

Manuel de Validation**Fascicule V3.01 : Statique linéaire des structures linéiques****Document : V3.01.114**

FORMA06 - TP poutre de la formation post traitement

Résumé :

L'objectif de ce T.P. est d'utiliser les possibilités de POST-TRAITEMENT disponibles dans le *Code_Aster* dans le cas d'une modélisation de type POUTRES.

Il s'agit d'un portique à liaisons latérales constitué d'un matériau élastique linéaire. Dans ce T.P, on s'intéresse aux opérateurs de post-traitement suivants :

- opérateurs permettant de définir des groupes d'entités de type maillage : `DEFI_GROUP` (définition et manipulation de groupes de nœuds et de mailles),
- opérateurs globaux permettant d'enrichir les concepts résultats : `CALC_ELEM` pour le calcul des champs aux éléments et `CALC_NO` pour le calcul des champs aux nœuds,
- impressions : `IMPR_RESU` (impression des résultats aux formats `RESULTAT`, `IDEAS`, `GIBI`),
- dépouillements localisés : `POST_RELEVE_T` pour relever de valeurs sur des lignes et calcul de quantité dérivée,
- tracé de courbe : `IMPR_COURBE` pour visualiser l'évolution d'une grandeur en fonction de l'espace.

1 Problème de référence

L'étude concerne un portique à liaison latérales (voir [Figure 1-a]).

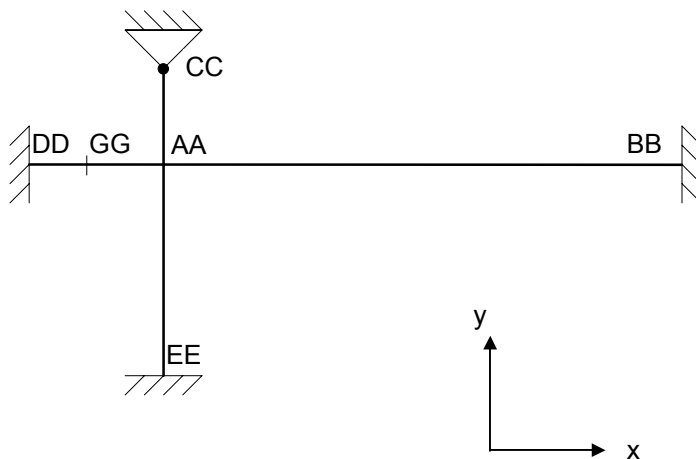


Figure 1-a

Poutre	Longueur	Moment d'inertie	Les poutres sont de sections carrées de côté 0.01m :
AB	$l_{AB} = 4\text{ m}$	$I_{AB} = \frac{1}{12} 10^{-8} \text{ m}^4$	$A_{AB} = 1 10^{-4} \text{ m}$
AC	$l_{AC} = 1\text{ m}$	$I_{AC} = \frac{1}{12} 10^{-8} \text{ m}^4$	$A_{AD} = 1 10^{-4} \text{ m}$
AD	$l_{AD} = 1\text{ m}$	$I_{AD} = \frac{1}{12} 10^{-8} \text{ m}^4$	$A_{AC} = 1 10^{-4} \text{ m}$
AE	$l_{AE} = 2\text{ m}$	$I_{AE} = \frac{1}{12} 10^{-8} \text{ m}^4$	$A_{AE} = 1 10^{-4} \text{ m}$

Enfin noter que G est au milieu de DA .

1.1 Propriétés de matériaux

Matériau élastique linéaire isotrope :
 $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$

1.2 Conditions aux limites et chargements

- 1) Points C : articulé ($u_c = v_c = 0$)
- 2) Force ponctuelle en G : $F = -10666.66$ N
- 3) Force répartie sur AD : $p = -1000$.N/m
- 4) Points BB , DD et EE encastrés

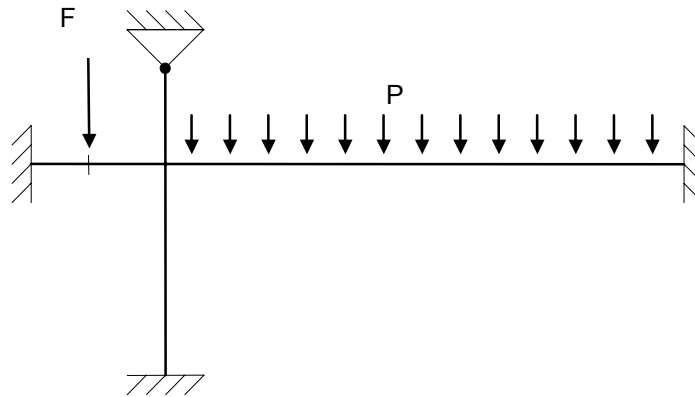


Figure 1.2-a

1.3 Solution de référence

On pose :

$$k_{An} = \frac{EI_{An}}{l_{An}}$$

avec $n = BB, CC, DD$ ou EE

$$K = k_{AB} + k_{AD} + k_{AE} + \frac{3}{4}k_{AC}$$

$$r_{An} = \frac{k_{an}}{K}$$

avec $n = BB, CC, DD$ ou EE

$$C_1 = +\frac{Fl_{AD}}{8} - \frac{pl_{AB}^2}{12}$$

- Rotation en AA :

$$\theta = \frac{C_1}{4K}$$

- Moment en AA :

$$M_{AB} = +\frac{pl_{AB}^2}{12} + r_{AB}.C_1$$

$$M_{AD} = -\frac{Fl_{AD}}{8} + r_{AD}.C_1$$

$$M_{AE} = r_{AE}.C_1$$

$$M_{AC} = r_{AC}.C_1$$

1.4 Références bibliographiques

[1] Guide VPCS - Edition 1990.

2 Modélisation A

La modélisation A correspond à l'énoncé du TP Poutre.

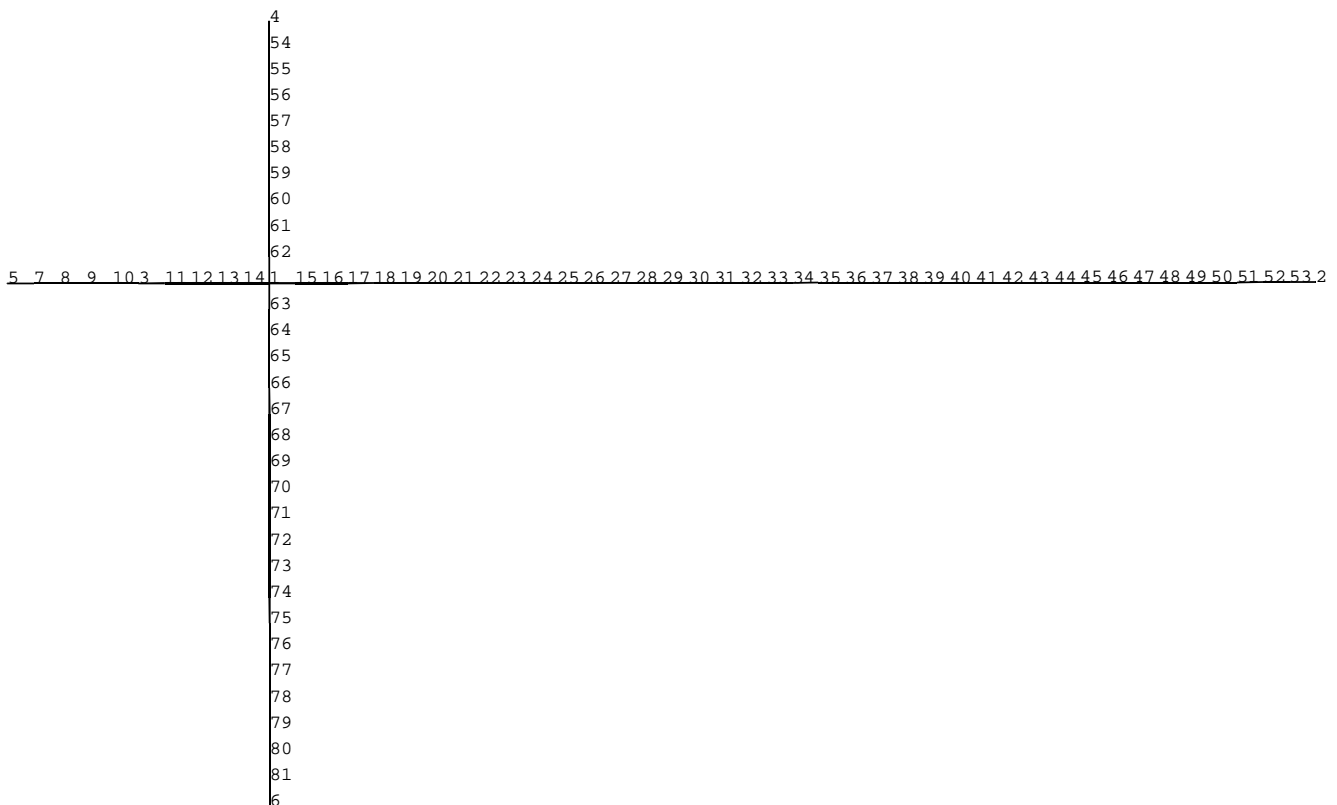
2.1 Caractéristiques de la modélisation

5 éléments pour le tronçon AG
5 éléments pour le tronçon GD
20 éléments pour le tronçon AE
10 éléments pour le tronçon AC
20 éléments pour le tronçon AB

2.2 Caractéristiques du maillage

80 éléments `POU_D_T`

81 nœuds



2.3 Fonctionnalités testées

Commandes

AFFE_MODELE	POU_D_T		
AFFE_CHAR_MECA	FORCE_POUTRE		
	FORCE_NODALE		
AFFE_CARA_ELEM	POUTRE	SECTION :	'RECTANGLE'

3 Résultats de la modélisation A

3.1 Valeurs testées

Point	Grandeur et unité	Référence	Aster	% différence
GG	θ_z , rotation (rad)	-3.32217E-04	-3.32217E-04	0.

4 Modélisation B

La modélisation B correspond au corrigé du TP Poutre.

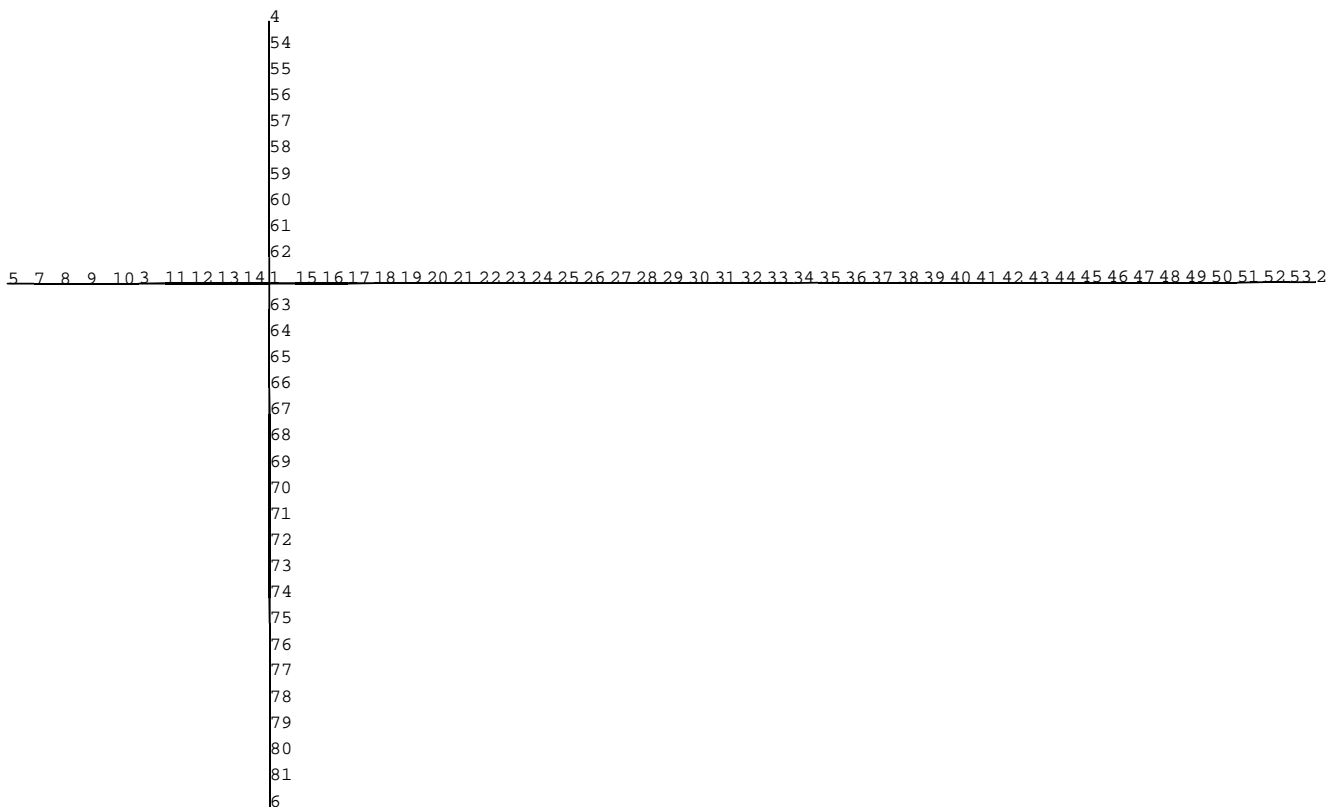
4.1 Caractéristiques de la modélisation

5 éléments pour le tronçon AG
5 éléments pour le tronçon GD
20 éléments pour le tronçon AE
10 éléments pour le tronçon AC
20 éléments pour le tronçon AB

4.2 Caractéristiques du maillage

80 éléments POU_D_T

81 nœuds



4.3 Fonctionnalités testées

Commandes

AFFE_MODELE	POU_D_T		
AFFE_CHAR_MECA	FORCE_POUTRE		
	FORCE_NODALE		
AFFE_CARA_ELEM	POUTRE	SECTION :	' RECTANGLE '
DEFI_GROUP	UNION		
	NOEUD_ORDO		
CALC_ELEM	EFGE_ELNO_DEPL		
	SIPO_ELNO_DEPL		
	EFGE_ELNO_CART		
CALC_NO	EFGE_ELNO_DEPL		
	SIPO_ELNO_DEPL		
	EFGE_ELNO_CART		
IMPR_RESU	FORMAT	RESULTAT	
		CASTEM	
POST_RELEVE_T	OPERATION	EXTRACTION	
		EXTRACTION	
IMPR_COURBE	FORMAT	AGRAF	

5 Résultats de la modélisation B

5.1 Valeurs testées

Point	Grandeur et unité	Référence	Aster	% différence
GG	θ_z , rotation (rad)	-3.32217E-04	-3.32217E-04	0.

6 Synthèse des résultats

Les résultats obtenus avec le *Code_Aster* sont en bon accord avec la solution de référence.
La reprise dans ce cas test du fichier de commandes du TP sur le post traitement des poutres permet de s'assurer que ce fichier reste en accord avec les évolutions de syntaxe du code.