

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 : fissure maillée (FEM)
- Résolution d'un problème mécanique élastique linéaire

Modélisation B :

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

Modélisation C :

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

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.

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].

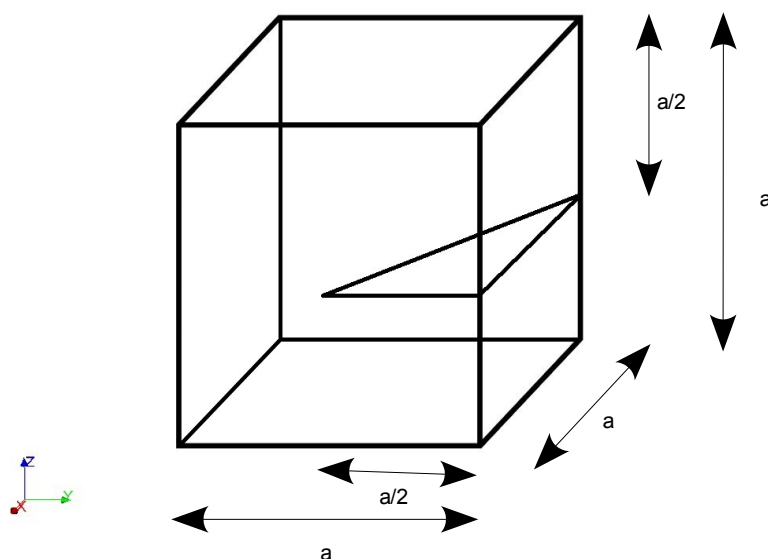


Figure 1.1-a : Géométrie du cube fissuré

1.2 Propriétés matériaux

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

Module de Young : $E = 205000 \text{ Mpa}$

Coefficient de Poisson : $\nu = 0$

1.3 Conditions aux limites et chargements

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

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]).

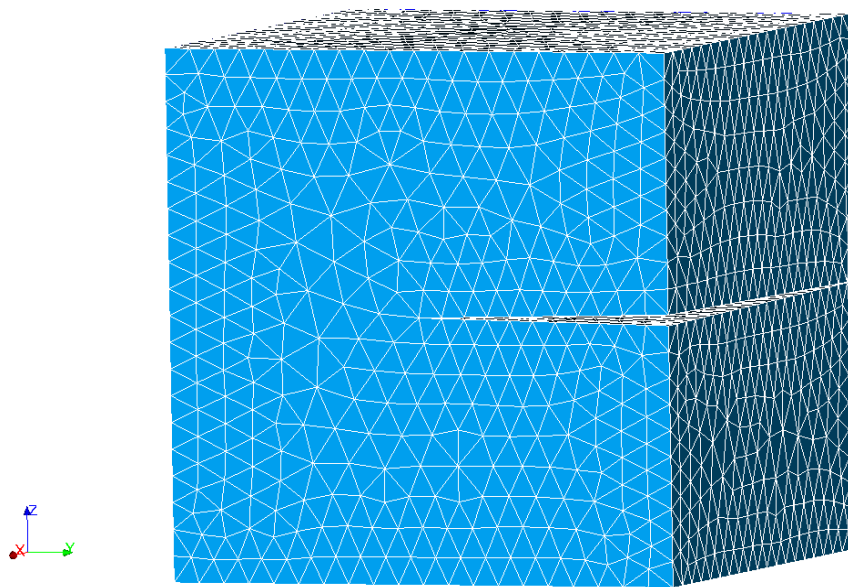


Figure 2.1-a : Maillage fissuré

2.2 Grandeurs testées et résultats

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence
Nœud 1	'NON_REGRESSION'	7.7933E+05
Nœud 2	'NON_REGRESSION'	7.7933E+05
Nœud 22	'NON_REGRESSION'	3.81219E+05
Nœud 23	'NON_REGRESSION'	3.81219E+05
Nœud 24	'NON_REGRESSION'	3.81219E+05

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]).

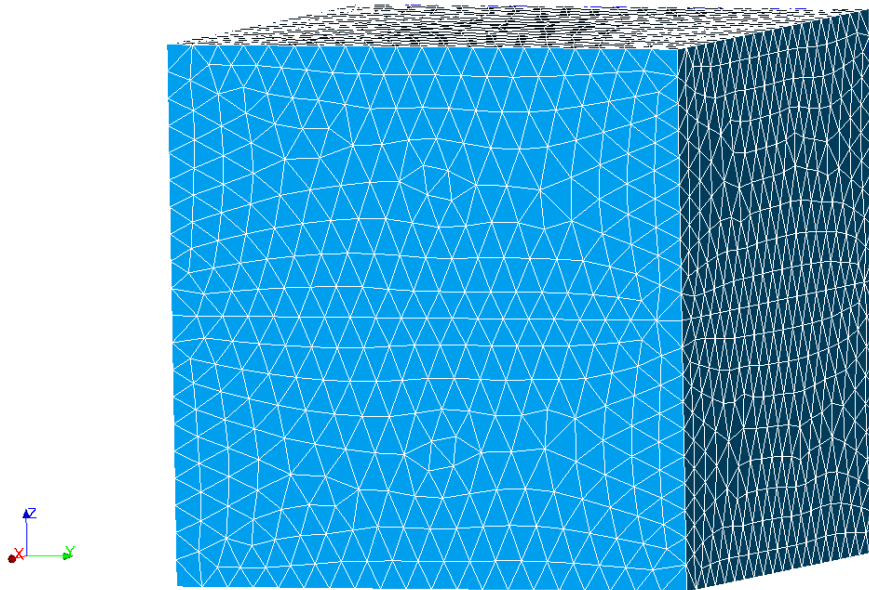


Figure 2.1-a : Maillage sain

3.2 Grandeurs testées et résultats

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

Identification	Type de référence	Valeur de référence
Nœud 1	'NON_REGRESSION'	8.96954e5
Nœud 2	'NON_REGRESSION'	8.96954e5
Nœud 3	'NON_REGRESSION'	8.96954e5
Nœud 23	'NON_REGRESSION'	1.47784e6
Nœud 24	'NON_REGRESSION'	1.47784e6