

Recherche UCLouvain

Une bourse de 5,3 millions € pour mieux prédire les phénomènes mécaniques

EN BREF :

- Le Conseil européen de la recherche (ERC) a attribué ses subventions « Synergy 2022 ». Jean-François Remacle, chercheur UCLouvain, et Nicolas Moës, chercheur à l'École Centrale de Nantes viennent de décrocher un prestigieux *ERC Synergy Grant*
- Leurs travaux doivent permettre d'améliorer la modélisation mathématique dans différents domaines de la physique de l'ingénieur, de la durée de vie des matériaux aux fronts d'inondation
- Il s'agit de la 50^e bourse ERC octroyée à un projet porté par un·e chercheur·se UCLouvain et la première *Synergy Grant* accueillie à l'UCLouvain

CONTACT PRESSE :

Jean-François Remacle, professeur à l'École polytechnique de l'UCLouvain : **0473 90 99 30**

Pourra-t-on à l'avenir mieux prédire les crues et les fronts d'inondations ? C'est un des domaines de recherches au cœur du projet **X-MESH**, qui vient de recevoir la prestigieuse bourse européenne **ERC Synergy Grant**. Ce projet associe Jean-François Remacle, Professeur à l'École Polytechnique de l'UCLouvain et chercheur à l'Institute of Mechanics, Materials and Civil Engineering (iMMC), et Nicolas Moës, Professeur à l'école centrale de Nantes et membre récemment élu à l'Académie des Sciences en France. Les deux chercheurs ont reçu une bourse de 5 334 732 € pour financer 6 ans de recherches.

Leur **objectif** avec X-MESH : fournir **un moyen révolutionnaire** pour suivre des interfaces physiques dans les simulations par éléments finis. L'idée est d'utiliser **des déformations dites extrêmes des maillages**. Plusieurs applications seront ciblées : les changements de phase, les écoulements diphasiques, le contact entre solides déformables, la transition endommagement et rupture dans les solides, les fronts dans des fluides à seuil ou la dynamique des fronts d'inondation.

« *Le projet X-MESH s'occupe de fronts et d'interfaces. Quand vous ajoutez un glaçon à votre verre d'eau, la forme du glaçon, la température de l'eau... varient au cours du temps. Ces évolutions peuvent être prédites grâce à la **mécanique des milieux continus*** », decode Jean-François Remacle. « *Nous proposons dans X-MESH un nouveau point de vue sur les équations à résoudre, qui pourrait s'appliquer à énormément de phénomènes qui impliquent des fronts/interfaces. Nous proposons en outre une méthode pour résoudre ces équations qui, on l'espère, devrait surpasser ce qui existe actuellement.* »

Plusieurs domaines sont au cœur du projet X-MESH : la mécanique des matériaux et la prédiction de la durée de vie de pièces mécaniques (endommagement puis propagation de **fronts de fissures** et finalement rupture), la prédiction des niveaux de crues et des **fronts d'inondation**, les contacts entre solides déformables, les **fronts de solidification** et changements de phase en général...

« *A court terme, d'autres domaines nous intéressent, plus particulièrement la **compréhension/modélisation de la propagation des fronts d'incendie**. Nous comptons aussi collaborer avec des scientifiques dans des domaines qui ne sont pas dans notre spectre de*

compétences mais où il existe des problèmes de fronts : la supraconductivité, les hydrogels, les cristaux ferroélectriques, l'optimisation topologique... »

Une première pour l'UCLouvain

X-MESH est le 50^e projet ERC octroyé à un·e chercheur·se de l'UCLouvain. **C'est la première bourse Synergy** accueillie dans notre université et une des premières par une des institutions de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Pour rappel, **les bourses ERC sont décernées par [le Conseil européen de la recherche](#)**. Ce sont des financements prestigieux octroyés à des chercheurs pour financer des projets de recherche fondamentale de leur choix. Cinq types de subventions sont octroyées, les *Synergy Grants* étant **[les plus prestigieuses et les mieux dotées](#)**. Jean-François Remacle et Nicolas Moës avaient déjà chacun bénéficié d'une *ERC Advanced Grant* pour de précédentes recherches.

Les *Synergy Grants* récompensent des projets menés par des groupes de chercheurs qui mettent en commun des compétences, connaissances et ressources complémentaires. Ces projets couvrent différentes disciplines scientifiques et permettent à des chercheurs, du doctorant au confirmé, de prendre part à un projet commun innovant.

Dans le cas de X-MESH, l'idée clé de la synergie est de permettre aux éléments finis de se déformer jusqu'à ce qu'ils atteignent une mesure nulle. Par exemple, un triangle peut se déformer en une arête ou même en un point. Cette idée est plutôt extrême et revisite totalement l'interaction entre deux communautés — la communauté du maillage et la communauté du calcul — qui, pendant des décennies n'ont pas interagi de façon optimale.