



## FOLIO ADMINISTRATIF

### THESE DE L'INSA LYON, MEMBRE DE L'UNIVERSITE DE LYON

NOM : LE NÔTRE

DATE de SOUTENANCE : 07/09/2023

Prénoms : Yvan

TITRE : Etude de la réponse dynamique du Bloc Réacteur soumis à une sollicitation extrême : Co-simulation implicite/explicite multi-échelle en temps pour la dynamique du contact

NATURE : Doctorat

Numéro d'ordre : AAAAINSALXXXX

Ecole doctorale : MEGA (Mécanique, Energétique, Génie Civil, Acoustique)

Spécialité : Génie Mécanique

RESUME : Les centrales nucléaires sont une source de production d'énergie importante en France. Cependant, suite aux différents accidents et aux risques encourus avec cette technologies, la sûreté nucléaire est une préoccupation mondiale. En France, des normes sont imposées continuellement sur les installations nucléaires existantes et sur les prochaines générations en développement. Parmi les nombreux aspects de la sûreté nucléaire, le dimensionnement des structures mécaniques est un sujet important pour les acteurs industriels. L'activité principale de l'entreprise Framatome concerne le dimensionnement et la justification des centrales nucléaires. Celles-ci doivent être conçues pour résister à des conditions extrêmes d'utilisation tel que des séismes, des crashes d'avion ou encore des ruptures de tuyauterie. La modélisation numérique de ce type de chargement passe par des analyses dynamiques temporelles afin de considérer ces phénomènes multi-échelles en temps. Cependant réaliser ces analyses demande beaucoup de temps CPU et de mémoire. L'objectif de la thèse est le développement d'un nouvel intégrateur hétérogène (différents schémas d'intégration) asynchrone (différents pas de temps), basé sur la méthode de couplage GC, ayant de meilleures propriétés relatives à la conservation énergétique. En effet, les phénomènes multi-échelles en temps présents dans le bloc réacteur sont des cas d'usages favorables aux méthodes multi-échelles en temps, avec un intégrateur explicite pour les zones de contact et un intégrateur implicite pour le reste de la structure. Un démonstrateur de co-simulation est développé entre les logiciels Code Aster et Europlexus pour se rapprocher d'un développement industriel et ainsi montrer le gain sur un modèle tridimensionnel atteignable avec ces méthodes multi-échelles en temps.

MOTS-CLÉS : bloc réacteur, intégrateur temporel hétérogène asynchrone, co-simulation, séisme, contact, Code Aster, Europlexus, conservation énergie

Laboratoire (s) de recherche : LaMCoS, INSA Lyon, Université de Lyon

Directeur de thèse: Anthony GRAVOUIL, Michael BRUN

Président de jury :

Composition du jury : Thouraya BARANGER, Pierre PEGON, Régis COTTEREAU, Clément GRENAT