

Manuel de Validation**Fascicule V4.05 : Thermique stationnaire des structures planes****Document V4.05.300**

TPLP300 - Plaque rectangulaire : convection, température imposée

Résumé :

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

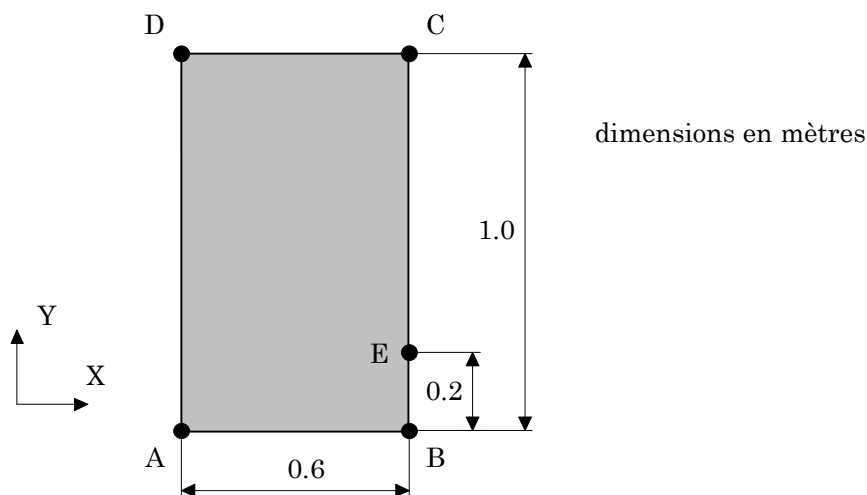
Il s'agit d'un problème 2D plan représenté par une seule modélisation (plane).

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.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



1.2 Propriétés du matériau

$\lambda = 52 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$ Conductivité thermique

1.3 Conditions aux limites et chargements

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

1.4 Conditions initiales

Sans objet.

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 : $T = 18.3\text{ °C}$

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.

3Modélisation A

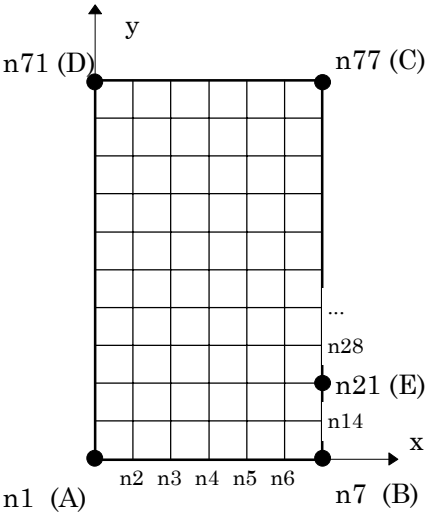
3.1Caractéristiques de la modélisation

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



3.2Caractéristiques du maillage

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

3.3Fonctionnalités testées

Commandes

AFFE_MODELE	THERMIQUE	PLAN	TOUT
AFFE_CHAR_THER	TEMP_IMPO		
	ECHANGE	COEF_H	
THER_LINEAIRE	EXCIT	CHARGE	
RECU_CHAMP	NUME_ORDRE		

4 Résultats de la modélisation A

4.1 Valeurs testées

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

4.2 Paramètres d'exécution

Version : 5.03

Machine : SGI - ORIGIN 2000 - R12000

Encombrement mémoire : 8 mégamots

Temps CPU User : 1.84 secondes

5 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.