

Manuel de Validation**Fascicule V3.01 : Statique linéaire des structures linéiques****Document : V3.01.110**

SSLL110 - Système de 3 barres en U sous poids propre

Résumé :

Ce test permet une vérification simple des calculs de pesanteur pour les éléments de barre en mécanique des structures statique linéaire. Le modèle est linéique.

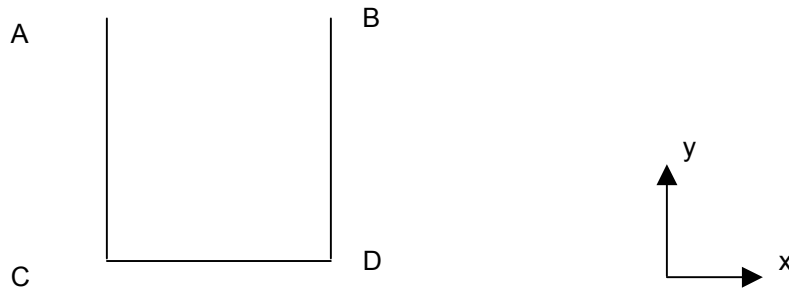
Une seule modélisation est utilisée : elle permet de tester l'application de la pesanteur sur des éléments de barre, situés dans un repère différent de la direction de la pesanteur.

Les valeurs testées sont les déplacements, les efforts généralisés et les contraintes.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

Un système de 3 barres en U :



L'aire des sections transversales vaut $A=1\text{m}^2$. La longueur de chacune des 3 barres vaut $L=10\text{m}$.

1.2 Propriétés de matériaux

$E = 2.10^{11}$ Pa pour les 3 barres.

$\rho=8000$ kg/m³ uniquement pour la barre CD. Pour les 2 autres barres, $\rho=0$.

1.3 Conditions aux limites et chargements

Encastrement en A et B.

Afin d'éviter les mouvements de corps rigide, $DZ=0$ pour tous les nœuds, et $DX=0$ en C et D.

1 seul chargement est appliqué : la pesanteur, avec $g=2\text{m/s}^2$, dans la direction $(0.866, -0.5, 0)$, ce qui équivaut à $g = 10\text{m/s}^2$, dans la direction $-y$.

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

- Solution analytique :

Effort normal dans chacune des barres AC et BD : $N=\rho \cdot L \cdot A \cdot g / 2$

Déplacement U_y en C et D : $U_y=NL/ES$

2.2 Résultats de référence

- Effort normal dans les barres AC et BD : $N= 4.10^5$ N
- déplacements en C et D : $U_y=2 \cdot 10^{-5}\text{m}$

2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Chaque barre est modélisée par un seul élément.

3.2 Caractéristiques du maillage

Trois mailles SEG2.

3.3 Fonctionnalités testées

Commandes

AFFE_CARA_ELEM	BARRE
----------------	-------

AFFE_CHAR_MECA	PESANTEUR
----------------	-----------

CALC_ELEM	'EFGE_ELNO_DEPL'
-----------	------------------

4 Résultats de la modélisation A

4.1 Valeurs testées

Identification	Référence	Aster	% différence
u_x (C)	$2 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$	0
u_x (C)	$2 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$	0
N(AC)	$4 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^5$	0
N(BD)	$4 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^5$	0

5 Synthèse des résultats

Ce test, très simple, permet de vérifier simultanément le bon fonctionnement de la pesanteur dans les éléments de barre, ce qui est vérifié par la coïncidence parfaite des résultats avec la solution analytique. Il a été introduit suite à la découverte d'une anomalie sur la pesanteur dans les barres, et permet de valider la correction.