



## Nicolas Moës

Élu membre le 18 mars 2020 dans la section Sciences mécaniques et informatiques

---

Né à Etterbeek, Belgique, en 1970.

Professeur des Universités à l'École Centrale de Nantes depuis 2001 et membre de l'Institut Universitaire de France depuis 2018.

### Formation et carrière

2001	Habilitation à Diriger les Recherches, Université Pierre et Marie Curie
1996	Doctorat de l'École Normale Supérieure de Cachan
1993	DEA Mécanique des Solides et des Structures, ENS de Cachan
1992	Ingénieur Civil de l'Université de Liège, Belgique

#### *Autres fonctions*

2018-	Membre senior de l'Institut Universitaire de France (IUF)
2010-	Éditeur associé de la revue « European Journal of Mechanics A/Solids »
2010-	Éditeur associé de la revue « Meccanica »
2014-	Membre du comité exécutif de l'Association Internationale de Mécanique Numérique (IACM)

### Œuvre scientifique

Ses travaux portent principalement sur la mécanique de la fissuration et du contact. L'approche, baptisée X-FEM, qu'il a initiée en 1999 avec Ted Belytschko et John Dolbow a grandement simplifié la simulation de la propagation de fissures par éléments finis. Plus récemment, avec ses collaborateurs à Nantes, il a créé une théorie unifiant mécanique de l'endommagement et mécanique de la rupture, ainsi qu'une approche originale pour le traitement des inéquations variationnelles, comme celles intervenant dans le contact.



Nicolas MOËS est professeur à l'École Centrale de Nantes depuis 2001 et membre de l'Institut Universitaire depuis 2018. Il obtient son diplôme d'Ingénieur Civil (spécialisation mécanique-physique) de l'Université de Liège en 1992. Sa thèse, sous la direction du Professeur Pierre Ladevèze, se déroule à l'École Normale Supérieure de Cachan jusqu'en 1996. Il part ensuite pour cinq années de recherche aux Etats-Unis, d'abord sous la direction du Professeur Tinsley Oden, à l'Université du Texas à Austin, puis sous celle du Professeur Ted Belytschko, à la Northwestern University. C'est avec ce dernier ainsi que John Dolbow qu'il pose les bases de la méthode des éléments finis étendus (X-FEM : « *eXtended Finite Element Method* » en anglais). Cette méthode change le paradigme des calculs à la rupture par éléments finis en permettant la propagation de la fissure sans modification du maillage sous-jacent. La méthode X-FEM se montre aussi intéressante pour les interfaces matérielles et les surfaces libres en permettant des calculs sans représentation explicite de ces surfaces par le maillage.

Plus récemment, avec son équipe à Centrale Nantes et dans le cadre d'un financement ERC (2012-2017), il a développé un nouveau modèle théorique pour la transition entre mécanique de l'endommagement et mécanique de la rupture ainsi qu'un traitement original des inégalités variationnelles de type contact.

En 2014, il obtient la médaille d'argent du CNRS et en 2019 le prix ONERA décerné par l'Académie des sciences.

## Distinctions et Prix

Prix Jean Mandel de l'Association Française de Mécanique (2003)

*Young Investigator Award* de l'IACM (*International Association for Computational Mechanics*) (2006)

*Fellow* de l'IACM (2008)

Médaille d'argent du CNRS (2014)

Prix ONERA décerné par l'Académie des sciences (2019)

## Publications les plus représentatives

Moës, N., Dolbow, J., & Belytschko, T. (1999). A finite element method for crack growth without remeshing. *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, 46(1), 131–150.

Moës, N., & Belytschko, T. (2002). Extended finite element method for cohesive crack growth. *Engineering Fracture Mechanics*, 69(7), 813–833.

Moës, N., Gravouil, A., & Belytschko, T. (2002). Non-planar 3D crack growth by the extended finite element and level sets Part I: Mechanical model. *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, 53(11), 2549–2568.



Moës, N., Cloirec, M., Cartraud, P., & Remacle, J.-F. (2003). A computational approach to handle complex microstructure geometries. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 192(28–30), 3163–3177.

Rozycki, P., Moës, N., Bechet, E., & Dubois, C. (2008). X-FEM explicit dynamics for constant strain elements to alleviate mesh constraints on internal or external boundaries. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 197(5), 349–363.

Nouy, A., Clement, A., Schoefs, F., & Moës, N. (2008). An extended stochastic finite element method for solving stochastic partial differential equations on random domains. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 197(51–52), 4663–4682.

Bonfils, N., Chevaugéon, N., & Moës, N. (2012). Treating volumetric inequality constraint in a continuum media with a coupled X-FEM/level-set strategy. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 205–208, 16–28.

Moës, N., Stolz, C., Bernard, P.-E., & Chevaugéon, N. (2011). A level set based model for damage growth : the thick level set approach. *International Journal For Numerical Methods in Engineering*, 86, 358–380.

Graveleau, M., Chevaugéon, N., & Moës, N. (2015). The inequality level-set approach to handle contact: membrane case. *Advanced Modeling and Simulation in Engineering Sciences*, 2(1), 16.

Salzman, A., Moës, N., & Chevaugéon, N. (2016). On use of the thick level set method in 3D quasi-static crack simulation of quasi-brittle material. *International Journal of Fracture*, 202, 1–29.

Lé, B., Moës, N., & Legrain, G. (2018). Coupling damage and cohesive zone models with the Thick Level Set approach to fracture. *Engineering Fracture Mechanics*, 193, 214–247.

Reyne B., Manach P.-Y., Moes N. (2019). Macroscopic consequences of Piobert–Lüders and Portevin–Le Chatelier bands during tensile deformation in Al-Mg alloys, *Materials Science and Engineering A*, 187-196.

## Principaux ouvrages

Pommier, S., Gravouil, A., Moës, N., and A. Combescure, *La simulation numérique de la propagation de fissures*, Lavoisier, Hermès, (2009)

Pommier, S., Gravouil, A., Combescure, A., & Moës, N. *Extended finite element method for crack propagation*. Wiley (2011) (traduction de la version française)