SSLP301 – Plaque trapézoïdale sous poids propre

Résumé :

L'objectif de ce cas-test est de valider les fonctionnalités permettant de définir le poids propre dans une analyse en contraintes planes.

Le chargement est appliqué avec les mot-clés PESANTEUR (modélisation A) et FORCE_INTERNE (modélisation B).

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

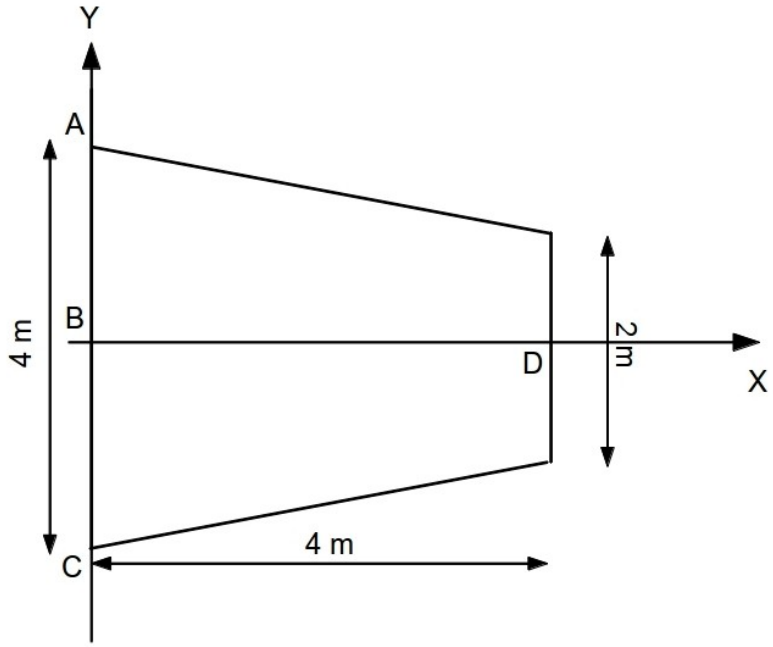


Figure 1.1 Géométrie du problème et système de chargement

Épaisseur : $h=0.1\,m$

1.2 Propriétés du matériau

Module d'Young	$E=2.1\times10^{11}\,Pa$
Coefficient de Poisson	$\nu=0.3$
Masse volumique	$\rho=7000.0\,kg.m^{-3}$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Déplacement imposé :

Encastrement sur le bord AC	$DX=0$, $DY=0$

Chargement imposé :

Poids propre sur toute la plaque (suivant la direction $-Y$)	$g=9.81\,m.s^{-2}$

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

Le calcul de la solution est détaillé dans la référence donnée en 2.4 .

2.2 Résultats de référence

Le déplacement u_y^D du point D est égal à :

$$u_y^D = 12 \times 10^{-6} \text{ m}$$

La valeur de la contrainte de cisaillement au point B est :

$$\sigma_{xy}^B = -19.9 \times 10^4 \text{ Pa}$$

2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique.

2.4 Références bibliographiques

A. Kamoulakos – G. Davis – D. Hitchings. *Benchmark tests for various finite element assemblies*. NAFEMS, avril 1985.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation A

Modélisation C_PLAN.
Poids propre imposé par le mot-clé PESANTEUR dans AFFE_CHAR_MECA.

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 1681
Nombre de mailles et types : 400 TRIA6

3.3 Grandeurs testées et résultats

Grandeur	Composante	Localisation	Valeur de référence	Type de référence	Tolérance (%)
DEPL	DY	D ($N1249$)	$-1.2\times10^{-5}\,m$	'ANALYTIQUE'	2.1
SIGM_ELNO	SIXY	B ($N11$)	$-1.99\times10^{5}\,Pa$	'ANALYTIQUE'	0.1

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

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation B

Modélisation C_PLAN.
Poids propre imposé par le mot-clé FORCE_INTERNE dans AFFE_CHAR_MECA .

4.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 1681
Nombre de mailles et types : 400 TRIA6

4.3 Grandeurs testées et résultats

Grandeur	Composante	Localisation	Valeur de référence	Type de référence	Tolérance (%)
DEPL	DY	D ($N1249$)	$-1.2\times10^{-5}\,m$	'ANALYTIQUE'	2.1
SIGM_ELNO	SIXY	B ($N11$)	$-1.99\times10^{5}\,Pa$	'ANALYTIQUE'	0.1

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

5 Synthèse des résultats

Pour modéliser un chargement sous poids propre, l'utilisation des mots-clés PESANTEUR ou FORCE_INTERNE fournit les mêmes résultats, en bon accord avec la solution analytique.

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