TPLS100 - Plaque infinie soumise à des flux antisymétriques

Résumé :

Ce test a pour but d'éprouver le modèle de coque thermique linéaire à trois champs (MODELISATION : 'COQUE' ou 'COQUE_PLAN') par comparaison à une solution analytique, pour une plaque infinie soumise à un couple de flux de chaleur antisymétriques stationnaires sur ses deux demi-faces, en régime stationnaire.

L'équation de la chaleur est résolue en stationnaire, avec une conduction linéaire, isotrope, homogène.

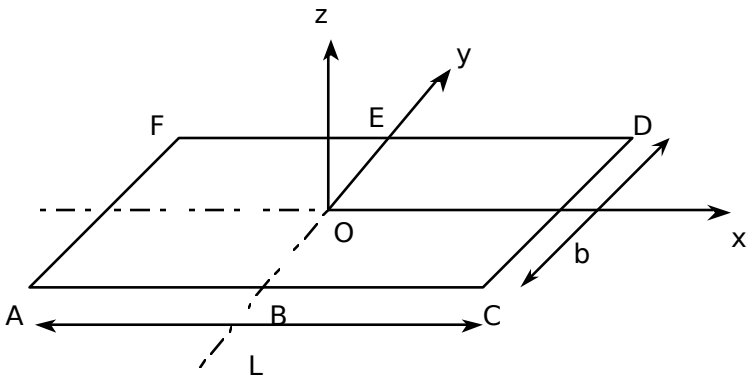
Deux modélisations : A pour les éléments finis de coque surfacique (triangles) et B pour les éléments linéiques (segments).

On teste simultanément dans chaque modélisation les commandes élémentaires et la commande globale THER_LINEAIRE.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Longueur : $L=20\text{mm}$

Largeur : $b=2\text{mm}$

Epaisseur : $h=4\text{mm}$

1.2 Propriétés de matériaux

Conductivité $\lambda=4.5\,W/mm/°C$

Chaleur volumique : $\rho C_P=0.J/°C.mm^3$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Température nulle sur le feuillet moyen de la plaque : $TEMP=0.$

Flux imposé sur la surface supérieure $(ABEF)^+$ $flux^+=30.W/mm^2/°C$

Flux imposé sur la surface supérieure $(ABEF)^-$ $flux^-=-30.W/mm^2/°C$

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

Analytique

Pour plus de détails se référer au document [R3.11.01] et à la note [bib1].

2.2 Résultats de référence

- Température en peau supérieure,
- Flux en des nœuds placés sur l'axe Ox en peau supérieure.

2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique.

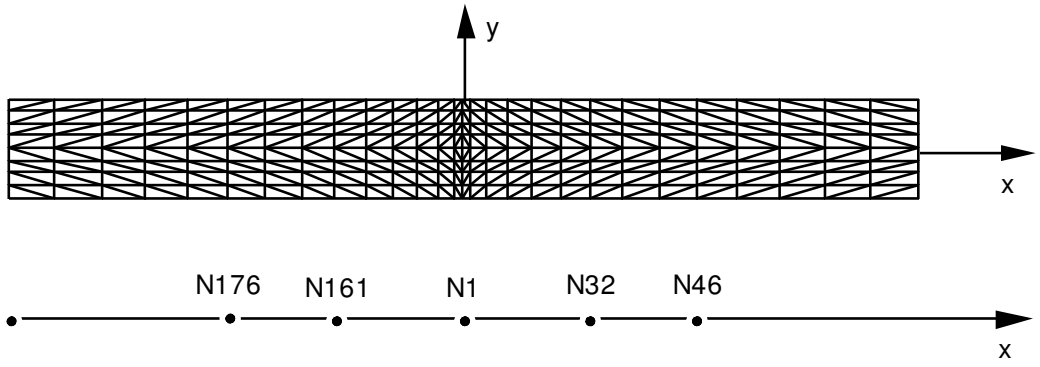
2.4 Références bibliographiques

- S. ANDRIEUX, F. VOLDOIRE HI-71/7131 - Formulation d'un modèle de thermique pour les coques minces (7/12/90).

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation



Découpage : 28 éléments en longueur,
8 éléments en largeur.

Conditions aux limites - chargement :

```
TEMP_IMPO ( TOUT ='oui', TEMP=0.)
FLUX_REP ( GROUP_MA =GRSD2,   FLUN_INF=-30.
                              FLUN_SUP=30.)
```

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 969

Nombre de mailles et types : 448 mailles TRIA6

3.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Référence
TEMP_SUP :	
nœud $N201$ $(-10.,0)$	13.3321
nœud $N176$ $(-5.15,0)$	13.2565
nœud $N161$ $(-2.8,0)$	12.7462
nœud $N1$ $(0.,0.)$	6.6666
nœud $N32$ $(28,0.25)$	0.5870
nœud $N46$ $(5.15,0)$	0.07679
Flux composante X :	
nœud $N176$	
maille $M297$	0.2992
maille $M289$	0.2992
maille $M290$	0.2992
valeur moyenne	0.2992
nœud $N161$	
maille $M265$	2.287
maille $M266$	2.287
maille $M273$	2.287
valeur moyenne	2.287
nœud $N1$	
maille $M1$	25.98
maille $M225$	25.98

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

maille $M337$	25.98
valeur moyenne	25.98

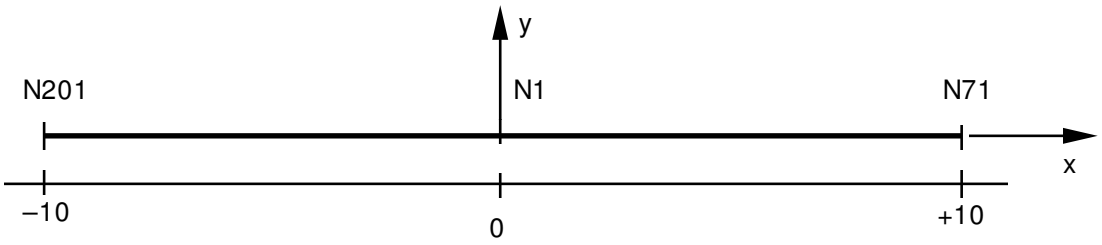
Contenu du fichier résultats

- Températures aux nœuds,
- flux de chaleur aux nœuds en paroi supérieure,
- valeurs testées reportées ci-dessus.

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

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation



Découpage : 28 éléments linéiques en longueur, (même progression de mailles que dans le maillage de la modélisation A).

Conditions aux limites - chargement :

```
TEMP_IMPO ( TOUT ='oui', TEMP=0..)
FLUX_REP ( GROUP_MA = GRSD2,  FLUX_INF=-30.
                              FLUX_SUP=30.)
```

4.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 57

Nombre de mailles et types : 28 mailles SEG3

4.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Référence
TEMP_SUP :	
nœud $N201$ $(-10.,0)$	13.3321
nœud $N176$ $(-5.15,0)$	13.2565
nœud $N161$ $(-2.8,0)$	12.7462
nœud $N1$ $(0.,0.)$	6.6666
nœud $N46$ $(5.15,0)$	0.07679

Contenu du fichiers résultats

- Températures aux nœuds sur la surface supérieure,
- valeurs testées reportées ci-dessus.

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

5 Synthèse des résultats

Dans la modélisation A avec des mailles TRIA6, on constate que les écarts sur les flux sont inférieurs à 1%, sauf dans les zones où ceux-ci sont très faibles.

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