

---

## SSLL12 - Treillis de barres sous trois sollicitations

---

### Résumé :

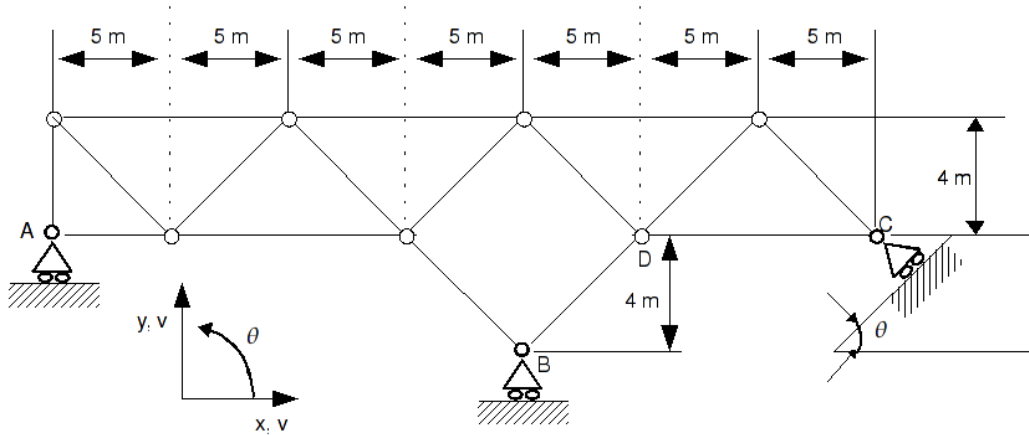
Réponse statique en mécanique linéaire des structures d'un système triangulé de barres articulées (treillis plan) sous 3 sollicitations :

- déplacement d'appui,
- forces ponctuelles,
- effet de dilatation.

Ce test permet de valider l'élément `BARRE` sous différents cas de chargement. Il valide aussi l'option `LIAISON_OBLIQUE` de la commande `AFFE_CHAR_MECA`.

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie



### 1.2 Propriétés de matériaux

Matériau élastique linéaire isotrope :  $E = 2.1 E + 11 Pa$

Coefficient de dilatation linéique :  $\alpha = 1. E - 05 ^\circ C^{-1}$

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

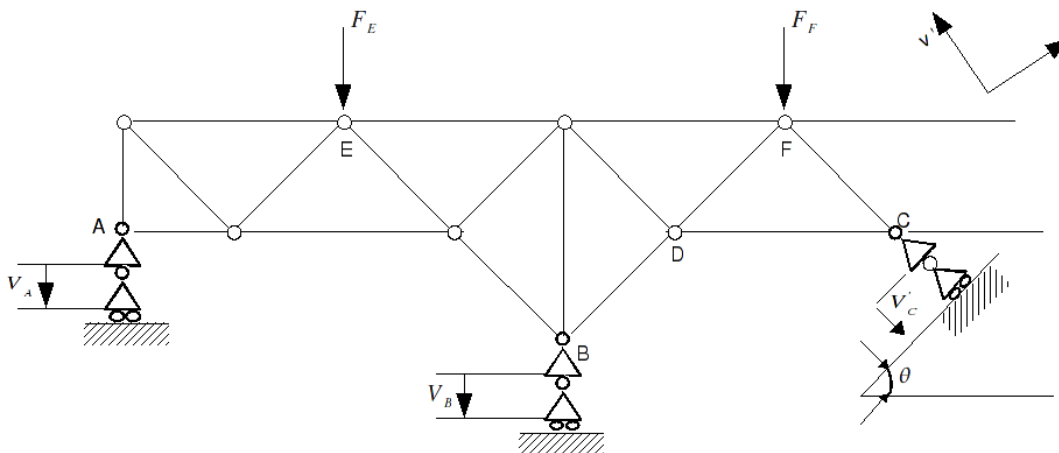
Articulation en  $A$  ( $u_A = v_A = 0$ ).

Appui à roulement en  $B$  et  $C$  ( $v_B = v'_C = 0$ ).

### 1.4 Conditions initiales

Cumul de 3 sollicitations :

- déplacement d'appui :  $v_A = -0.02 m$ ,  $v_B = -0.03 m$ ,  $v'_C = -0.015 m$
- forces ponctuelles :  $F_E = -150 kN$ ,  $F_F = -100 kN$
- effet de dilatation de toutes les barres pour un écart de température de  $30 ^\circ C$  par rapport à la température de montage (géométrie de référence).



## 2 Solution de référence

---

### 2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Détermination de l'inconnu l'hyperstatique par la méthode de coupure pour connaître l'effort de traction.

### 2.2 Résultats de référence

Point	Grandeur et unité	Valeur
<i>BD</i>	Effort de traction ( <i>N</i> )	-8.2112 E+03

### 2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique.

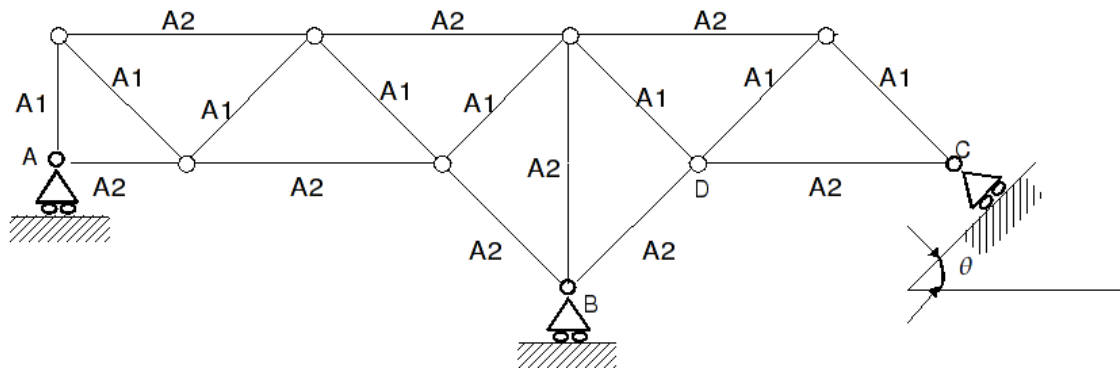
### 2.4 Références bibliographiques

[1] M. LAREDO, Résistance des matériaux, Paris, Dunod, 1970, p. 579.

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation

Type de modélisation utilisé : élément BARRE.



### 3.2 Caractéristiques du maillage

$\theta = 30^\circ$ ,  $A1 = 1.41 E - 03 \text{ m}^2$ ,  $A2 = 2.82 E - 03 \text{ m}^2$ .

### 3.3 Grandeurs testées et résultats

Identification	Référence	Aster	% différence
Charge : dilatation thermique			
Option : 'EFGE_ELNO'			
Maille M10, Nœud : B, Cmp : N	12946.	1.29541 E+04	0.063
Maille M16, Nœud : C, Cmp : N	4285.2	4.28926 E+03	0.095
Maille M17, Nœud : C, Cmp : N	-10189.	-1.02076 E+04	0.183
Charge : forces ponctuelles			
Option : 'DEPL'			
Nœud : E, Cmp : DY	-1.0566 E-02	-1.05800 E-02	0.133
Option : 'EFGE_ELNO'			
Maille M10, Nœud : B, Cmp : N	-87137.	-8.71128 E+04	-0.028
Maille M16, Nœud : C, Cmp : N	24158.	2.41596 E+04	0.007
Maille M17, Nœud : C, Cmp : N	-57524.	-5.74954 E+04	-0.050
Charge : déplacements imposés			
Option : 'EFGE_ELNO'			
Maille M10, Nœud : B, Cmp : N	65979.1	6.59757 E+04	-0.005
Maille M16, Nœud : C, Cmp : N	21839.1	2.18453 E+04	0.029
Maille M17, Nœud : C, Cmp : N	-51925.6	-5.19877 E+04	0.120
Charge : cumul des 3 sollicitations			
Option : 'EFGE_ELNO'			
Maille M10, Nœud : B, Cmp : N	-8211.2	-8.18302 E+03	-0.343
Maille M16, Nœud : C, Cmp : N	50282	5.02942 E+04	0.024
Maille M17, Nœud : C, Cmp : N	-1.1964 E+05	-1.19691 E+05	0.043

### 3.4 Remarques

Aucune déformation de flexion n'intervient dans le calcul de la solution.

## 4 Synthèse des résultats

---

Les écarts par rapport aux références sont inférieurs à 0.18% pour les sollicitations (dilatation thermique, face ponctuelle, déplacement imposé) séparées et inférieures à 0.34% lorsque ces sollicitations sont cumulées.