# ZZZZ223 - Validation de CREA_RESU/ASSE et AFFE_MATERIAU/AFFE_VARC/FONC_INST

**Résumé :**

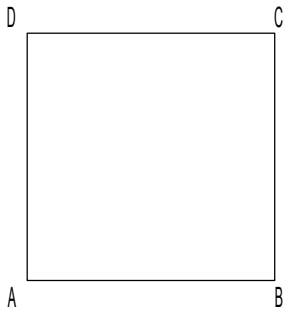
Ce test montre comment faire un calcul thermo-mécanique dont le chargement thermique est complexe, c'est à dire comportant plusieurs transitoires, répétés plusieurs fois.



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

# 1 Problème de référence

## 1.1 Géométrie




Coordonnées des points $(m)$ :

$A:(0.,0.)$
$B:(1.,0.)$
$C:(1.,1.)$
$D:(0.,1.)$

## 1.2 Propriétés du matériau

- Mécanique

$E=1.N/m^2$
$\nu=0.$
$\alpha=1.°C^{-1}$

- Thermique

$\lambda=1.w/m/°C$
$\rho\, cp=1.J/m^3°C$

## 1.3 Conditions aux limites et chargements

- Déplacements imposés :
  - $A$ : $DX=DY=0.$
  - $B$ : $DY=0.$
- Chargement thermique imposé :

On définit deux évolutions thermiques homogènes en espace :

$ch1$ est une montée en température de 10 degrés à 17 degrés $[0.,0.7\,s]$
$ch2$ est une descente en température de 17 degrés à 14 degrés $[0.,0.3\,s]$

Le cycle $[ch1+ch2]$ est décalé pour former l'intervalle $[1.5,2.5\ s]$. Ce cycle est répété périodiquement et le calcul mécanique est fait sur l'intervalle $[0.5,4.5\,s]$.



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

# 2 Solution de référence

## 2.1 Grandeurs et résultats de référence

Il s'agit d'un problème de dilatation libre $(\alpha=1)$ d'un carré $(1\times1)$.

Le déplacement selon $Y$ du point $C$ est alors identique à la température imposée.

On peut ainsi vérifier que la courbe de déplacement est bien une suite de cycles de montée-descente entre les températures 10 et 17.

On teste :

- Au point $C$ : $DY(t=1.0\text{s})=DY(t=2.0\text{s})=DY(t=4.0\text{s})=15.\text{m}$
- Au point $C$ : $DY(t=1.3\text{s})=DY(t=2.3\text{s})=DY(t=4.3\text{s})=16.\text{m}$



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

# 3 Modélisation A

## 3.1 Caractéristiques de la modélisation A

Modélisation PLAN,D_PLAN :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre de nœuds | 4 | | |
| Nombre de mailles | 1 | Soit : | 1 QUAD4 |

## 3.2 Résultats

| Point | Grandeur | Instant $(sec)$ | Référence $(m)$ | Tolérance (%) |
|---|---|---|---|---|
| $C$ | $DY$ | $t=1$ | 15 | 0.100 |
| | $DY$ | $t=2$ | 15 | 0.100 |
| | $DY$ | $t=4$ | 15 | 0.100 |
| | $DY$ | $t=1$ | 16 | 0.100 |
| | $DY$ | $t=2$ | 16 | 0.100 |
| | $DY$ | $t=4$ | 16 | 0.100 |



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

# 4 Synthèse des résultats

Les résultats thermo-mécanique obtenus en déplacement avec la modélisation D_PLAN montrent la bonne prise en compte d'un chargement thermique complexe.



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