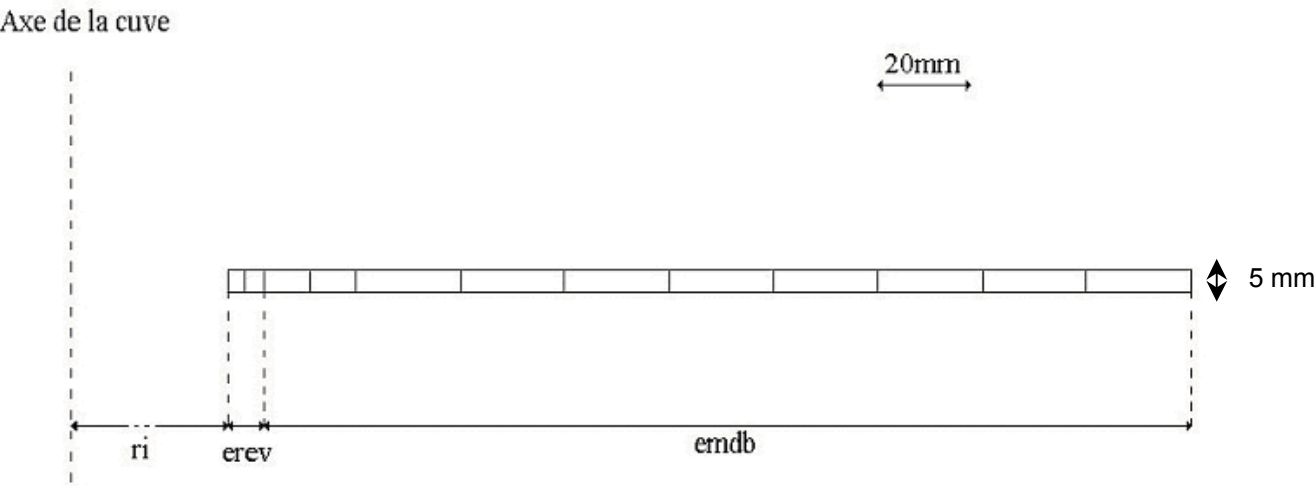
### 2.2 Incertitude sur la solution

2%

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

2D, axisymétrique (SEG3, QUAD8)



3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 63  
Nombre d'éléments : 12

3.3 Fonctionnalités testées

Commandes		
MECA_STATIQUE		
INTE_MAIL_2D	DEFI_SEGMENT	
POST_K_BETA	FISSURE	PROFONDEUR LARGEUR ORIENTATION
	K1D	TABL_MECA_REV TABL_MECA_MDB TABL_THER

## 4 Résultats de la modélisation A

### 4.1 Valeurs testées

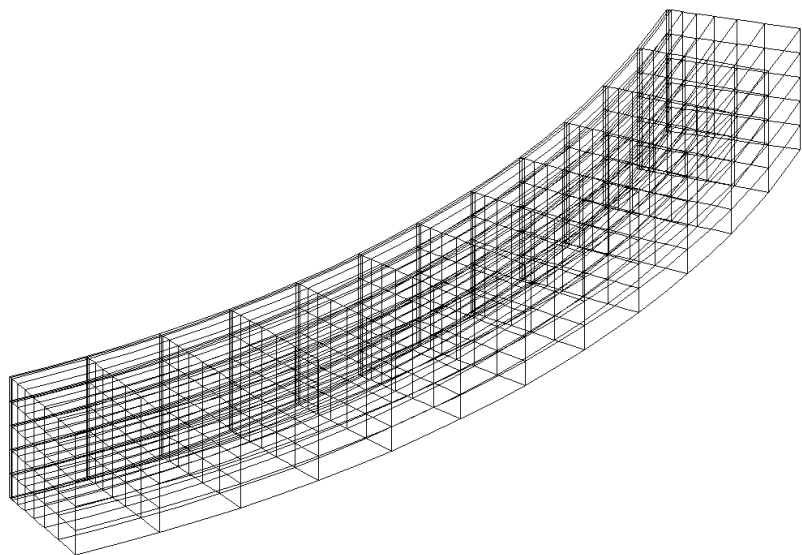
Ci-dessous, la comparaison des résultats *Aster* par rapport aux résultats de référence issus du code de calcul CUVE1D :

Type de valeur	Instant	Référence	<i>Aster</i>	% différence
K1_REV	0	1.5298E+07	1.5198E+07	0
KCP_REV	0	1.8239E+07	1.8239E+07	0
TEMPPF_REV	0	287	287	0
K1_MDB	0	1.53234E+07	1.5234E+07	0
KCP_MDB	0	2.03147E+07	2.03147E+07	0
TEMPFF_MDB	0	287	287	0
K1_REV	3871	9.4963E+06	9.4963E+06	0
KCP_REV	3871	2.70057E+07	2.70057E+07	0
TEMPPF_REV	3871	84.93	84.93	0
K1_MDB	3871	4.3231E+06	4.3231E+06	0
KCP_MDB	3871	2.9587E+06	2.9587E+06	0
TEMPFF_MDB	3871	86.09	86.09	0

5 Modélisation B

5.1 Caractéristiques de la modélisation

3D (SEG3, QUAD8, HEXA20)



5.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de noeuds : 480  
Nombre d'éléments : 2559

5.3 Fonctionnalités testées

Commandes		
MECA_STATIQUE		
INTE_MAIL_3D	DEFI_SEGMENT	
POST_K_BETA	FISSURE	PROFONDEUR LARGEUR ORIENTATION
	K1D	TABL_MECA_REV TABL_MECA_MDB TABL_THER



## 6 Résultats de la modélisation B

### 6.1 Valeurs testées

Ci-dessous, la comparaison des résultats Aster par rapport aux résultats de référence issus du code de calcul CUVE1D :

Type de valeur	Instant	Référence	Aster	% différence
K1_REV	3871	9.419E+06	9.517E+06	1.04
KCP_REV	3871	25.563E+06	25.503E+06	0.23
TEMPPF_REV	3871	84.84	84.92	0.10
K1_MDB	3871	3.578E+06	3.604E+06	0.74
KCP_MDB	3871	26.363E+06	26.197E+06	0.63
TEMPFF_MDB	3871	86.02	86.08	0.07

## 7 Synthèse des résultats

---

Ce cas test valide la commande POST\_K\_BETA pour les deux types de modélisation.