

<b>Titre</b>	<b>Polycubes pour la génération de maillages hexaédriques 3D</b>
<b>Contact</b>	F. LEDOUX–franck.ledoux@cea.fr
<b>Contexte</b>	<p>En simulation numérique, de nombreux schémas numériques utilisés reposent sur la discrétisation du domaine d'étude D en un ensemble d'éléments simples qui sont généralement des triangles ou des quadrangles en 2D et des tétraèdres ou des hexaèdres en 3D. Cette discrétisation est communément appelée un maillage et ses caractéristiques sont dictées par les besoins de la simulation numérique.</p> <p>Dans le cadre du stage proposé, nous nous intéressons à des simulations nécessitant des maillages 3D structurés composés uniquement d'hexaèdres et nous souhaitons évaluer les algorithmes générant des polycubes [1,2,3]. Ces algorithmes issus de la communauté infographique génèrent un maillage hexaédrique du domaine D en le déformant pour obtenir un polycube P, c'est-à-dire un polyèdre dont toutes les facettes sont alignées avec les axes X, Y, Z du repère d'origine</p> <p>Une fois ce polycube généré, il est "aisé" de le discrétiser à l'aide d'une grille puis de projeter cette grille sur le domaine initial D pour obtenir un maillage purement hexaédrique de ce dernier.</p> <p>[1] J. Gregson, A. Sheffer, and E. Zhang. All-hex mesh generation via volumetric polycube deformation. <i>Comput. Graph. Forum</i>, 30(5) :1407–1416, 2011.  [2] J. Huang, T. Jiang, Z. Shi, Y. Tong, H. Bao, and M. Desbrun. L1-based construction of polycube maps from complex shapes. <i>ACM Trans. Graph.</i>, 33(3) :25 :1–25 :11, June 2014.  [3] W. Yu, K. Zhang, S. Wan, and X. Li. Optimizing polycube domain construction for hexahedral remeshing. <i>Computer Aided Design</i>, 46 :58–68, 2014.</p>
<b>Objectifs</b>	<p>L'objectif du stage proposé est d'implémenter et comparer les algorithmes proposés dans [1] et [3] afin d'évaluer les faiblesses et points forts de chacun d'entre eux.</p> <p>L'implémentation sera effectuée en C++ en utilisant la structure de données open-source GMDS développée et maintenue au CEA/DAM.</p> <p>Les algorithmes seront comparés sur la qualité des maillages générés pour des modèles géométriques qui seront des pièces mécaniques plus ou moins complexes.</p> <p>Selon les motivations du stagiaire et l'avancée des travaux, un algorithme pourra être privilégié et des améliorations apportées.</p>
<b>Domaines de spécialité requis</b>	Informatique – Mathématiques appliquées
<b>Langages/logiciels</b>	C/C++
<b>Mots clés</b>	Maillage hexaédrique, géométrie algorithmique, algèbre linéaire
<b>Formation recherchée</b>	BAC+5
<b>Durée du stage</b>	5 à 6 mois
<b>Stage pouvant se poursuivre en thèse</b>	Oui