

SDNV141 – Portique du benchmark 12WCEE

Résumé :

L'objectif de ce test est de valider la réponse de la maquette réalisée à l'occasion de la conférence de génie parasismique (WCEE) à Lisbonne en 2012. Cette maquette vise à étudier le comportement d'un portique en béton armé dimensionné selon les recommandations de la norme Eurocode EC8 et soumise à un séisme horizontal bidirectionnel. Ce test est un test de validation.

Ce cas test dispose que d'une modélisation. Le béton armé des poutres et des poteaux est modélisé par la loi de comportement MAZARS_GC.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

La maquette est en béton armé. Elle est constituée de quatre colonnes (avec leur base), de quatre poutres horizontales ainsi que d'une dalle couvrant partiellement la structure (voir Figure 1,1-1). Neuf masses additionnelles sont disposées sur la dalle. Les dimensions principales des éléments ainsi que leurs ferrailrages sont données Figure 1 et sur les plans [3], [4] et [5].

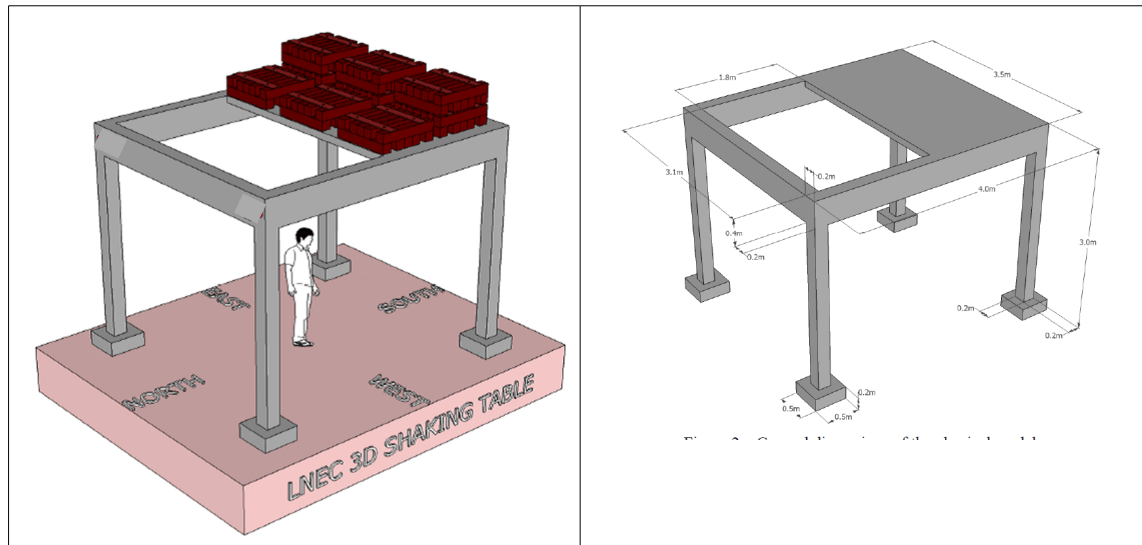


Figure 1.1-1 : Dimensions de la maquette

1.2 Propriétés du matériau

Les différents éléments structuraux sont en béton armé. Les propriétés du béton sont :

- Module d'Young, $E = 30\,590\text{ MPa}$
- Coefficient de Poisson, $\nu = 0.2$
- Contrainte maximale en compression dans les poteaux, $\sigma_c = 35\text{ MPa}$
- Contrainte maximale en compression dans les poutres, $\sigma_c = 30\text{ MPa}$

Les propriétés des aciers sont :

- Module d'Young, $E = 205\,000\text{ MPa}$
- Coefficient de Poisson, $\nu = 0.2$
- Limite élastique, $\sigma_y = 562\text{ MPa}$
- Pente d'écrouissage, $E_t = 600\text{ MPa}$

Les paramètres de la loi MAZARS_GC sont obtenus grâce à la commande DEFI_MATER_GC. On considère un amortissement de Rayleigh de 2% sur la plage de 3-15Hz.

1.3 Conditions aux limites et chargements

La base de la maquette est encastree. Les degrés de liberté DX, DY, DZ, DRX, DRY et DRZ sont bloqués sur le groupe de nœuds 'Appuis'.

Le chargement dynamique appliqué est un champ de forces (opérateur `CALC_CHAR_SEISME`), calculé comme le produit de la matrice de masse et de l'excitation temporelle. L'excitation correspond aux accélérations horizontales mesurées sur la table.

Dans ce cas test, on étudie la réponse de la structure pour le RUN HIG (accélération maximale de 0,5g) entre les instant 2 et 41s. La structure est mise au repos entre les instants 41 et 43s.

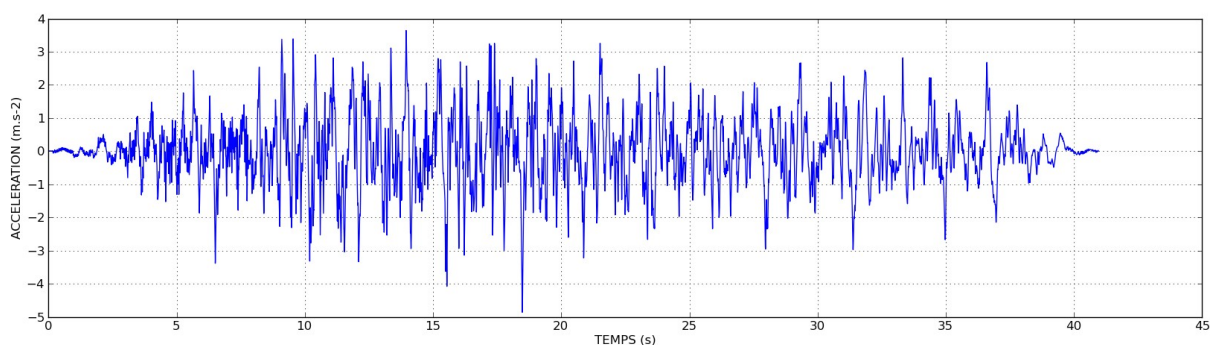


Figure 1.3-1 : Accélérogramme du run HIG dans la direction X

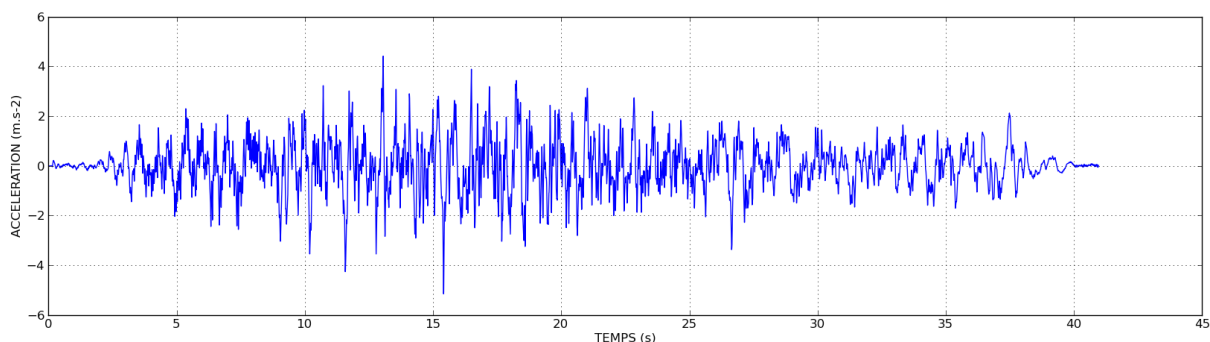


Figure 1.3-2 : Accélérogramme du run HIG dans la direction Y

1.4 Conditions initiales

Les champs de résultats (déplacement, vitesse, accélération, contraintes et variables internes) à l'instant 2 s sont utilisés pour initialiser le calcul.

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

Données expérimentales

2.2 Grandeurs et résultats de référence

Les grandeurs de références sont les déplacements relatifs horizontaux maximum atteint sur les nœuds A et B lors du chargement.

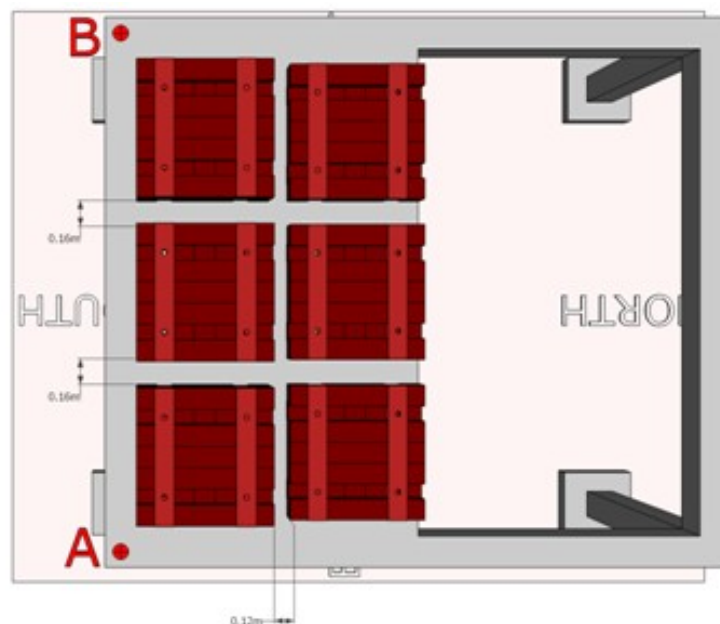


Figure 2.2-1 : vue de dessus du portique

Identification	Valeur de référence (m)
Point A - DX	-0.0705
Point A - DY	-0.0523
Point B - DX	-0.0708
Point B - DY	0.0579

2.3 Incertitudes sur la solution

Incertitudes des mesures expérimentales

2.4 Références bibliographiques

- [1] 15thWCEE Blind Test Challenge- Design Report.
- [2] 15thWCEE Blind Test Challenge –Test Report TEAM 39.
- [3] ATTSG18A: 15thWCEE Blind Test Challenge Material Data and Construction Report
- [4] 15WCEE Blind Test Challenge Report

- [5] Plan 01_A(1-15): Plan de coffrage et de ferrailage (Dalle)
- [6] Plan 02_A(1-15): Plan de coffrage et de ferrailage (Poutres et Poteaux)
- [7] Plan 03_A(1-15): Plan de coffrage et de ferrailage (Fondations)

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise une modélisation multifibre `POU_D_EM` pour les poutres et les colonnes et `DKT` pour la dalle. Le béton armé est modélisé avec la loi `MAZARS_GC` et l'acier avec `VMIS_CINE_LINE`.

3.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage contient 122 éléments de type `SEG2` et 112 `QUAD4`.

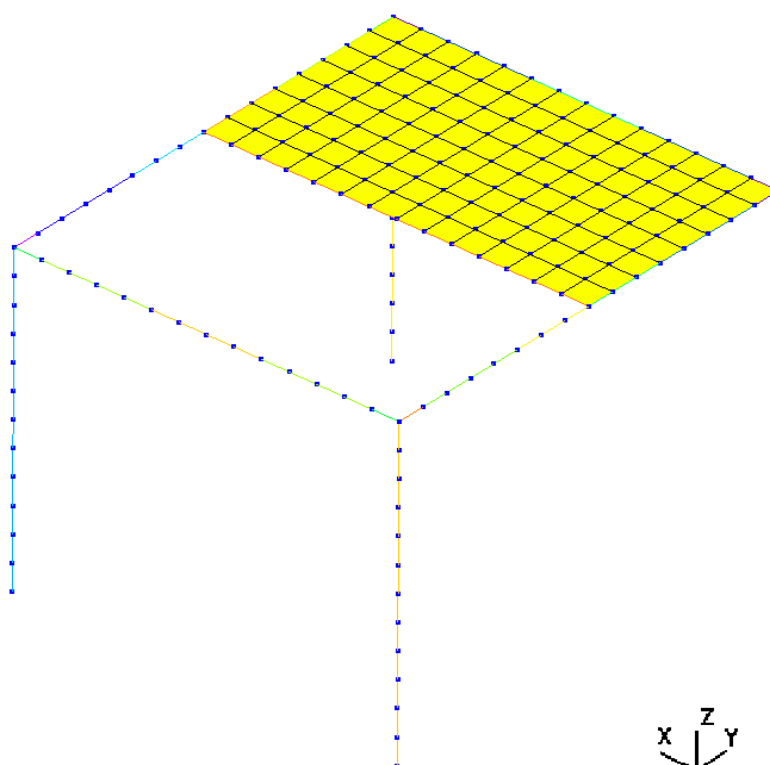


Figure 3.2-1 : Maillage du portique

3.3 Grandeurs testées et résultats

On teste les déplacements horizontaux maximaux sur les groupes de nœuds `NODEA` et `NODEB`. Les déplacements mesurés sont comparés aux valeurs expérimentales. (Il s'agit ici de déplacements relatifs de la structure par rapport à la base de la structure).

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Point A - DX	'SOURCE_EXTERNE'	-0.0705	41 %
Point A - DY	'SOURCE_EXTERNE'	-0.0523	41 %
Point B - DX	'SOURCE_EXTERNE'	-0.0708	42 %
Point B - DY	'SOURCE_EXTERNE'	0.0579	56 %

Les valeurs maximales des variables internes `V1`, `V2`, `V4`, `V5`, et `V6` sont également testées à l'instant 10 s. Il s'agit de tests de non-régression.

Les valeurs des deux premières fréquences sont également testées. Il s'agit de tests de non-régression avec une tolérance.

On calcule les fréquences propres de la structure à la fin du RUN HIG en utilisant l'opérateur `MODE_VIBR` dans `DYNA_NON_LINE`. La valeur de la première fréquence est testée.

3.4 Remarques

Les résultats obtenus en terme de déplacements maximaux relatifs montrent un écart important avec les données expérimentales. Cependant en regardant sur l'ensemble du transitoire, le modèle présenté donne des erreurs inférieures à la moyenne des participants.

4 Synthèse des résultats

Les résultats obtenus pour la modélisation A en terme de déplacements maximaux relatifs montrent un écart important avec les données expérimentales. Cependant en regardant sur l'ensemble du transitoire, le modèle présenté donne des erreurs inférieures à la moyenne des participants au benchmark.