

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.

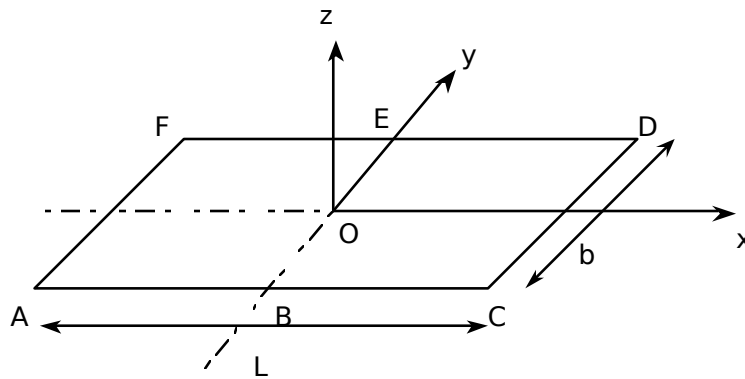
L'équation de la chaleur est résolue en stationnaire, avec une conduction linéaire, isotrope, homogène.

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.

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 $\lambda = 4.5 \text{ W/mm/}^\circ\text{C}$

Chaleur volumique : $\rho C_p = 0. \text{ J/}^\circ\text{C.mm}^3$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Température nulle sur le feuillet moyen de la plaque :

Flux imposé sur la surface supérieure $(ABEF)^+$

Flux imposé sur la surface inférieure $(ABEF)^-$

$TEMP = 0.$

$flux^+ = 30. \text{ W/mm}^2/^\circ\text{C}$

$flux^- = -30. \text{ W/mm}^2/^\circ\text{C}$

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

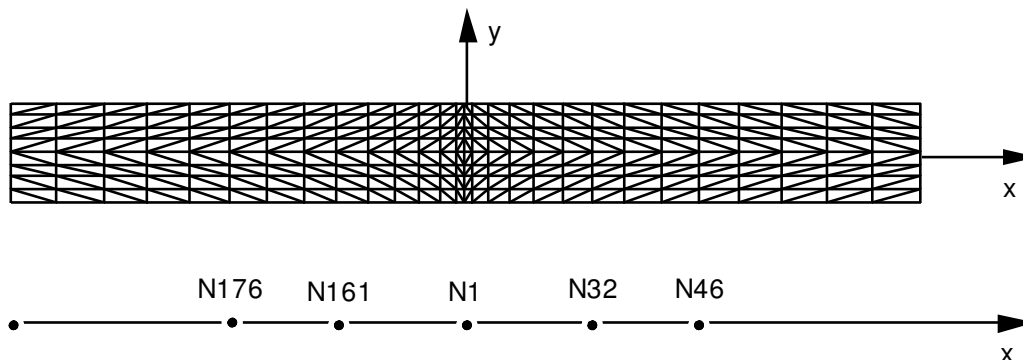
Solution analytique.

2.4 Références bibliographiques

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

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

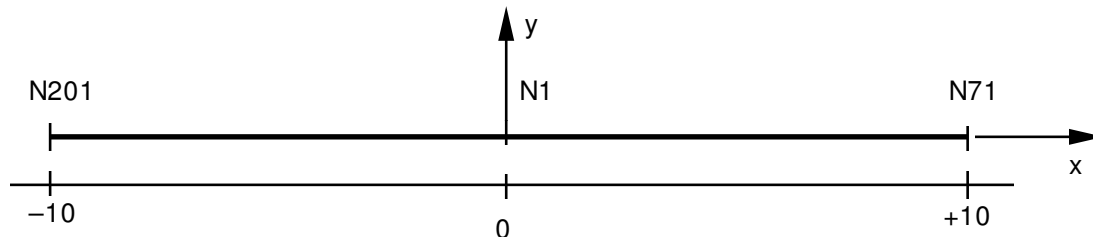
maille M337	25.98
valeur moyenne	25.98

Contenu du fichier résultats

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

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.

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.