

Manuel de Validation
Fascicule V8.01 : Fluide
Document : V8.01.112

FDLV112 - Calcul de barrage avec retenue sous sollicitation sismique

Résumé :

Le but de ce cas test est de valider les fonctionnalités de calcul couplé fluide-structure de barrage avec retenue sous sollicitation sismique en prenant en compte l'hypothèse d'incompressibilité, donc de masse ajoutée pour la retenue ainsi que celle de forces ajoutées pour modéliser le mouvement d'entraînement de cette retenue dû à l'excitation sismique.

Le calcul est linéaire, transitoire sur base modale.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

La géométrie est constituée de 2 sous-ensembles : le barrage-voûte [Figure 1.1-a] et la retenue [Figure 1.1-b].

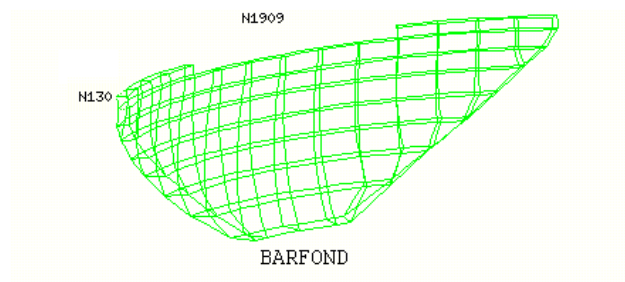


Figure 1.1-a : Barrage-voûte

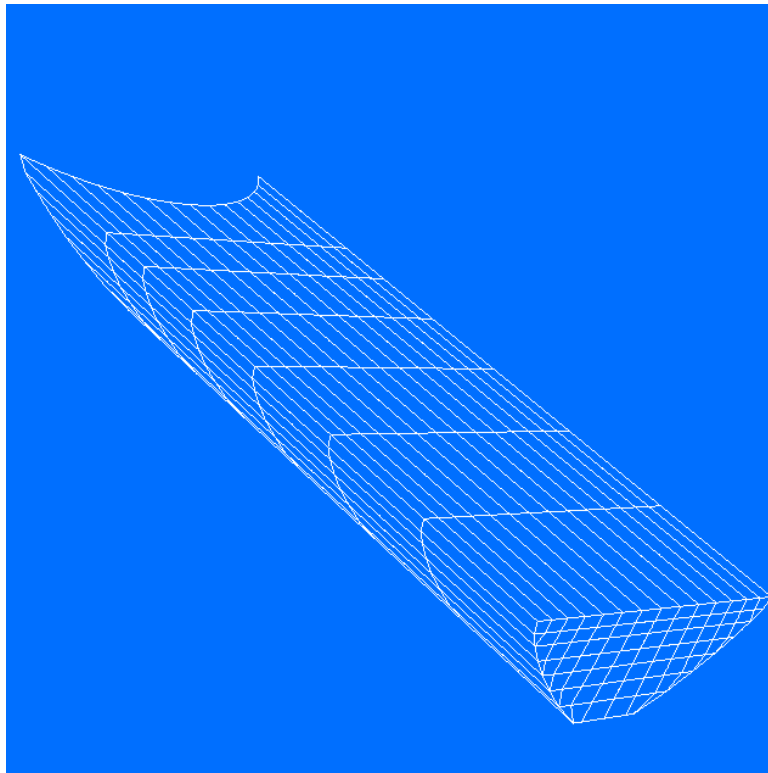


Figure 1.1-b : Retenue

1.2 Propriétés des matériaux

Le barrage est constitué de béton :

E	36000 MPa
ν	0.2
ρ	2400 Kg/m3

La retenue est constituée d'eau ($\rho = 1000$ Kg/m3)

1.3 Conditions aux limites et chargements mécaniques

On bloque le nœud N130 à la base du barrage et on impose au groupe de nœuds BARFOND, qui constitue le fond du barrage en contact avec la fondation, un déplacement uniforme dans toutes les directions. Le nœud N130 solidaire de tout le groupe BARFOND est soumis à une excitation sismique dans les 3 directions de l'espace. Les 3 accélérogrammes sont représentés sur les figures [Figure 1.3-a], [Figure 1.3-b], [Figure 1.3-c] ci-dessous.

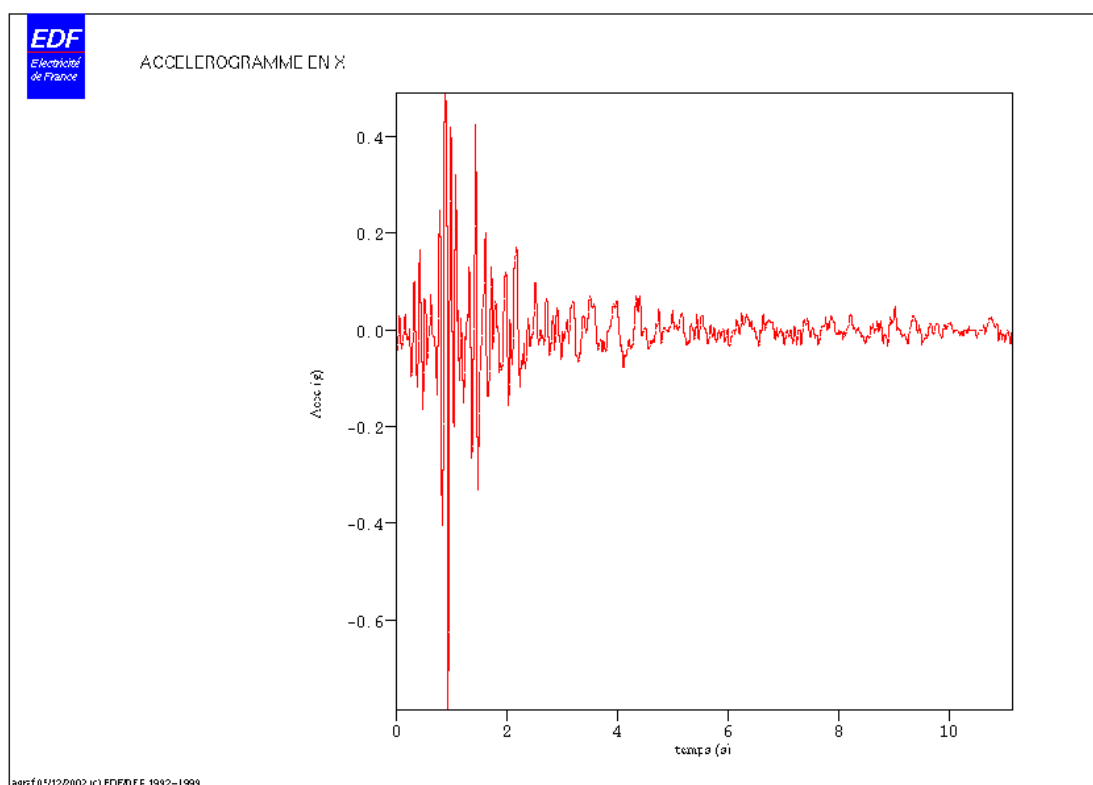


Figure 1.3-a : Accélération en X

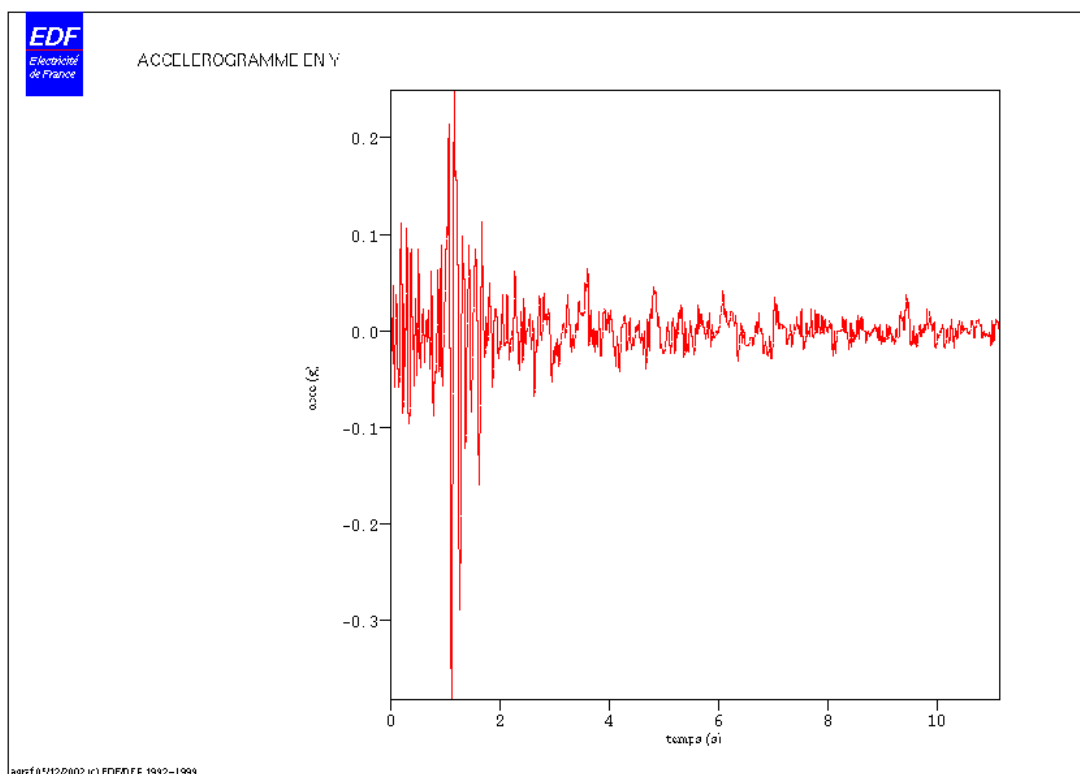


Figure 1.3-b : Accélération en Y

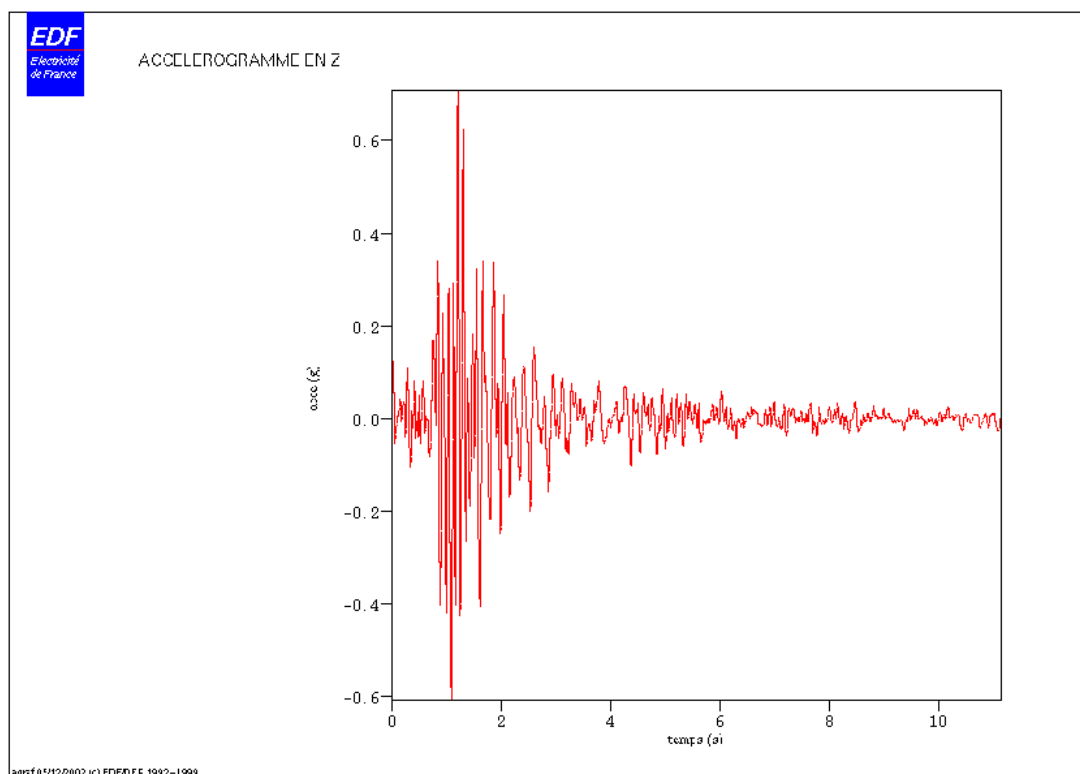


Figure 1.3-c : Accélération en Z

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Les données de ce test sont tirées d'une étude générale mettant en œuvre les fonctionnalités du *Code_Aster* pour traiter les problèmes d'analyse sismique des barrages en béton [bib1]. Les résultats obtenus ont été confrontés avec ceux obtenus avec le logiciel EACD dédié à ce genre de calcul. Toutefois, il n'y a pas eu de relevés précis de valeur avec ce logiciel. C'est pourquoi on s'oriente vers une solution numérique et des résultats de non régression obtenus exclusivement avec le *Code_Aster*.

2.2 Résultats de référence

On teste en m/s^2 l'accélération maximale suivant les 3 directions et le spectre de réponse d'oscillateur correspondant (SRO) pour un amortissement de 5 % au nœud N1909, milieu du bord supérieur du barrage.

2.3 Incertitude sur la solution

Solution numérique.

2.4 Références bibliographiques

- [1] E. CHAMPAIN : "Analyse sismique des barrages en béton avec le *Code_Aster*" - NT HT-62/01/023/B

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

La modélisation A concerne les fluides incompressibles avec masses ajoutées. On ne modélise donc que le barrage et pas la retenue d'eau. Cette dernière n'est prise en compte que dans la macro-commande `MACRO_MATR_AJOU`.

3.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage comprend 80 mailles de type PENTA15 et 696 mailles de type HEXA20.
Le barrage est modélisé en 3D.

3.3 Fonctionnalités testées

Commandes

MACRO_MATR_AJOU	MASS_AJOU
	FORC_AJOU

4 Résultats de la modélisation A

4.1 Valeurs testées

Identification	Référence(m/s ²)	Aster(m/s ²)	Différence
ACCEX (t = 1.0 s)	5.85886	5.85886	0
SROX (f = 9.0 Hz)	17.6053	17.6053	0
ACCEY (t = 1.0 s)	2.80757	2.80757	0
SROY (f = 9.0 Hz)	9.7625	9.7625	0
ACCEZ (t = 1.02 s)	-0.77467	-0.77467	0
SROZ (f = 17.4 Hz)	3.81459	3.81459	0

5 Synthèse des résultats

Les résultats obtenus ont été confrontés avec ceux obtenus avec le logiciel EACD dédié à ce genre de calcul. Bien qu'il n'y ait pas eu de relevés précis de valeur avec ce logiciel, l'étude [bib1] a conclu à une bonne concordance avec le *Code_Aster*. Toutefois, on se réfère dans ce test à des résultats de non régression obtenus exclusivement avec le *Code_Aster*.