TPLP300 - Plaque rectangulaire : convection, température imposée

Résumé :

Ce test est issu de la validation indépendante de la version 3 en thermique stationnaire linéaire.

Il s'agit d'un problème 2D plan représenté par une seule modélisation (plane).

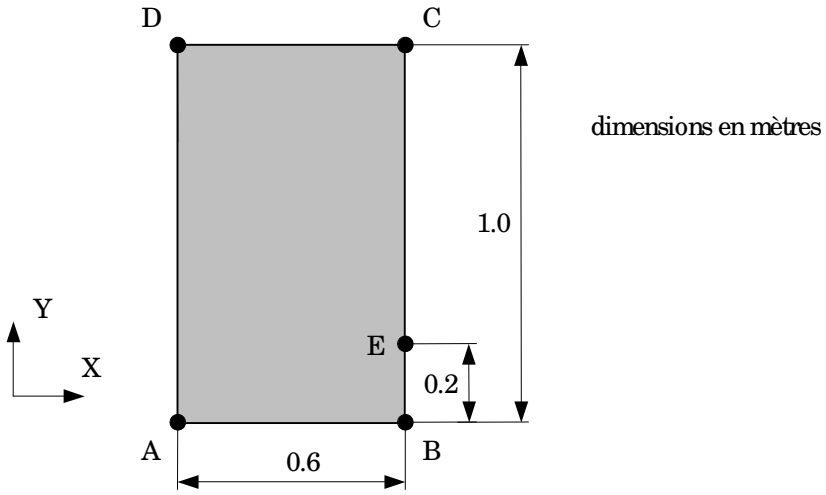
Les fonctionnalités testées sont l'utilisation d'éléments thermiques plans sous des conditions limites de température imposée et de convection.

Les résultats sont comparés avec ceux fournis par NAFEMS.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



1.2 Propriétés du matériau

$\lambda = 52\, W/m.°C$ Conductivité thermique

1.3 Conditions aux limites et chargements

- température imposée coté $[AB]$: $T_p = 100\,°C$,
- densité de flux $=0$ sur le coté $[DA]$,
- convection sur les cotés $[BC]$ et $[CD]$,
  - $h = 750\, W/m^2 °C$,
  - $T_{ext} = 0\,°C$.

1.4 Conditions initiales

Sans objet.

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

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

La solution de référence est celle donnée dans la fiche "TEST n° T4" des tests de référence publiés par NAFEMS.

2.2 Résultats de référence

Température au point E : $T = 18.3\,°C$

2.3 Incertitude sur la solution

Non disponible sur la fiche NAFEMS

2.4 Références bibliographiques

[1] NAFEMS (the National Agency for Finite Element Methods and Standard (UK)): "The standard NAFEMS Benchmarcks", TNSB rév 3, October 1990.

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

3 Modélisation A

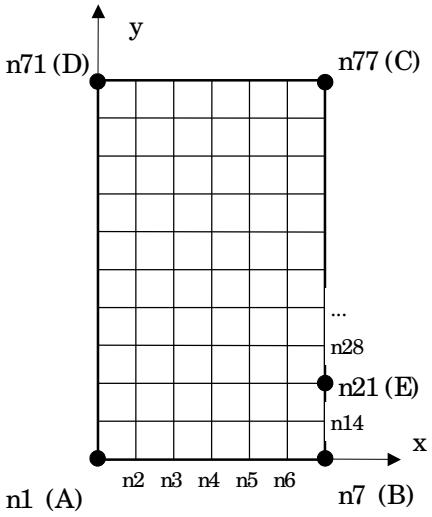
3.1 Caractéristiques de la modélisation

PLAN (QUAD4)

Conditions aux limites:

- Coté AB: T = 100°C
- Coté BA: ϕ = 0.
- Coté BC,CD: T_{ext} = 0°C
  h = 750W/m² °C

Points	X	Y	Noeuds
E	**0.6**	**0.2**	**N21**
A	0.0	0.0	N1
B	0.6	0.0	N7
C	0.6	1.0	N77
D	0.0	1.0	N71



3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 77
Nombre de mailles et types : 60 QUAD4 (16 SEG2)

3.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Référence	*Aster*	différence	tolérance
Température $(°C)$				
Au point $E : N21$	18.3	17.954	-1.89	1%

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

4 Synthèse des résultats

La modélisation donne un résultat qui dépasse la tolérance fixée initialement. L'écart maximum obtenu est de 1.9%, à comparer à la tolérance de 1%.

Dans ce test, les gradients thermiques sont plus importants près du point B (température imposée et convection), un maillage plus fin dans cette zone améliorerait la qualité des résultats.

Les résultats sont considérés comme acceptables compte tenu du type de maille (QUAD4) et de la densité du maillage utilisés

L'intérêt de ce test est son origine NAFEMS.

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