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

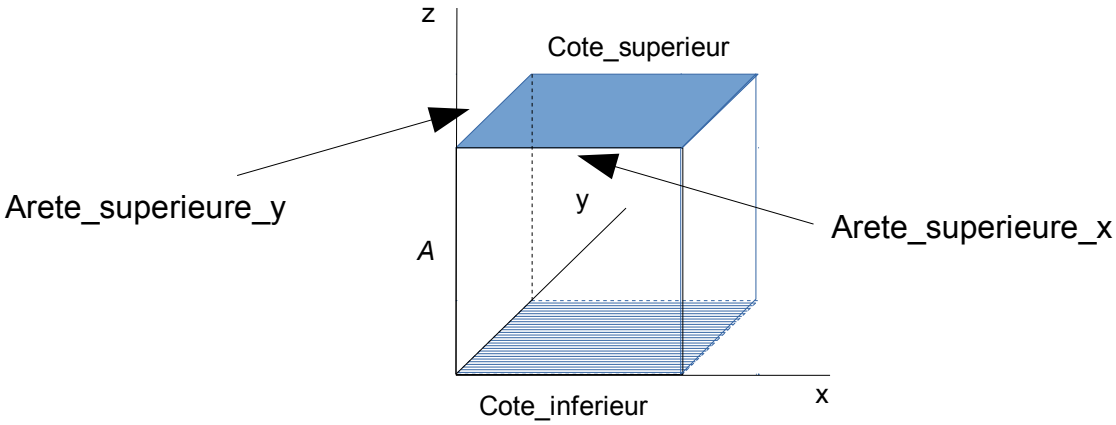
Résumé :

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).

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



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

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

1.2 Propriétés du matériau

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

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 : $PRES=10^8$

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

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 AFFE_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 AFFE_CHAR_CINE et AFFE_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 AFFE_CHAR_CINE, le solveur GCR et le pré-conditionneur ML. Chaque distribution des calculs élémentaires est testée.

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

7 Modélisation D

7.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation 3D :

Nombre de nœuds : 27
Nombre de mailles : 8 HEXA8

La modélisation D utilise AFFE_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 AFFE_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.

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