

1993

SCSi

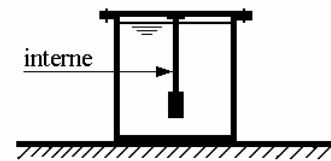
Cabinet Jean Bougis
Service Conseil Scientifique Ingénierie

Analyse de la modélisation de la tenue sismique des internes de réservoirs de procédés de retraitement de combustible nucléaire

Donneur d'Ordres : Société Générale pour les Techniques Nouvelles (SGN)
Etude réalisée pour le compte de Diodore Système (Sophia Antipolis)

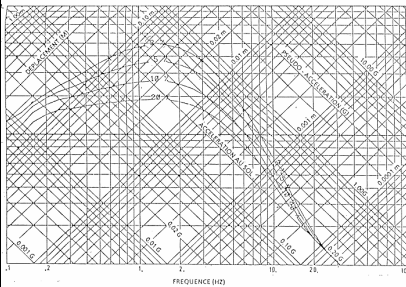
Le sujet :

- L'industrie nucléaire de retraitement du combustible utilise des cuves pour le traitement batch ou continu des solutions nécessaires aux procédés. Ces réservoirs à surface libre, parallélépipédiques ou cylindriques, ont des dimensions caractéristiques de l'ordre du mètre.
- Différentes structures peuvent être placées à l'intérieur de ces cuves, suspendues aux couvercles : dispositifs de circulation forcée, dispositifs anti-vortex, serpentins de refroidissement, capteurs, mélangeurs ...
- Lorsque de tels récipients sont soumis à des séismes, dont le spectre de fréquences s'étend typiquement de 0.3 Hz à 33.Hz, différents phénomènes hydromécaniques, susceptibles de compromettre la sécurité des installations, peuvent se manifester.



L'objectif :

- Recenser les différents phénomènes physiques susceptibles d'apparaître,
- Etablir une formulation de référence de ces différents phénomènes physiques,
- Analyser la méthodologie en usage dans les études de construction,
- Analyse des hypothèses que cet usage implique par rapport à la formulation de référence,
- Validation et vérification de la méthodologie en usage,
- Proposition de modifications de la méthodologie en usage.

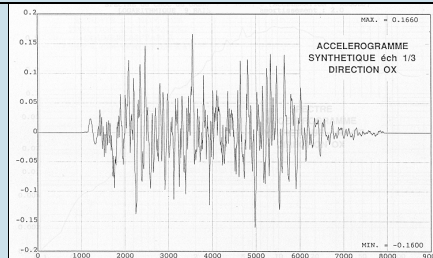


Formulation de référence :

- Formulation de référence générale,
- Formulation en théorie du potentiel linéarisée,
- Discussion critique des différentes formulations,
- Aspects liés au ballonnement,
- Aspects liés au calcul de structure,
- Aspects liés aux écoulements de fluides visqueux,
- Conclusions et recommandations.

Analyse de la formulation usuelle :

- Etat de la réglementation en vigueur,
- Evolution de la réglementation en vigueur,
- Définition de l'excitation sismique des structures,
- Méthode d'analyse modale,
- Comportement des réservoirs partiellement remplis,
- Interactions fluide-structure dans les réservoirs.



Méthodologie de validation des approches :

- Excitation des modes de ballonnement par les séismes et réponse des internes en modes rigides,
- Analyse spectrale,
- Couplage par l'écoulement moyen,
- Couplage "haute fréquence",
- Couplage sur la base nodale et couplage sur la base modale,
- Simulations en écoulements de fluides visqueux (équations d'Euler et de Navier-Stokes).