

## ZZZZ286 – Validation du déplacement imposé sur une arête

---

### Résumé

Ce test a pour but de valider l'affectation d'un chargement de type déplacement sur une arête d'une structure. Il permet de qualifier le mot-clé `ARETE_IMPO` de l'opérateur `AFFE_CHAR_MECA`.

On teste les déplacements en certains nœuds du maillage selon que l'on a soumis la structure à un chargement produit par `ARETE_IMPO` ou par un chargement équivalent.

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie

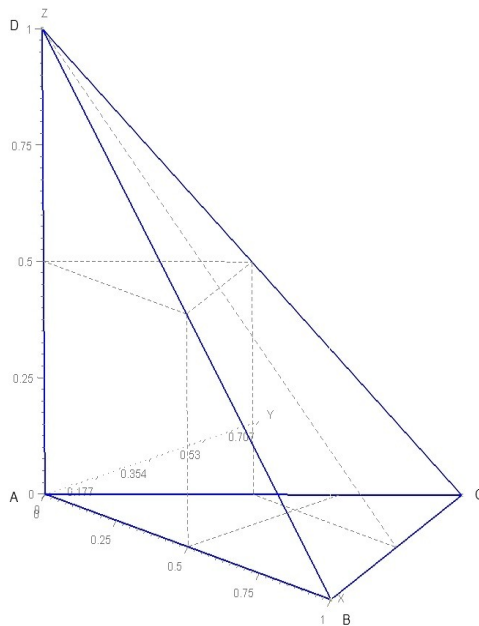


Figure 1.1-1: Représentation de la géométrie

Point $A$ :	$(0,0,0)$
Point $B$ :	$(1,0,0)$
Point $C$ :	$(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 0)$
Point $D$ :	$(0,0,1)$

Tableau 1.1-1: Coordonnées des points

### 1.2 Propriétés du matériau

Le matériau est un acier :

$$E = 2.04 \cdot 10^{11}, \nu = 0.3, \alpha = 1.092 \cdot 10^{-5}.$$

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

#### 1.3.1 Chargement sur une arête verticale (support de l'un des axes du repère)

La validation du mot-clé ARETE\_IMPO doit passer par l'équivalence des conditions suivantes :

- Conditions 1.3.1.1 :  
Face  $DBC$  imposée :  $DNOR=10$   
Blocage aux points  $D, B, C$  :  $DX=0, DY=0, DZ=0$   
Déplacement imposé aux nœuds de l'arête  $DA$  :  $DZ=0$
- Conditions 1.3.1.2 :  
Face  $DBC$  imposée :  $DNOR=10$   
Blocage aux points  $D, B, C$  :  $DX=0, DY=0, DZ=0$   
Arête  $DA$  imposée :  $DTAN=0$  sauf au point  $D$ .

On validera l'équivalence entre ces conditions en testant les déplacements au nœud  $A$ .

## 1.3.2 Chargement sur des arêtes obliques

La validation du mot-clé `ARETE_IMPO` doit passer par l'équivalence des conditions suivantes :

- Conditions 1.3.2.1 :  
Blocage aux nœuds de la face  $ABC$  :  $DX=0, DY=0, DZ=0$   
Déplacement imposé aux nœuds de l'arête  $DA$  :  $DZ=-1$  (sauf aux points  $D$  et  $A$ )  
Liaison oblique aux nœuds de l'arête  $DB$  (sauf aux points  $D$  et  $B$ ) :  $DX=1$ ,  
 $ANGL\_NAUT=(0,45,0)$   
Liaison oblique aux nœuds de l'arête  $DC$  (sauf aux points  $D$  et  $C$ ) :  $DX=1$ ,  
 $ANGL\_NAUT=(45,45,0)$
- Conditions 1.3.2.2 :  
Blocage aux nœuds de la face  $ABC$  :  $DX=0, DY=0, DZ=0$   
Arête  $DA$  imposée :  $DTAN=1$  sauf aux points  $D$  et  $A$ .  
Arête  $DB$  imposée :  $DTAN=1$  sauf aux points  $D$  et  $B$ .  
Arête  $DC$  imposée :  $DTAN=1$  sauf aux points  $D$  et  $C$ .

On validera l'équivalence entre ces conditions en testant les déplacements au nœud  $D$ .

## 2 Solution de référence

### 2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Les déplacements obtenus à partir des conditions de chargement 1.3.1.1 (ou 1.3.2.1) sont la référence aux tests effectués sur les déplacements obtenus à partir des conditions de chargement 1.3.1.2 (ou 1.3.2.2).

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation

Éléments finis 3D

### 3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 286

Nombre de mailles et type : 62 SEG2, 186 TRIA3, 1041 TETRA4

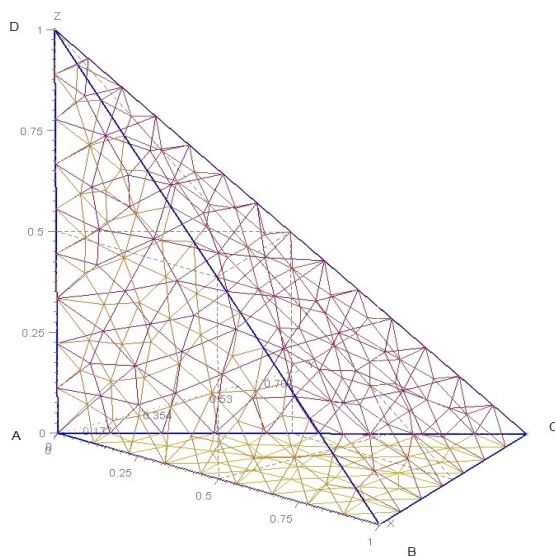


Tableau 3.2-1: Représentation du maillage

### 3.3 Grandeurs testées et résultats

Identification			Type de référence	Valeur	Tolérance
$D_X$	au nœud $A$ (conditions de chargement 1.3.1.2)	de	'AUTRE_ASTER'	11.2562	0.001%
$D_Y$	au nœud $A$ (conditions de chargement 1.3.1.2)	de	'AUTRE_ASTER'	4,9688	0.001%
$D_Z$	au nœud $A$ (conditions de chargement 1.3.1.2)	de	'AUTRE_ASTER'	0.0	0.001%
$D_X$	au nœud $D$ (conditions de chargement 1.3.2.2)	de	'AUTRE_ASTER'	0.443218	0.001%
$D_Y$	au nœud $D$ (conditions de chargement 1.3.2.2)	de	'AUTRE_ASTER'	0.182208	0.002%
$D_Z$	au nœud $D$ (conditions de chargement 1.3.2.2)	de	'AUTRE_ASTER'	-1.00511	0.001%

Tableau 3.3-1: Résultats

## 4 Synthèse des résultats

---

Les résultats sont très bons (erreur max inférieure à 0.002%).

L'équivalence des chargements est donc validée. Le mot-clé `ARETE_IMPO` de l'opérateur `AFFE_CHAR_MECA` est opérationnel.