

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

---

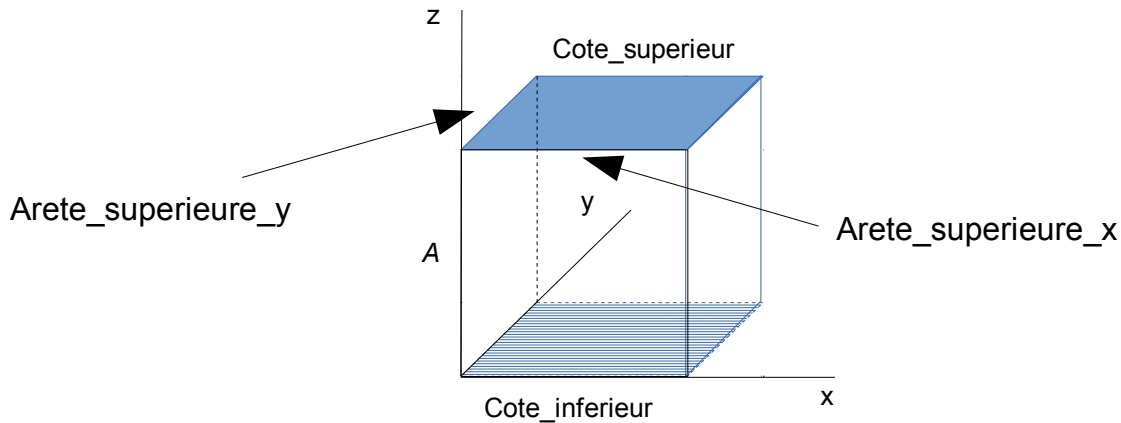
### Résumé :

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 `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.

## 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.