New Trends in Integral Equations

jeudi 4 février 2016 - vendredi 5 février 2016

Ecole Polytechnique

Programme Scientifique

Les équations intégrales de frontière sont à la base de l'une des grandes familles de méthodes numériques pour la résolution d'équations aux dérivées partielles de la physiques : les BEM (pour « Boundary Element Methods »). Elles sont particulièrement bien adaptées à la simulation de la propagation d'ondes ou d'écoulements de fluides multiphasiques, en particulier quand le domaine de calcul est non borné (approximation couramment utilisée pour la propagation d'ondes électromagnétiques, acoustiques ou élastiques) ou quand la simulation implique un grand nombre d'objets ou de particules. L'école française dans ce domaine est de renommée internationale (J.-C. Nédélec, A. Bendali, M. Costabel, etc.), et ces méthodes sont aujourd'hui couramment utilisées dans l'industrie (automobile, aéronautique, télécoms). Par ailleurs, les méthodes numériques associées à ces équations font l'objet depuis quelques années d'un renouveau spectaculaire du fait de la découverte d'algorithmes de mise en oeuvre révolutionnaires (FMM, H-matrix, etc.). Très attractives comparées aux méthodes éléments finis volumiques, principalement du fait de leur grande précision et de leur capacité à prendre en compte les domaines infinis, ces méthodes restent néanmoins difficiles à maîtriser, tant d'un point de vue théorique que pratique.

Par conséquent, il nous semble pertinent d'organiser un workshop sur cette thématique afin de faire le point sur les dernières avancées théoriques aussi bien qu'applicatives des équations intégrales. Par ailleurs, la communauté scientifique directement intéressée par ce domaine est relativement importante dans le voisinage immédiat de Saclay avec des chercheurs à l'ENSTA, l'Ecole polytechnique, l'Onera et le CEA qui travaillent quotidiennement sur ces thèmes et qui se rassemblent autour d'un groupe de travail depuis deux ans environ.

La thématique du workshop sera centrée sur les équations intégrales et leurs applications en calcul scientifique. A ce titre nous prévoyons un nombre important de présentations en rapport avec l'électromagnétisme, l'acoustique, la vibro-acoustique ou l'élasto-dynamique. Nous souhaitons que les aspects aussi bien théoriques que pratiques soient abordés avec une répartition entre industriels et académiques la plus équilibrée possible. Il nous semble en effet que ce croisement des points de vue apportera de nouveaux éclairages sur la discipline et favorisera des collaborations entre chercheurs et ingénieurs. Ainsi, à côté de théoriciens du monde académique nous prévoyons la participation d'ingénieurs numériciens chevronnés oeuvrant dans l'industrie (Dassault Aviation, Airbus Group, EADS, etc.). Enfin, nous espérons que l'événement qui se tiendra à l'École polytechnique aura un rayonnement de portée au moins européenne du fait, entre autre, d'un budget permettant d'inviter des scientifiques étrangers de renom.