

LaMSID

LABORATOIRE DE MECANIQUE DES STRUCTURES INDUSTRIELLES DURABLES

UMR EDF-CNRS-CEA 2832

Le Laboratoire de Mécanique des Structures Industrielles Durables est une Unité Mixte de Recherche EDF-CNRS-CEA créée en janvier 2004 initialement entre EDF et CNRS puis étendue au CEA en 2010.

Son domaine de compétence est la mécanique. Le laboratoire est structuré par trois opérations de recherche :

- endommagement, et rupture des structures génie civil et composants métalliques,
- chargements réels et couplages dans les structures, identification et assimilation de données, méthodes pour la surveillance en service,
- mécanique numérique : Méthodes, formulations et algorithmes pour le calcul des structures non linéaires.

Cette troisième opération de recherche transverse aux deux autres est axée sur le développement numérique. Afin d'assurer son autonomie en matière de développement et de pouvoir avoir la maîtrise de son outil de capitalisation numérique, le laboratoire a choisi la plate-forme **Salomé-Méca** (Salomé en pré-post et *Code_Aster* en solveur) comme un des réceptacles de ses développements en mécanique non linéaire. En effet, le laboratoire est à l'interface avec de nombreux partenaires académiques pour lesquels la capitalisation dans un environnement open source, téléchargeable directement et dont les sources sont accessibles présente un avantage certain en terme de contrôle (ce n'est pas une boîte noire) et de possibilité d'intervention.

Le caractère open source du code permet ainsi de pouvoir participer à de nombreux projets ANR (Muse, Saladyn, Mefisto, Irina, etc..) pour lesquels les réalisations sont capitalisées dans l'environnement de la plate-forme Salomé_Méca et diffusées ensuite à l'externe pour que l'ensemble de la communauté scientifique et industrielle puisse en profiter. Des couplages avec d'autres logiciels libres sont d'ailleurs proposés à cette occasion (ANR Saladyn avec couplage entre LMGC90 et *Code_Aster* notamment).

Le caractère libre du code permet aussi de développer des partenariats avec des établissements de recherche publics comme l'IFPEN par exemple. Des thématiques de recherche communes ont pu être dégagées par la visibilité donnée sur le code, ce qui a permis une mise en commun de ressources entre les deux organismes (co-encadrements de post-docs et de thèses, échanges de personnels formés dans l'un des établissements et embauchés dans l'autre, etc.) à des fins de recherches partagées. En outre, l'IFP a pu intégrer *Code_Aster* à l'une de ses propositions logicielles commerciales, le caractère open source du code le permettant.

Parmi les principales réalisations récentes avec *Code_Aster* open source, on peut citer :

- le développement d'éléments X-FEM en petits et grands glissements, avec ou sans contact et pouvant traiter les réseaux de fissures dans le cadre d'une collaboration avec IFP,
- le développement de modules de propagation pour X-FEM dans le cadre d'une collaboration avec University of Manchester,
- le développement d'un module d'interfaçage Salomé en python entre des mesures de tomographies et la création d'une surface de fissuration dans le cadre d'un partenariat avec le LMS Polytechnique,
- le développement d'une approche énergétique pour traiter de la fissuration fragile en chargement non proportionnel, dans le cadre d'une collaboration avec le CNRS,
- le développement d'une commande éclatée de dynamique non linéaire dans le cadre de la participation au projet ANR Saladyn.

A, Clamart le 22 septembre 2011-09-22

Patrick MASSIN