

## Approche X-FEM pour la fissuration sous contact des structures industrielles

### Résumé

Le retour d'expérience de la modélisation de la fissuration hélicoïdale hors plan des groupes turbo-alternateurs a montré les limites des approches par maillage des fissures. Les procédures automatiques de maillage sont souvent mises en défaut lors de la présence de plusieurs fissures.

Pour en revenir à des maillages plus réguliers, nous nous sommes intéressés à la méthode X-FEM (eXtended Finite Element Method) qui autorise des fissures non maillées dans un cadre éléments finis classique. Cette méthode basée sur la partition de l'unité enrichit la base des fonctions de formes classiques, avec une fonction Heaviside généralisée et des fonctions singulières. La représentation des fissures 3D est rendue aisée par l'utilisation de la méthode des level sets.

Pour prendre en compte une possible refermeture des lèvres de la fissure, une méthode mixte de contact a été adaptée, basée sur une méthode de Lagrangien Augmenté. Avec X-FEM, nul appariement n'est nécessaire car les nœuds en vis-à-vis sont en fait qu'un seul est unique nœud qui peut se « dédoubler ». Une stabilisation de la formulation a été nécessaire, afin de respecter une condition de compatibilité (condition LBB) entre les espaces de discrétisations des champs de déplacement et de contact.

La formulation élément fini de la discontinuité de fissuration a permis sa mise en œuvre relativement rapide dans un code de mécanique aux éléments finis industriel, le *Code\_Aster* développé par EDF.

Mots-clés : X-FEM, contact frottant, fissure, 3D

**Lieu de soutenance : Bat. IRCCyN, Amphi S, sur le campus de l'École Centrale de Nantes**

**Date : Vendredi 27 octobre, 14h30**

#### **École Centrale de Nantes**

1 rue de la Noë BP 92101 - 44321 Nantes Cedex 3 - FRANCE  
Tél : 02 40 37 16 00 - Fax : 02 40 74 74 06

### **Accès par le tramway**

#### **Du centre ville**

Centrale Nantes est facilement accessible via les transports en commun de la ville de Nantes. A un quart d'heure du centre-ville, elle est desservie par la [ligne 2](#) du tramway - direction "Orvault Grand Val" -, ligne qui comprend l'arrêt "École Centrale/Sup de co".

#### **De la gare**

Si vous arrivez à Nantes en train, il vous faut prendre la [ligne 1](#) - direction "François Mitterrand" - qui dessert la gare sortie Nord, jusqu'à l'arrêt "Commerce". De là, il faut prendre la ligne 2 - direction "Orvault Grand Val" - jusqu'à l'arrêt "École Centrale/Sup de Co".

### **Accès en voiture**

#### **Par le périphérique**

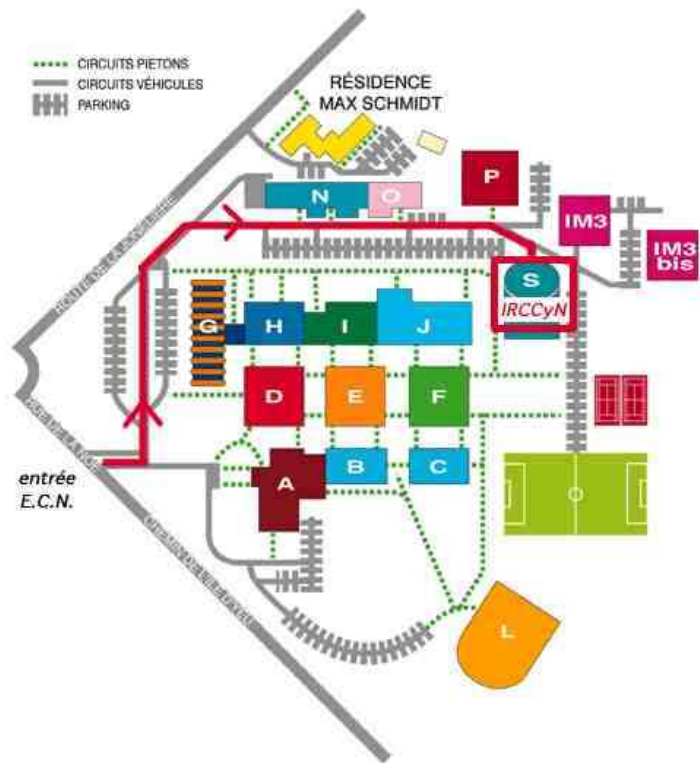
Centrale Nantes est à proximité du périphérique. Elle est accessible en voiture par la sortie "Porte de la Chapelle", direction "Universités" (voir plan du périphérique)

#### **Par le centre-ville**

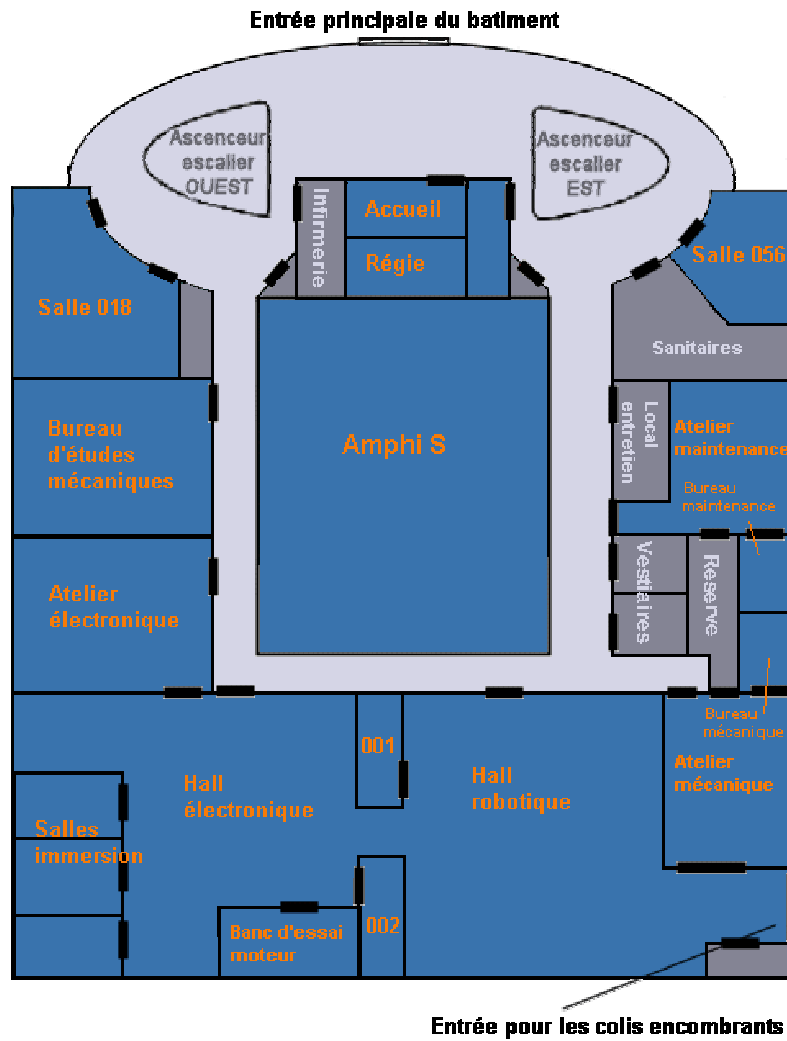
Suivre le cours des "50 otages" jusqu'à l'Erdre puis prendre la rue "Paul Bellamy" à gauche. Au rond point de Rennes, prendre à droite direction "Universités" (voir plan du centre)

Pour plus de détails, voir le site de l'IRCCyN :

<http://www.irccyn.ec-nantes.fr/irccyn/d/fr/accueil//carte/route>



Localisation de l'IRCCyN sur le campus de l'ECN



plan du Rez-de-chaussée de L'IRCCyN