

## ZZZZ369 – Validation de l'option MASS\_MECA pour les éléments MEMBRANE et GRILLE\_MEMBRANE

---

### Résumé

Ce test dynamique entre dans le cadre de la validation des éléments MEMBRANE et GRILLE\_MEMBRANE. Une plaque en béton (modélisée en COQUE) contient deux nappes d'armatures confondues sur le feuillet moyen de la plaque. La plaque est soumise à un effort ponctuel en son centre.

Dans la modélisation A, les grilles sont modélisées par des éléments GRILLE\_EXCENTRE. Cette modélisation sert de référence. Dans la modélisation B, les grilles sont modélisées par des éléments MEMBRANE. Dans la modélisation C, les grilles sont modélisées par des éléments GRILLE\_MEMBRANE.

Ce test vise à valider les options MASS\_MECA et MASS\_MECA\_DIAG des éléments MEMBRANE et GRILLE\_MEMBRANE.

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie

La console en béton est modélisée par des éléments de coque (DKT). Les nappes d'armature (non excentrées) sont modélisées par les modélisations GRILLE\_ENCENTRE pour la modélisation A, MEMBRANE pour la modélisation B et GRILLE\_MEMBRANE pour la modélisation C.

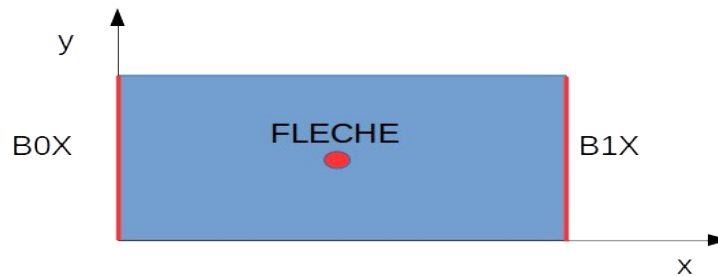


Figure 1-1: définition de la géométrie

### 1.2 Propriétés des matériaux

Console en béton :  $E=3.10^{10} Pa$  ,  $\nu=0$  ,  $\rho=2500 kg/m^3$

Epaisseur de la console :  $0.2 m$  ; ANGL\_REP = ( 0 ; 0 )

Nappes d'armature en acier :  $E=2.10^{11} Pa$  ,  $\nu=0$  ,  $\rho=7800 kg/m^3$

Nappe d'armature haute : section par mètre linéaire =  $0.2 m^2/ml$  ; ANGL\_REP = ( 0 ; 0 )

Nappe d'armature basse : section par mètre linéaire =  $0.2 m^2/ml$  ; ANGL\_REP = ( 0 ; 0 )

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

Les conditions aux limites et les chargements se décomposent de la manière suivante :

Bords *BOX* et *B1X* encastres

Force nodale  $FX=10^7 N$  au nœud *FLECHE* (nœud au centre de la plaque), appliquée avec la fonction multiplicatrice  $f$  suivante :

Temps (s)	$f$
0	0
0,001	1
0,01	1

## 2 Solution de référence

La modélisation A sert de référence aux autres modélisations.

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation

Les grilles sont modélisées avec les éléments GRILLE\_EXCENTRE.

### 3.2 Résultats de la modélisation A

MASS\_DIAG = 'NON' :

INST	Champ	Noeud	Composante	Valeurs (m)
0,0025	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0109567646193
0,005	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0265838623891
0,0075	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0365051574438
0,01	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0501669081693

MASS\_DIAG = 'OUI' :

INST	Champ	Noeud	Composante	Valeurs (m)
0,0025	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.00528882214692
0,005	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0216344276355
0,0075	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0379492541791
0,01	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0481037546229

## 4 Modélisation B

Les grilles sont modélisées avec les éléments MEMBRANE.

### 4.1 Résultats de la modélisation B

MASS\_DIAG = 'NON' :

INST	Champ	Noeud	Composante	Valeurs (m)	Précision (%)
0,0025	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0109567646193	1E-6
0,005	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0265838623891	1E-6
0,0075	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0365051574438	1E-6
0,01	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0501669081693	1E-6

MASS\_DIAG = 'OUI' :

INST	Champ	Noeud	Composante	Valeurs (m)	Précision (%)
0,0025	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.00528882214692	1E-6
0,005	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0216344276355	1E-6
0,0075	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0379492541791	1E-6
0,01	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0481037546229	1E-6

## 5 Modélisation C

Les grilles sont modélisées avec les éléments GRILLE\_MEMBRANE.

### 5.1 Résultats de la modélisation C

MASS\_DIAG = 'NON' :

INST	Champ	Noeud	Composante	Valeurs (m)	Précision (%)
0,0025	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0109567646193	1E-6
0,005	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0265838623891	1E-6
0,0075	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0365051574438	1E-6
0,01	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0501669081693	1E-6

MASS\_DIAG = 'OUI' :

INST	Champ	Noeud	Composante	Valeurs (m)	Précision (%)
0,0025	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.00528882214692	1E-6
0,005	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0216344276355	1E-6
0,0075	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0379492541791	1E-6
0,01	DEPL	<i>FLECHE</i>	DZ	0.0481037546229	1E-6

## 6 Conclusions

---

Les résultats entre les trois modélisations sont identiques. Cela valide le calcul des matrices de masse pour les éléments MEMBRANE et GRILLE\_MEMBRANE.