



# LMCS 2015

## Logiciels pour la modélisation et le calcul scientifique

mardi 24 novembre 2015, site de l'Inria à Rennes (35), France

**Conférencier :** Nicolas PERNET

**Organisme :** IFP Energies nouvelles

**Accélération d'exécution de simulation système**

### Contexte du projet

Imaginons un instant que demain, dans votre entreprise, trois personnes supplémentaires soient affectées à vos tâches. Vous pouvez très bien continuer à faire tout le travail, laissant vos collègues sans tâches à accomplir, mais combien de temps pensez-vous qu'il va falloir à votre Chef de service pour vous demander des comptes ? En effet, il peut légitimement penser qu'à quatre, vous allez mener vos travaux plus rapidement et même pouvoir attaquer des tâches plus difficiles.

Eh bien ce constat simple que ferait votre Chef, nous, ingénieur en modélisation et simulation, tardons à le faire : voici presque 10 ans que nos machines ont des processeurs multi-coeurs (4 coeurs devient commun, 6 ou 8 coeurs devient courant), et pourtant nous continuons à accepter qu'un seul d'entre eux ne fonctionne lorsque nous lançons une simulation. La quasi-totalité des logiciels de modélisation et simulation (M&S) du marché ont en effet un moteur de simulation mono-processeur. Comme la fréquence des processeurs n'augmente plus, cela borne actuellement la complexité de nos modèles car, même si elle peut être différente, nous avons tous une limite en terme de « temps acceptable » pour une simulation.

Pourtant nos systèmes deviennent de plus en plus complexes, mêlant différentes physiques. Le FMI permet même aujourd'hui d'accueillir dans son outils de M&S des modèles provenant d'autres collaborateurs (et d'autres outils) pour réaliser des simulations au niveau système. Tout cela génère une demande croissante de ressources de calcul.

Nous présenterons comment nous avons, à IFP Energies nouvelles cherché tirer profit des processeurs multi-coeurs standard du marché pour accélérer nos simulations. Nous montrerons qu'un parallélisme peut être trouvé automatiquement dans les modèles et exploité sans sacrifier à la validité numérique des résultats. Nous nous appuierons sur des résultats obtenus sur un cas d'étude du domaine de l'ingénierie des moteurs à combustion, utilisant Dymola, le standard FMI et notre outil d'intégration de modèles xMOD. Nous comparerons nos méthodes avec d'autres approches telles que le la réécriture des bibliothèques de modèles à l'aide de directives dédiées au calcul parallèle (par exemple OpenMP) ou des techniques particulières de partitionnement de modèles pouvant être mises en oeuvre par les concepteurs de modèles.

**Organisé par :**



**En partenariat avec :**

