# 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).

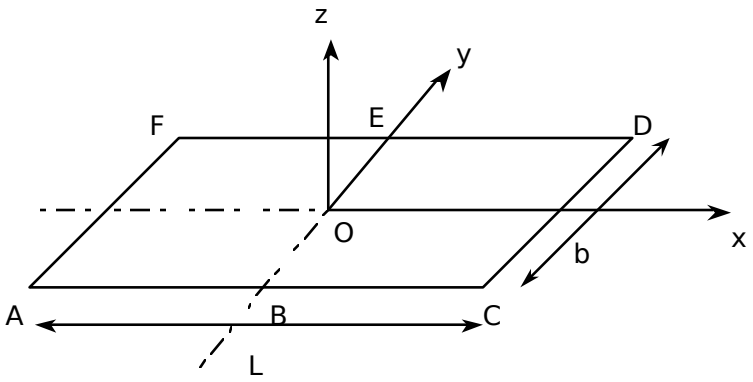
On teste simultanément dans chaque modélisation les commandes élémentaires et la commande globale THER_LINEAIRE.



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

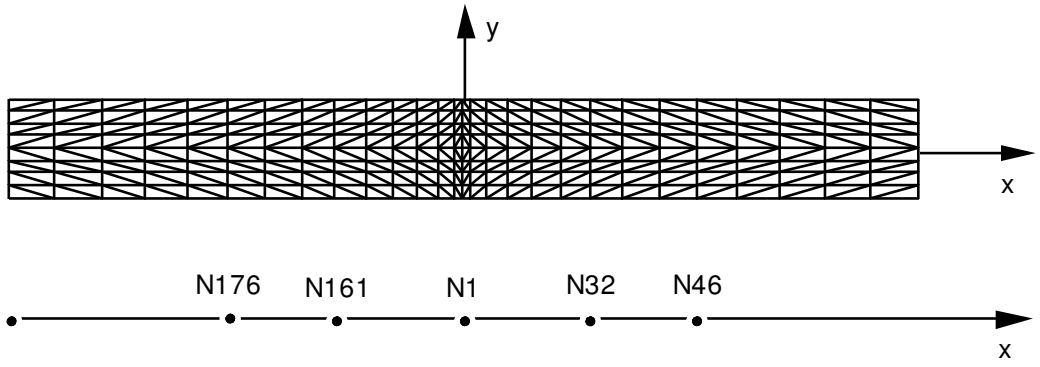
- S. ANDRIEUX, F. VOLDOIRE HI-71/7131 - Formulation d'un modèle de thermique pour les coques minces (7/12/90).



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**

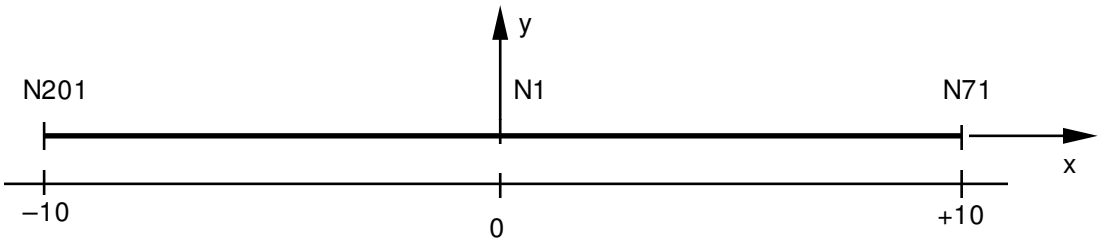
- Températures aux nœuds,
- flux de chaleur aux nœuds en paroi supérieure,
- valeurs testées reportées ci-dessus.



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)