

SSL116 - Treillis 3D renforcé

Résumé :

Ce test concerne l'étude d'un treillis composé de poutres élancées, en analyse statique linéaire.

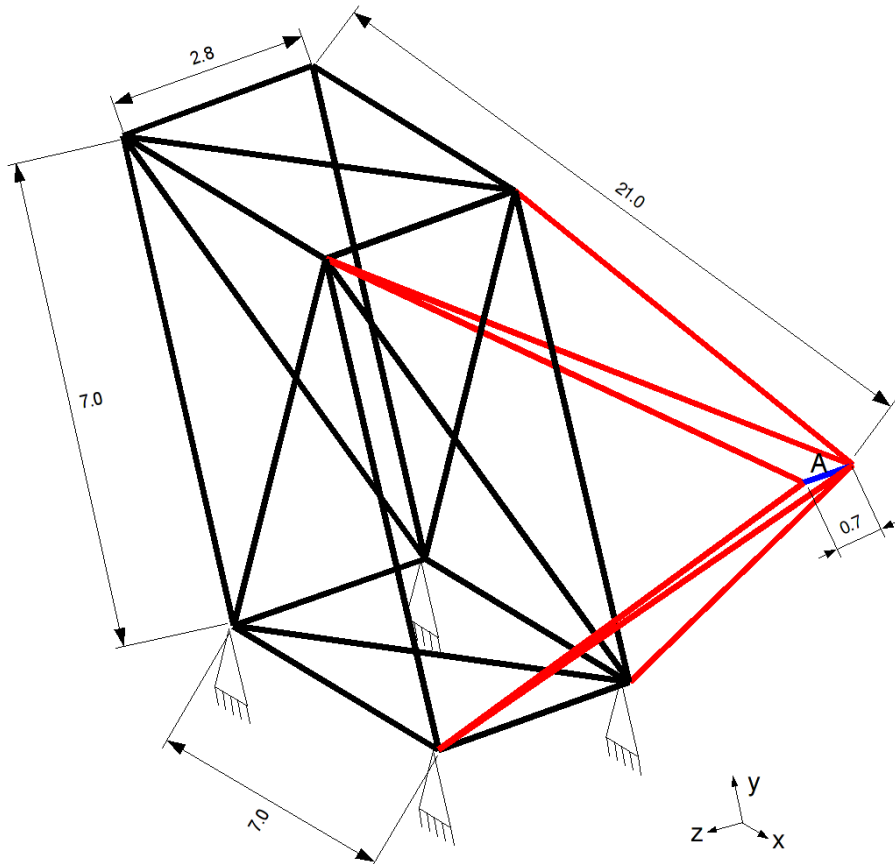
Le treillis est modélisé avec des éléments linéiques (SEG2) et soumis à un chargement ponctuel et à l'effet de la pesanteur.

Il y a une modélisation avec une première géométrie, puis une modélisation avec des barres de renfort.

Ce test est un exemple à visée didactique puisqu'il montre la construction de la solution par éléments finis plutôt que d'utiliser directement MECA_STATIQUE.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Le treillis est constitué de poutres de sections :

- pour les —, annulaires $R=0.05$, $ep=0.02$
- pour les —, circulaires $R=0.05$
- pour les —, circulaires $R=0.07$

Le point A est au milieu de la tige finale.

1.2 Propriétés de matériaux

Matériau élastique linéaire isotrope :

$$E=1.962 \text{ E11 Pa} ; \nu=0.3$$

1.3 Conditions aux limites et chargements

La base du treillis est encastree.

Chargements

Force nodale verticale en A :

$$F_y = -20 \text{ E6 N}$$

Champ de pesanteur (suivant x)

$$g = -9.81 \text{ m/s}^2$$

2 Solution de référence

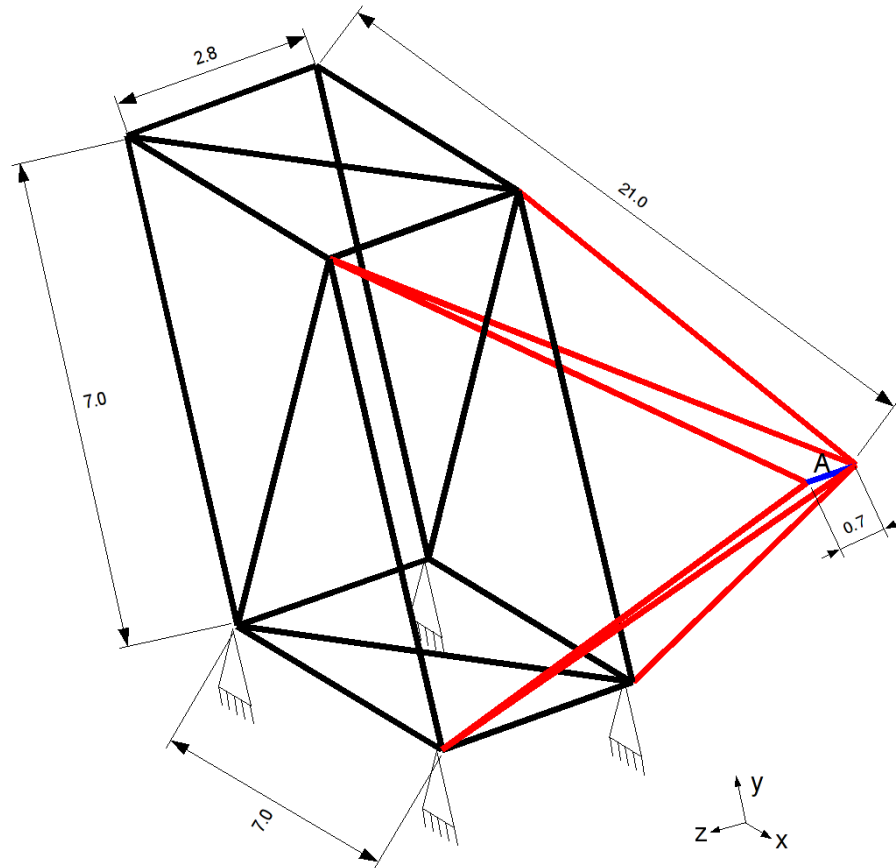
2.1 Résultats de référence

Les déplacements et rotations du nœud A (DEPL)..

Les résultats calculés dans ce cas test sont issus d'une exécution antérieure d'Aster. C'est un cas test de non régression.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation



- Modélisation `POU_D_T`
- Pas de renforts

3.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage est obtenu par `GMSH`.

Nombre de nœuds : 247
Nombre de mailles : 267

3.3 Grandeurs testées et résultats

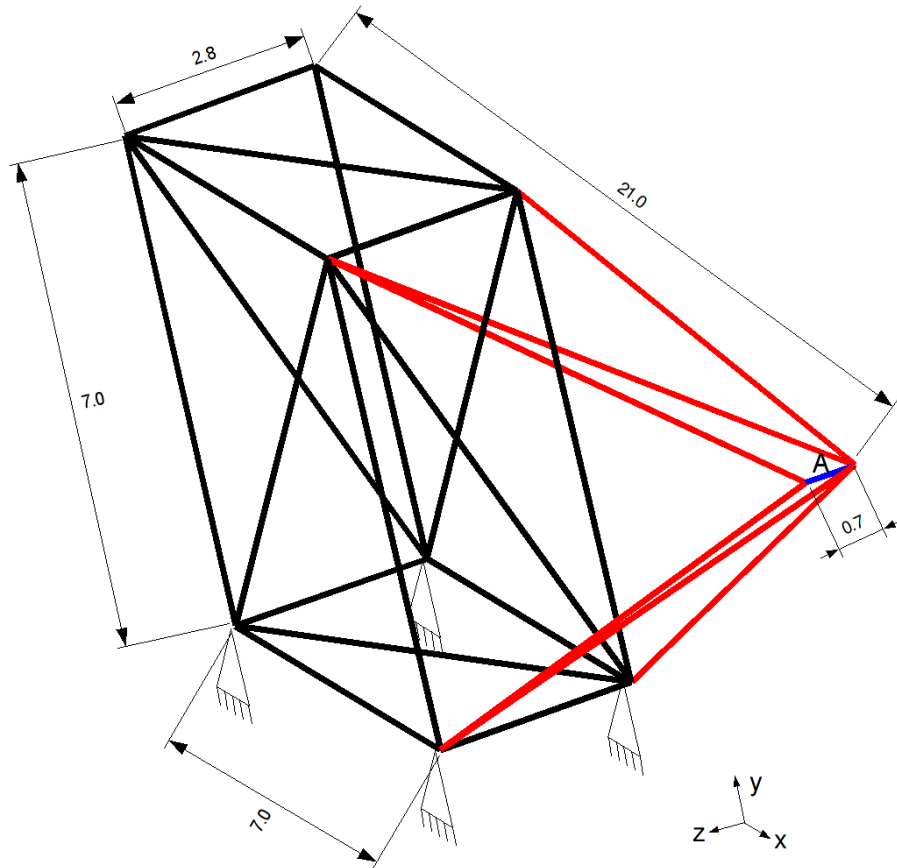
Chargement	Valeur testée	Aster
Force concentrée verticale en <i>A</i>	Déplacement en <i>A</i> <i>Dx</i>	7.20564E-01
	Déplacement en <i>A</i> <i>Dy</i>	-2.02277
	Déplacement en <i>A</i> <i>Dz</i>	-1.12417
	Rotation en <i>A</i> <i>Drx</i>	9.88004E-01
	Rotation en <i>A</i> <i>Dry</i>	1.83637E-01
	Rotation en <i>A</i> <i>Drz</i>	-1.12592E-01

3.4 Remarques

On voit que la non-symétrie de la flèche du treillis entraîne des déplacements suivant *z*, bien que la force appliquée le soit suivant *Y* et *X* seulement (force de pesantueur)

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation



- Modélisation `POU_D_T`
- Barres de renfort

4.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage est obtenu par `GMSH`.

Nombre de nœuds : 265
Nombre de mailles : 287

4.3 Grandeurs testées et résultats

Chargement	Valeur testée	Aster
Force concentrée verticale en A	Déplacement en A D_x	6.61627E-01
	Déplacement en A D_y	-1.82145
	Déplacement en A D_z	-2.6628E-01
	Rotation en A Dr_x	8.48048E-01
	Rotation en A Dr_y	1.68397E-01
	Rotation en A Dr_z	-9.43511E-02

4.4 Remarques

Les renforts ont permis de diminuer les déplacements de la flèche du treillis.

5 Synthèse des résultats

Cet exemple montre une façon de mener le calcul de manière « didactique » en construisant explicitement les vecteurs et les matrices nécessaires pour un calcul standard par éléments finis.