

**Manuel de Validation**  
**Fascicule V3.01 : Statique linéaire des structures linéiques**  
**Document V3.01.014**

## **SSLL14 - Portique plan articulé en pied**

---

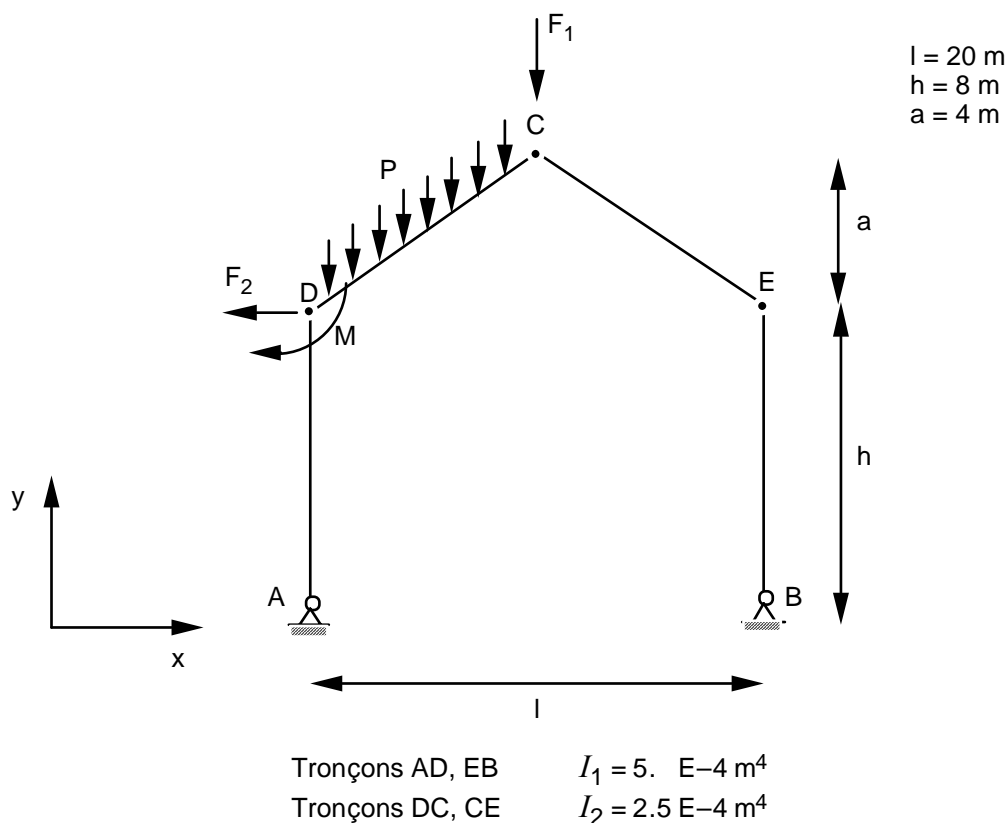
### **Résumé**

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

Le portique est modélisé avec des éléments linéiques (SEG2) et soumis à quatre chargements (répartis ou ponctuels).

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie



Le portique est constitué de poutres de sections symétriques, de telle sorte que  $IY=IZ$ . On ne tient compte que de l'énergie de flexion, car les poutres sont très élancées. C'est pourquoi les autres caractéristiques de section de poutre n'interviennent pas.

### 1.2 Propriétés de matériaux

Matériau élastique linéaire isotrope :

$$E = 2.1 \text{ E11 Pa}$$

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

Pieds de poteaux A et B articulés.

#### Chargements

Force nodale en C :	$F_y = -2000 \text{ N} = F_1$
Force nodale en D :	$F_x = -10\,000 \text{ N} = F_2$
Moment en D :	$M_x = -100\,000 \text{ N.m} = M$
Force répartie sur le tronçon DC :	$P_z = -3000 \text{ N/m}$

---

## 2 Solution de référence

---

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

La méthode de calcul et la solution sont exposées dans le document [V3.90.01].

### 2.2 Résultats de référence

Réactions horizontales et verticales au point A.

Moment de flexion en C.

Déplacements horizontal et vertical du point C.

### 2.3 Incertitude sur la solution

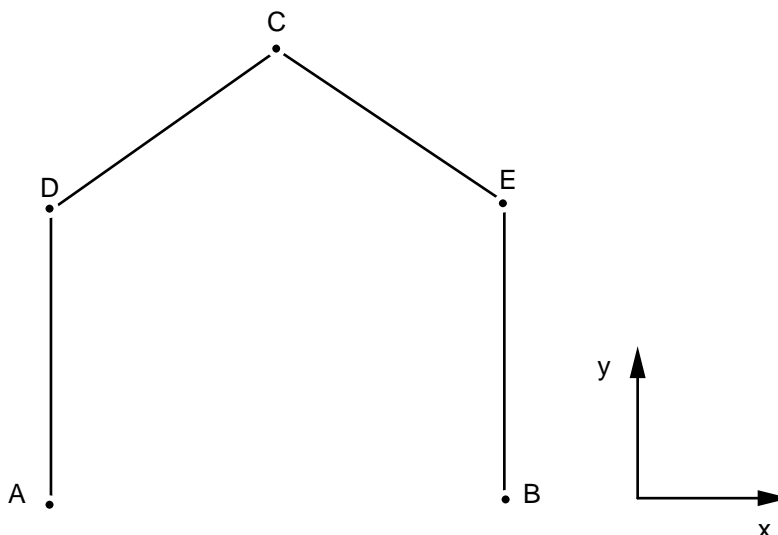
Solution analytique.

### 2.4 Références bibliographiques

[1] F.VOLDOIRE : Calcul d'un portique plan hyperstatique élastique [V3.90.01].

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation



- Modélisation `POU_D_E`
- 10 éléments par tronçons, soit 40 éléments `SEG2`
- Déplacement dans le plan :  $D_z = 0$  sur tout le maillage
- Pieds de poteaux A et B articulés :  $D_x = D_y = 0$

### 3.2 Caractéristiques du maillage

Tronçons AD et EB : inertie  $I_1 = 5 \text{ E-4 m}^4$

Tronçons DC et CE : inertie  $I_2 = 2.5 \text{ E-4 m}^4$

### 3.3 Fonctionnalités testées

<code>AFFE_CHAR_MECA</code>	<code>FORCE_NODALE :</code>	<code>Fx, Fy, Mz</code>
	<code>FORCE_POUTRE :</code>	<code>Fy</code>
<code>CALC_ELEM</code>	<code>'EFGE_ELNO_DEPL'</code>	
<code>CALC_NO</code>	<code>'REAC_NODA'</code>	

## 4 Résultats de la modélisation A

### 4.1 Valeurs testées

Chargement	Valeur testée	Référence	Aster	% différence
Effort réparti p sur CD	Déplacement en C Dx	0.0110476	0.0110472	0.003
	Déplacement en C Dy	-0.012422374	-0.0124233	0.004
	Moment en C Dz	18672.994	18673.20	$3.10^{-6}$
	Réaction en A Dx	5175.37	5175.36	$2.10^{-4}$
	Réaction en A Dy	24233.24	24233.2	$2.10^{-4}$
Force concentrée F1 en C	Déplacement en C Dx	0.00000	0.0000	0
	Déplacement en C Dy	-0.01497330	-0.0149734	0.005
	Moment en C Dz	41422.161	41422.40	$3.10^{-6}$
	Réaction en A Dx	4881.487	4881.47	$2.10^{-4}$
	Réaction en A Dy	10000.00	10000.0	$2.10^{-4}$
Force concentrée F2 en D	Déplacement en C Dx	-0.03000956	-0.0300098	0.001
	Déplacement en C Dy	-0.00299466	-0.00299450	0.005
	Moment en C Dz	8284.432	8284.34	$3.10^{-6}$
	Réaction en A Dx	5976.297	5976.31	$1.10^{-4}$
	Réaction en A Dy	4000.00	4000.0	0
Moment en C	Déplacement en C Dx	0.0273532	0.0273536	0.001
	Déplacement en C Dy	-0.001215646	-0.00121583	0.015
	Moment en C Dz	4916.724	4916.62	$3.10^{-6}$
	Réaction en A Dx	4576.394	4576.38	$2.10^{-4}$
	Réaction en A Dy	5000.00	5000.0	0

## 5 Synthèse des résultats

Les résultats obtenus avec la modélisation POU\_D\_E sont en très bon accord avec la solution analytique et valident donc le calcul de treillis de poutres soumis à des efforts ponctuels ou répartis.