ZZZZ298 – Validation informatique de POST_K1_K2_K3

Résumé :

Ce test a pour but de valider de manière élémentaire l'opérateur POST_K1_K2_K3. Ce test n'a pas forcément de signification physique, c'est essentiellement un test informatique.

Modélisation A :
- Modélisation : 3D, fissure maillée (FEM)
- Résolution d'un problème mécanique élastique linéaire

Modélisation B :
- Modélisation : 3D, fissure non-maillée (X-FEM)
- Résolution d'un problème mécanique élastique linéaire

Modélisation C :
- Modélisation : C_PLAN, fissure maillée (FEM)
- Résolution d'un problème d'analyse modale

Modélisation D :
- Modélisation : AXIS, C_PLAN et D_PLAN, fissure maillée (FEM)
- Résolution d'un problème mécanique élastique linéaire, avec variables de commande

Modélisation E :
- Modélisation : D_PLAN, fissure non-maillée (X-FEM)
- Résolution d'un problème mécanique élastique linéaire, avec variables de commande

Bien que ce test soit de nature informatique et que l'on peut se contenter d'une documentation volontairement succincte, certains modélisations sont plus détaillées :
- les modélisations A et B sont documentées de manière complète ;
- la modélisation C, issue du cas-test SDLS114A, n'est pas documentée ;
- la modélisation D, issue du cas-test FORMA05A, n'est pas documentée ;
- le modélisation E, issue du cas-test FORMA06A, n'est pas documentée.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1 Problème de référence pour les modélisations A et B

1.1 Géométrie

La structure étudiée est un cube d'arête 1 mètre comportant une fissure plane, se situant à mi-hauteur (voir [Figure 1.1-a]). Dans le cas où le problème est traité par une méthode classique (modélisation A), la fissure est maillée. Par contre, dans le cas où la méthode X-FEM est employée (modélisation B), la fissure n'est pas maillée, et la géométrie est en fait un cube sain sans fissure. La fissure sera alors introduite par fonctions de niveaux (level sets) directement dans le fichier commande à l'aide de l'opérateur DEFI_FISS_XFEM [U4.82.08].

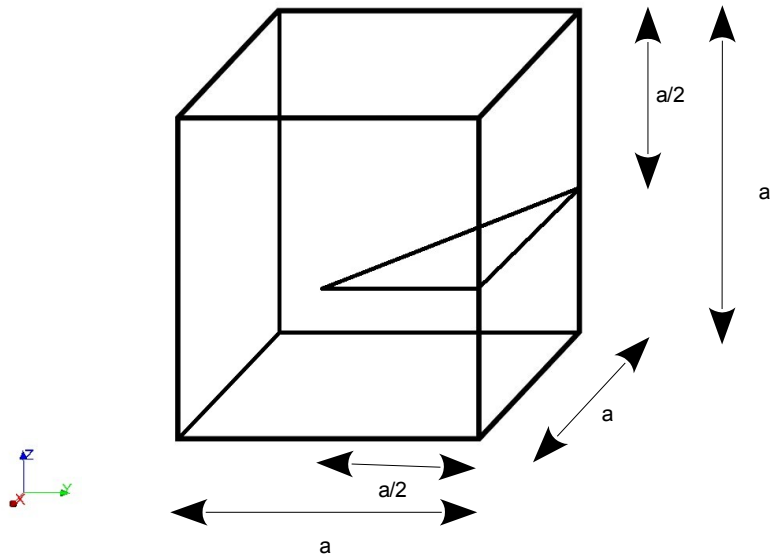


Figure 1.1-a : Géométrie du cube fissuré

1.2 Propriétés matériaux

Le comportement de la structure est élastique et ses propriétés matériaux sont :

Module de Young : $E = 205000\,Mpa$
Coefficient de Poisson : $\nu = 0$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Les déplacement de la face inférieure de la structure sont bloqués alors qu'une pression de $1\,MPa$ est appliqué sur la face supérieure afin de simuler un chargement de traction. Ceci permet de solliciter la fissure en mode d'ouverture I pur.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

2 Modélisation A : fissure maillée

Dans cette modélisation, la fissure est maillée, et on utilise la méthode standard des éléments finis pour réaliser le calcul.

2.1 Caractéristiques du maillage

La structure est modélisée par un maillage fissuré composé de 13874 tétraèdres (voir [Figure 2.1-a]).

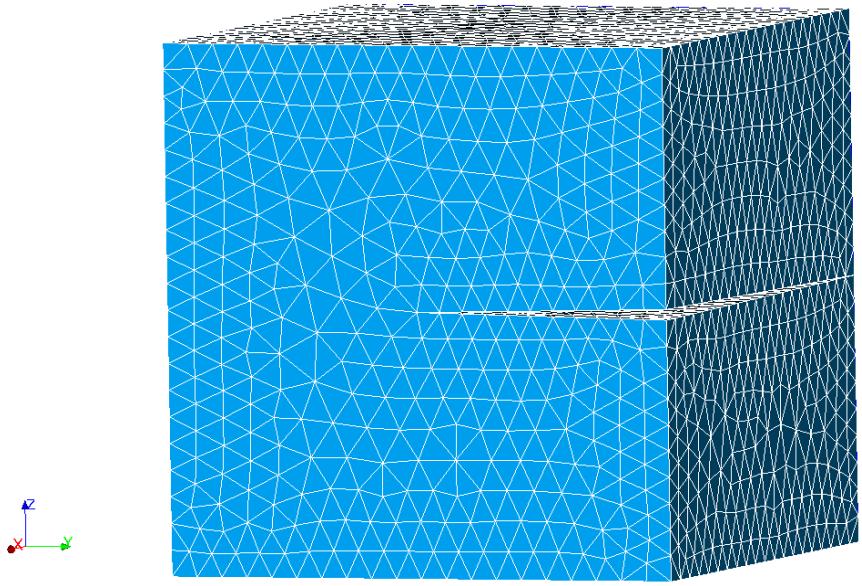


Figure 2.1-a : Maillage fissuré

2.2 Grandeurs testées et résultats

On teste les valeurs de $K1$ sur les trois premiers nœuds du fond de fissure. En effet, l'orientation de la fissure implique que $K1$ ne pourra pas être calculé sur certains nœuds. Nous testons les nœuds concernés pour vérifier que Code_Aster leur attribue la valeur du nœud voisin le plus proche ou le calcul de $K1$ à pu être réalisé.

Identification	Type de référence	Valeur de référence
Nœud 1	'NON_REGRESSION'	212813.877395
Nœud 2	'NON_REGRESSION'	212813.877395
Nœud 3	'NON_REGRESSION'	212813.877395

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3 Modélisation B : fissure X-FEM

Dans cette modélisation, la fissure n'est plus maillée, mais elle est représentée par des level sets : $LSN=z-1/2$ et $LST=-y-x/2+1$.

3.1 Caractéristiques du maillage

La structure est modélisée par un maillage composé de 15872 tétraèdres (voir [Figure 2.1-a]).

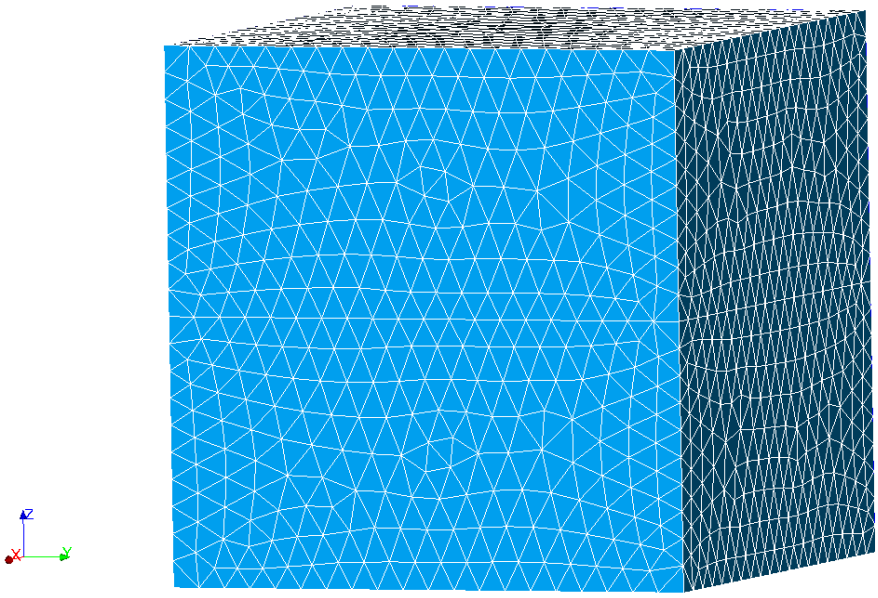


Figure 2.1-a : Maillage sain

3.2 Grandeurs testées et résultats

On teste les valeurs de $K1$ sur le deuxième point et sur les trois derniers points du fond de fissure. En effet, l'orientation de la fissure implique que $K1$ ne pourra pas être calculé sur certains points. Nous testons les points concernés pour vérifier que *Code_Aster* leur attribue la valeur du nœud voisin le plus proche ou le calcul de $K1$ à pu être réalisé.

Identification	Type de référence	Valeur de référence
Point 2	'NON_REGRESSION'	1324885.20838
Point 22	'NON_REGRESSION'	851382.586304
Point 23	'NON_REGRESSION'	851382.586304
Point 24	'NON_REGRESSION'	851382.586304

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)