

## Conférence semi-plénière

# Intégrateurs temporels hétérogènes asynchrones pour la dynamique computationnelle des structures

Anthony Gravouil

*Université de Lyon, INSA-Lyon, LaMCoS, CNRS UMR 5259, F-69621, Villeurbanne, France  
Institut Universitaire de France, Paris, France*

### Résumé :

La dynamique computationnelle des structures joue un rôle essentiel dans la simulation de systèmes mécaniques linéaires et non linéaires. Dans ce contexte, les caractéristiques numériques de l'intégrateur temporel ont une incidence critique sur la faisabilité du calcul. Pour aller au-delà de l'approche classique (un intégrateur de temps unique et un pas de temps unique), les travaux initiateurs de Belytschko et ses collègues ont consisté à développer des intégrateurs en temps mixtes implicite explicite pour la dynamique des structures. Dans un premier temps, l'analyse de la stabilité des intégrateurs hétérogènes avec un unique pas de temps a été effectuée pour une large classe d'intégrateurs temporels. Dans second temps, l'analyse de la stabilité des intégrateurs hétérogènes avec différentes échelles de temps a été réalisée en détail mais pour des cas particuliers. Cependant, une analyse générale de la stabilité impliquant différents pas de temps et différents intégrateurs temporels dans différentes parties de la structure considérée est encore une question ouverte pour la dynamique des structures. Ici, un état de l'art des intégrateurs temporels hétérogènes (intégrateurs temporels différents) asynchrones (différents pas de temps) (HATI) pour le calcul des structures en dynamique est effectué. Enfin, une approche alternative basée sur des considérations énergétiques (avec la continuité de la vitesse à l'interface) est proposée afin de développer une classe générale de HATI pour la dynamique des structures.

**Mots clefs :** dynamique des structures; intégrateurs temporels asynchrones hétérogènes; méthodes hybrides multi-temps; méthodes numériques fondées sur des considérations énergétiques

### Biographie:

44 ans, normalien, agrégé de mécanique, professeur de mécanique à l'école militaire de Paris en 1997, puis docteur de l'Ecole Normale Supérieure de Cachan en 2000, Anthony Gravouil effectue ensuite un post-doctorat à Northwestern University (Chicago). Il est ensuite recruté

comme Maître de Conférences à l'INSA de Lyon en 2001 au sein du département GMC / laboratoire LMSO (devenu LaMCoS en 2003) et obtient une position de Professeur des Universités en 2009 et membre Junior de l'Institut Universitaire de France en 2011. D'abord spécialiste des méthodes numériques multi-échelles en temps dédiées à la simulation en dynamique transitoire des phénomènes de crash et d'impact, il s'est ensuite tourné vers la simulation X-FEM des phénomènes de fissuration tridimensionnelle en général (fissuration dynamique, fissuration avec plasticité confinée et contact frottement, fatigue tribologique) en vue d'appréhender les lois qui gouvernent la propagation tridimensionnelle des fissures. Ces développements sont réalisés avec le souci permanent de la validation expérimentale et de la mise en œuvre de techniques modernes telles que la mesure de champ par corrélation d'images, l'imagerie tridimensionnelle par micro-tomographie X. d'un point de vue plus général, son activité de recherche porte sur des modèles numériques multi-échelles pour les applications d'ingénierie sous des charges extrêmes : X-FEM multi-grilles pour la mécanique de la rupture 3D, stratégie multi-grilles espace-temps pour la dynamique transitoire, ainsi que le développement de stratégies avec réduction de modèle (a posteriori et a priori) quasi-optimales pour la mécanique de la rupture, la dynamique transitoire, les problèmes de contact.