

HSSL100 – Poutre multi-fibres bi-encastée soumise à un champ de température

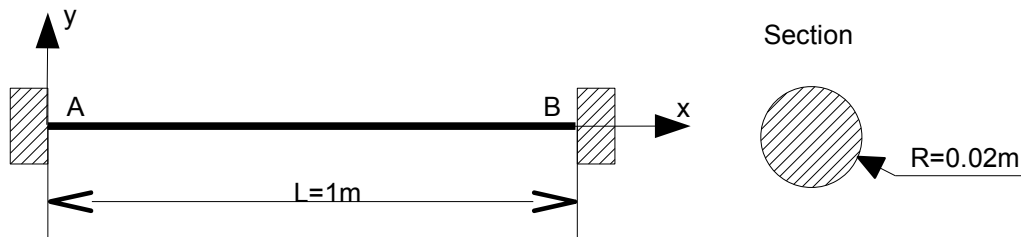
Résumé

Ce test permet de valider la bonne prise en compte de la température pour la loi de comportement `ELAS` dans le cas d'une poutre multi-fibres. Ce test permet de vérifier que la dilatation thermique est bien calculée.

1 Caractéristiques générales

1.1 Géométrie

Il s'agit d'une poutre encastree à ses deux extremités.



1.2 Propriétés des matériaux

$$E = 2.0 \text{ E}+11 \text{ Pa}$$

Module d'Young

$$\nu = 0.3$$

Coefficient de poisson

$$\alpha = 15.0 \text{ E}-06 / ^\circ \text{C}$$

Coefficient de dilatation

$$D_SIGM_EPSI = 2.0 \text{ E}+09 \text{ Pa}$$

Pente de la courbe de traction

$$SY = 150.0 \text{ E}+10 \text{ Pa}$$

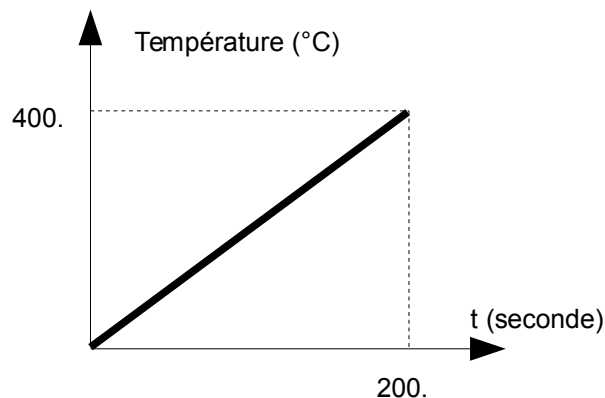
Limite d'élasticité

1.3 Conditions aux limites et chargements

Encastrement aux points A et B : $DX = DY = DZ = DRX = DRY = DRZ = 0$

Température imposée : $T = 400^\circ \text{C}$

La température imposée est croissante linéairement en fonction du temps.



1.4 Conditions initiales

Température de référence : 0°C

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

L'encastrement aux points A et B permet de bloquer les déformations suivant x : $\varepsilon_{xx} = 0$.
Ce blocage associé à la température imposée crée une contrainte axiale de compression suivant l'axe x . Cette contrainte a pour expression :

$$\sigma_{xx} = E \alpha (T_{reference} - T)$$

2.2 Grandeurs de référence

Contrainte $SIXX$

2.3 Résultat de référence

Pour $T = 200^\circ C$ on obtient $SIXX = -0.6 E+09 Pa$
Pour $T = 400^\circ C$ on obtient $SIXX = -1.20 E+09 Pa$

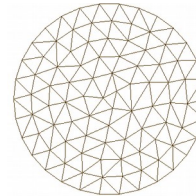
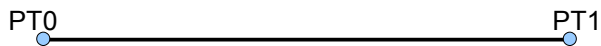
2.4 Incertitude sur la solution

Solution analytique

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation POU_D_EM
Relation de comportement de ELAS



Maillage de la poutre

Nombre de nœuds 11
Nombre de mailles 10
Soit :SEG2 10

Maillage de la section de la poutre

Nombre de nœuds 96
Nombre de mailles 160
Soit :TRIA3 160

3.2 Résultats

Comportement ELAS.

Grandeur	Maille	Point	Sous-Point	instant	Référence	Tolérance (%)
SIXX	M4	1	120	50.	0.60 E+09 Pa	0.1
SIXX	M9	2	40	100.	1.2 E+09 Pa	0.1

Comportement VMIS_ISOT_LINE.

Grandeur	Maille	Point	Sous-Point	instant	Référence	Tolérance (%)
SIXX	M4	1	120	50.	0.60 E+09 Pa	0.1
SIXX	M9	2	40	100.	1.20 E+09 Pa	0.1

Le comportement de la poutre lors des calculs avec la loi de comportement VMIS_ISOT_LINE reste élastique.

4 Synthèse des résultats

Les résultats sont conformes à la solution analytique.