

Fusion d'une bille solide et étalement liquide sur un substrat chaud

Stéphanie Deboeuf, Chercheur CNRS, sdeboeuf@upmc.fr, 01 44 27 71 90, Tour 55-65 3^è étage
Institut d'Alembert (UPMC-CNRS UMR 7190) 4 place Jussieu 75005 Paris
<http://www.ida.upmc.fr/~deboeuf/>



Images d'une bille initialement solide (gélatine), de diamètre 3mm posée sur un substrat chauffé à 40°C. Deux images consécutives sont séparées par 2s

Le stage ou la thèse **expérimental** consiste à étudier le problème d'une particule solide lors de sa fusion et de son étalement sur un substrat chaud. Répondre à cette question théoriquement nécessiterait de coupler les équations de **transferts thermiques**, **transitions de phase** et **écoulements fluides** pour les conditions aux limites du problème. Nos expériences apporteront des **données** inexistantes aujourd'hui et permettront de mieux comprendre ce **couplage**. Les applications possibles concernent les procédés basés sur la fusion de matériaux solides (soudage, vitrification, cuisson alimentaire, déposition en surface) et s'inscrit plus généralement dans le contexte des **matériaux granulaires réactifs**.

Le travail consistera: à préparer les échantillons (sphère de **gélatine**) en laboratoire par des techniques de fabrication simples (**gélification**, **cuisine moléculaire**, ...); à **déposer** une bille de gélatine solide sur un substrat plan horizontal chauffé à une température supérieure ou égale à la température de transition solide/liquide (dispositif conçu à St-Cyr); à filmer l'expérience de côté et/ou de dessus (utilisation d'un miroir incliné à 45°); à observer et quantifier la **dynamique** de la **morphologie** de la particule par **traitement des images** (ImageJ, Matlab). Nous prévoyons aussi la mise en place d'un thermomètre ou d'une caméra infra-rouge pour mesurer le champs de température dans la particule.

Les paramètres de contrôle à faire varier dans l'expérience seront: diamètre et densité de la sphère, viscosité et tension de surface à l'état liquide, température de chauffe, angle de contact air/liquide/substrat, température initiale de la particule, forme initiale de la particule solide, ...

Nous caractériserons la morphologie de la bille/goutte au cours du temps. Nous estimerons les **temps caractéristiques** de la fusion et de l'étalement en fonction des paramètres de contrôle. Nous mesurerons l'évolution temporelle de la **hauteur maximale**, du **diamètre maximal**, de l'**angle de contact**, Nous caractériserons la position de l'**interface solide/liquide**, frontière de la région où a déjà eu lieu la fusion. Nous pourrons comparer nos résultats au cas de l'étalement d'une goutte liquide (problème de **mouillage** pur). Nous pourrons collaborer sur place avec des spécialistes de la mécanique des fluides et du code de Navier-Stokes Basilisk, créée par Stéphane Popinet.

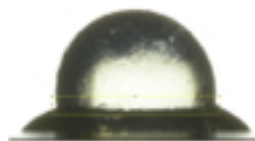


Image instantanée au cours de la fusion d'une particule solide de diamètre 4mm et de l'étalement liquide sur un substrat chauffé à 40°C : on distingue la frontière solide/liquide