

## SSNV108 - Epreuve CT-Round Robin Européen en Mécanique de la Rupture (1985)

---

### Résumé

Il s'agit d'un test en statique pour un problème élastique non-linéaire tridimensionnel. Ce test permet de :

s'assurer de la non régression des fonctionnalités d'Aster en mécanique de la rupture,  
de vérifier l'invariance du calcul de  $G$  par rapport aux couronnes d'intégration.

La fonctionnalité testée est `CALC_G`.

Quatre modélisations sont disponibles :

- modélisation A : fissure maillée, éléments isoparamétriques quadratiques 3d,
- modélisation B : fissure non maillée (X-FEM), éléments 2d
- modélisation C : fissure non maillée (X-FEM), éléments 3d

La formulation de ce test est issue du Round Robin européen en mécanique de la rupture de 1985.



## 2 Solution de référence

---

### 2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Sans objet.

### 2.2 Résultats de référence

Il n'existe pas de solution de référence à proprement parler mais un ensemble de résultats des participants au Round Robin. Ces résultats sont obtenus par calculs Eléments Finis avec différents codes et en utilisant des modélisations très différentes : 2D (contraintes planes, déformations planes), 3D , petits ou grands déplacements, etc ...

Toutefois, les valeurs numériques testées dans ce cas test sont issues d'une exécution antérieure d'Aster. C'est un cas test de non-régression.

### 2.3 Incertitude sur la solution

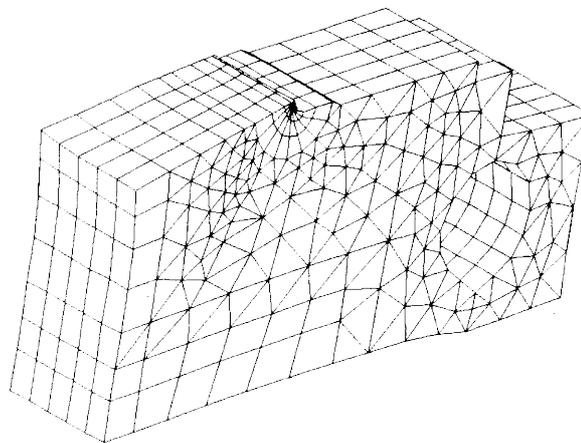
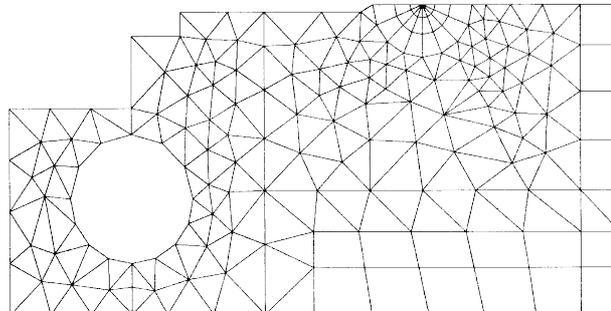
Sans objet.

### 2.4 Références bibliographiques

- 1) L.H. LARSSON : EGF Numerical Round Robin on EPFM.
- 2) J.L. CHEISSOUX : "Round Robin" de calcul en mécanique élastoplastique de la rupture - Note DRE/STRE/LMA 82/480 (09/82).
- 3) Y. WADIER : Application de la méthode Theta à l'étude d'une éprouvette CT en rupture élastoplastique tridimensionnelle. Note EDF HI/5696-07 du 25/02/87.
- 4) L.H. LARSSON : "Calculational Round Robin du EPFM : spécifications for phase 2". 162/194/19B2 (Ispra, June 1982).
- 5) M.P. VALETA, M. BUSSON : "Etude de la modélisation d'une CT25" - Rapport DMT/95-602.

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation



### 3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de noeuds : 5159

Nombre de mailles et types : 1280 PENTA15 et 200 HEXA 20

Les noeuds milieux des arêtes des éléments touchant le fond de fissure sont déplacés au quart de ces arêtes.

### 3.3 Valeurs testées et résultats de la modélisation A

Identification	Type test	Valeur	Précision
DY au noeud X	NON_REGRESSION	-7.9431973268239E-01	1.e-12

Identification	Type test	Valeur	Précision
INST	NON_REGRESSION	1.0E0	0,10%
ITER_GLOB	NON_REGRESSION	8	0

On utilise le mot clé SYME dans l'opérateur DEFI\_FOND\_FISS, ce qui conduit à prendre en compte la moitié de la structure dans l'opérateur CALC\_G. Il faut donc multiplier par deux les résultats suivants pour avoir le taux de restitution d'énergie de la structure complète.

Identification	Type test	Valeur	Précision
G_GLOBAL – Couronne 1	NON_REGRESSION	3316,0	0,02%
G_GLOBAL – Couronne 2	NON_REGRESSION	3457,2	0,02%
G_GLOBAL – Couronne 3	NON_REGRESSION	3449,6	0,02%

Identification	Type test	Valeur	Précision
G_LOCAL – Couronne 1	NON_REGRESSION	42,97	0,02%
G_LOCAL – Couronne 2	NON_REGRESSION	43,61	0,02%
G_LOCAL – Couronne 3	NON_REGRESSION	41,76	0,02%

G\_LOCAL est calculé dans le plan de symétrie perpendiculaire à la fissure

## 3.4 Remarques

Néant.

## 4 Modélisation B

---

### 4.1 Caractéristiques de la modélisation

La fissure n'est pas maillée (modélisation X-FEM).  
On se place en hypothèse de Contraintes Planes.  
On modélise la partie supérieure et la partie inférieure de la structure.

### 4.2 Valeurs testées et résultats de la modélisation B

On teste la valeur du déplacement du nœud (même nœud que celui testé dans la modélisation A).

Identification	Type test	Valeur	Précision
<i>DY</i> au nœud <i>X</i>	AUTRE_ASTER	-7.8967073390778E-01	0.16

Ce test est doublé d'un test de non-régression.

## 5 Modélisation C

---

### 5.1 Caractéristiques de la modélisation

La fissure n'est pas maillée (modélisation X-FEM).  
On modélise la structure en 3d.  
On modélise la partie supérieure et la partie inférieure de la structure.

### 5.2 Valeurs testées et résultats de la modélisation C

On teste la valeur du déplacement du nœud (même nœud que celui testé dans la modélisation A).

Identification	Type test	Valeur	Précision
<i>DY</i> au nœud <i>X</i>	AUTRE_ASTER	-7.8967073390778E-01	0.18

Ce test est doublé d'un test de non-régression.

Identification	Type test	Valeur	Précision
G (local)	NON_REGRESSION	408.87	0,02%

## 6 Synthèses des résultats

---

Ce test permet de valider le calcul du taux de restitution en élasticité non-linéaire avec une fissure maillée ou non-maillée (X-FEM).