

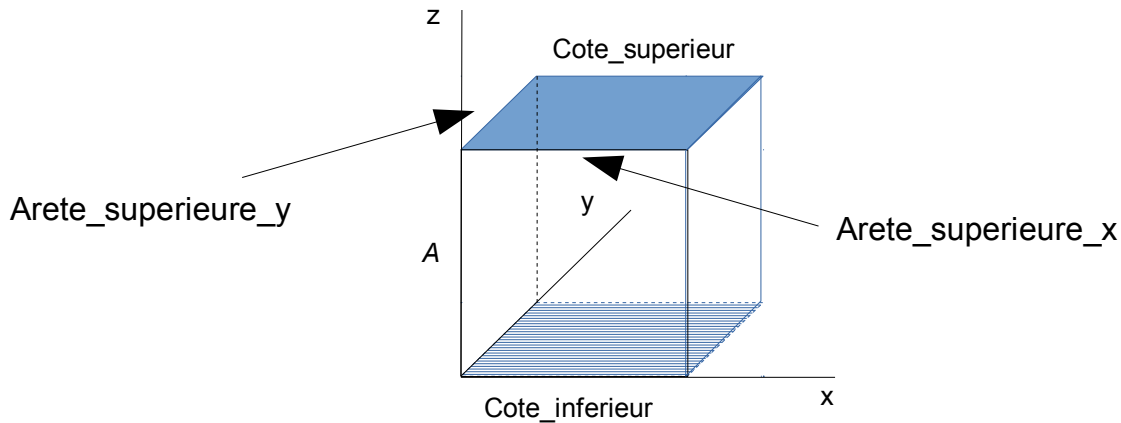
PETSC02 - Validation de PETSc avec la distribution de la matrice assemblée

Résumé :

Ce cas-test permet de valider le fonctionnement du solveur PETSC avec la distribution de la matrice assemblée. Il comporte trois modélisations. Parmi elles, trois concernent l'élimination des conditions aux limites (AFFE_CHAR_CINE) et valident l'utilisation des pré-conditionneurs multigrilles ML, BOOMER et GAMG. La modélisation C s'appuie en plus sur la dualisation des conditions aux limites (AFFE_CHAR_MECA) et sert à la validation du pré-conditionneur LDLT_SP. La modélisation D applique un chargement de Neumann (pression). Par ailleurs, chaque modélisation valide tous les modes de distribution des calculs élémentaires (par groupes d'éléments, par maille).

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Le cube considéré est de taille $1\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$.

Le point A a pour coordonnées : $(0, 0, 0,5)$

1.2 Propriétés du matériau

- $E = 1,0 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$
- $\nu = 0,3$

2 Conditions aux limites et chargements

- Encastrement de la base du cube :
Côté inférieur : $DX = 0$, $DY = 0$ et $DZ = 0$,
- Sur le côté supérieur, deux types de chargement sont appliqués :
 1. Déplacement imposé (modélisations A,B,C)
Côté supérieur : $DZ = 1$
 2. Pression imposée (modélisation D)
Côté supérieur : $PRES = 10^8$

3 Solution de référence

3.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

La solution de référence est de type non-régression.

3.2 Grandeur et résultat de référence

Les grandeurs de référence utilisées sont :

- le déplacement moyen suivant z sur le groupe de mailles `Cote_superieur`
- le déplacement moyen suivant x sur le groupe de mailles `Arete_superieure_y`
- le déplacement moyen suivant y sur le groupe de mailles `Arete_superieure_x`
- le déplacement suivant z au point A .

4 Modélisation A

4.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds : 27
Nombre de mailles : 8 HEXA8

La modélisation A utilise `AFPE_CHAR_CINE`, le solveur `GCR` et le pré-conditionneur `BOOMER`. Chaque distribution des calculs élémentaires est testée (par groupes d'éléments, par maille et par sous-domaines).

5 Modélisation B

5.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds : 27
Nombre de mailles : 8 HEXA8

La modélisation B utilise `AFPE_CHAR_CINE` et `AFPE_CHAR_MECA`, le solveur `GMRES` et le pré-conditionneur `LDLT_SP`. Chaque distribution des calculs élémentaires est testée.

6 Modélisation C

6.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds : 27
Nombre de mailles : 8 HEXA8

La modélisation C utilise `AFPE_CHAR_CINE`, le solveur `GCR` et le pré-conditionneur `ML`. Chaque distribution des calculs élémentaires est testée.

7 Modélisation D

7.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds : 27
Nombre de mailles : 8 HEXA8

La modélisation D utilise `AFPE_CHAR_MECA`, le solveur `GCR` et le pré-conditionneur `LDLT_SP`. On utilise la distribution par groupe d'éléments des calculs élémentaires. On effectue une résolution avec `MECA_STATIQUE` (en appliquant une pression) puis une résolution avec `STAT_NON_LINE` (en appliquant une pression suiveuse). La seconde résolution permet de valider le bon fonctionnement de la matrice distribuée pour une matrice non-symétrique.

8 Modélisation E

8.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds : 27
Nombre de mailles : 8 HEXA8

La modélisation E utilise `AFPE_CHAR_CINE`, le solveur `GCR` et le pré-conditionneur `GAMG`. Chaque distribution des calculs élémentaires est testée.

9 Synthèse des résultats

Ce cas-test montre le bon fonctionnement du solveur `PETSC` avec la distribution de la matrice assemblée, quels que soient la distribution élémentaire, les conditions aux limites et les préconditionneurs utilisés.