

Manuel de Validation
Fascicule V3.01 : Statique linéaire des structures linéiques
Document : V3.01.108

SSLL108 - Eléments discrets 2D

Résumé :

Le problème est quasi-statique linéaire en mécanique des structures.

On analyse la réponse d'une barre, modélisée par 10 éléments discrets, à un chargement de traction, pour valider les éléments discrets bidimensionnels.

Une seule modélisation utilise à la fois les opérateurs MECA_STATIQUE, et STAT_NON_LINE, pour valider l'utilisation de ces éléments (dont le comportement reste linéaire) avec d'autres éléments finis à comportement quelconque.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

Une barre de longueur $L=10\text{m}$, suivant l'axe X , modélisée par 10 éléments discrets à 2 nœuds.

1.2 Propriétés de matériaux

Chaque élément discret a une raideur : $k = 1\,000\text{ N/m}$

1.3 Conditions aux limites et chargements

En $x=0$ $dx = dy = 0$
En $x=L$ $F_x=10\text{N}$

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Solution analytique : le déplacement pour un élément est donné par :
 $U_x = F / K_x$

Donc pour n ressorts : $U_x = n F / K_x$

2.2 Résultats de référence

Valeurs du déplacement pour $x=L/2$ et $X=L$, ainsi que de l'effort dans les éléments (constant) :

$U(L/2) = 0.05\text{ m}$, $U(L) = 0.1\text{ m}$, $N=10\text{N}$

2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique exacte.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation 2D_DISCRET

3.2 Caractéristiques du maillage

10 mailles SEG2.

3.3 Fonctionnalités testées

Commande	Mot-clé facteur	Mot-clé simple	Argument
AFFE_CARA_ELEM	DISCRET	K_T_D_L	
MECA_STATIQUE			
STAT_NON_LINE	COMP_INCR	RELATION	ELAS
CALC_ELEM		OPTION	SIEF_ELGA_DEPL
		OPTION	SIEF_ELGA_DEPL

4 Résultats de la modélisation A

4.1 Valeurs testées

Identification	Référence	Aster	% différence
MECA_STATIQUE			
DX (L/2)	0.05	0.05	0s
DX (L)	0.1	0.1	0
N (SIEF_ELGA_DEPL)	10	10	0
STAT_NON_LINE			
DX (L/2)	0.05	0.05	0s
DX (L)	0.1	0.1	0
N (SIEF_ELGA)	10	10	0

5 Synthèse des résultats

Ce test volontairement très simple permet de vérifier le bon fonctionnement des éléments discrets 2D avec `STAT_NON_LINE`, ce qui permet de les utiliser avec d'autres modélisations.