

Université de technologie de Compiègne - Proposition de thèse

1^{re} partie : Fiche scientifique	
Intitulé de la thèse	Rhéologie des Particules Déformables : Interaction entre Déformabilité des Particules et Forces Inter-Particules
Type de financement	ANR (Agence Nationale de la Recherche)
Laboratoire d'accueil	Laboratoire Biomécanique et Bioingénierie (BMBI) équipe de recherche : Interactions Fluides Structures Biologiques (IFSB) site web : https://bmbi.utc.fr
Directeur(s) de thèse	Badr Kaoui, HDR, Chargé de Recherche CNRS https://sites.google.com/site/bkaoui Marc Leonetti, HDR, Directeur de Recherche CNRS
Domaines de compétence	Biologie, médecine, santé Sciences pour l'ingénieur
Description du sujet de thèse	<p>La dynamique des particules déformables en écoulement présente de nombreux défis, notamment pour le contrôle de leur comportement dans diverses applications. Nous nous intéressons particulièrement aux particules déformables, appelées capsules, constituées d'un cœur liquide entouré d'une membrane mince et souple. Ce projet vise à explorer, pour la première fois, l'impact des forces chimiques et physiques inter-particules à l'échelle microscopique sur la rhéologie macroscopique des suspensions. Ce sujet s'inscrit dans le domaine des fluides complexes, avec des applications variées en biologie, dans l'industrie alimentaire, les sciences de l'environnement et la pharmaceutique. Jusqu'à présent, nos travaux ont principalement porté sur la dynamique des particules déformables sous différentes conditions d'écoulement. Cependant, les forces inter-particules n'ont pas encore été intégrées dans nos modèles et simulations numériques.</p> <p>Dans les systèmes naturels (par exemple, les globules rouges) et les particules déformables artificielles, les interactions inter-particules d'origine chimique et physique, telles que l'adhésion, le frottement et les forces électrostatiques, jouent un rôle crucial. L'impact de ces interactions sur l'écoulement des particules reste largement inexploré. Des études récentes, notamment expérimentales sur des particules rigides, ont montré que les interactions adhésives peuvent induire agrégation et accumulation de particules, et leur adhésion aux parois des canaux. Nous chercherons à identifier des phénomènes similaires pour les particules déformables, en ajustant systématiquement leur déformabilité ainsi que l'intensité des forces inter-particules.</p> <p>L'objectif principal de cette thèse est de développer de nouveaux modèles pour les forces inter-particules et de les implémenter dans notre code numérique existant. Ce code permet déjà de réaliser des simulations tridimensionnelles de la dynamique d'une suspension de particules déformables en écoulement, avec un couplage fort d'interaction fluide-structure. Une série de simulations sera menée pour tester et valider les nouveaux modèles, en collaboration avec des chercheurs expérimentateurs spécialisés dans la synthèse des capsules et leur rhéologie.</p>
Mots clés	Particules déformables, Rhéologie, Interactions, Simulations numériques
Profil et compétences du candidat	Master en Physique Numérique ou en Mathématiques Appliquées, ou Diplôme d'Ingénieur en Génie Chimique ou Mécanique
Date de début de la thèse	1 Octobre 2025
Lieu de travail de thèse	Université de Technologie de Compiègne, Compiègne, France

2 ^e partie : Fiche de poste	
Durée	36 mois
Possibilité missions complémentaires	Enseignement à l'UTC
Moyens matériels	Station de travail puissante et accès à des supercalculateurs locaux, nationaux et européens
Moyens humains	Une équipe de recherche avec une solide expérience en calcul scientifique, spécialisée dans les systèmes biologiques et la matière molle.
Moyens financiers	SOCA - Suspensions of SO ₂ Capsules (ANR-24-CE06-6245-02)
Modalités de travail	Réunions hebdomadaires
Projet de recherche lié à cette thèse	SOCA - Suspensions of SO ₂ Capsules (ANR-24-CE06-6245-02)
Collaboration(s) nationale(s)	Dr. Marc Leonetti, Marseille, France
Collaboration(s) internationale(s)	Prof. Jens Harting, Erlangen, Allemagne
Coordonnées de la personne à contacter	Envoyer par email un CV détaillé, une lettre de motivation, au moins deux lettres de recommandation et tout autre document permettant d'appuyer la candidature. badr.kaoui@utc.fr

Contactez d'abord le directeur de thèse avant de renseigner un dossier de candidature en ligne sur <https://webappls.utc.fr/admissions/doctorants/accueil.jsf>