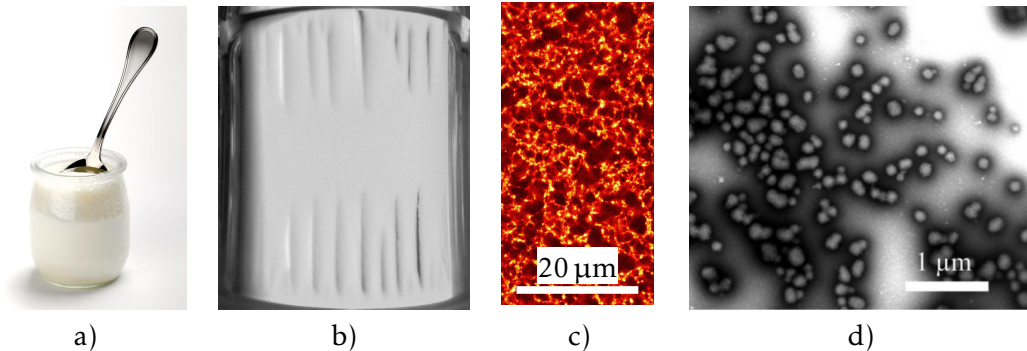


**Rupture des matériaux mous :
Micromécanique d'un gel colloïdal alimentaire**

Equipe liquides & interfaces
Institut Lumière Matière, Lyon
Mathieu Leocmach, Loïc Vanel
Offre de stage M2, paru en Sept. 2017



a) Le Yaourt: un gel alimentaire. b) Fractures d'un yaourt. c) Microstructure d'un yaourt vue par microscopie confocale en fluorescence. d) Particules formées par agrégation de protéines de lait (source: *Soft Matter*, 2014, 10, 6941).

Contact : mathieu.leocmach@univ-lyon1.fr Tel. 04 72 44 80 70
loic.vanel@univ-lyon1.fr

L'appréciation d'un plat vient aussi bien de son goût que de sa texture. La consistance en bouche d'un aliment (figure a) est une sensation aussi complexe que le timbre d'un instrument de musique. Un facteur déterminant est le comportement mécanique de l'aliment soumis à de grandes déformations, en particulier la façon dont il rompt et se brise (figure b). Or la rupture des matériaux mous est mal comprise, en particulier quand ils sont hétérogènes à une échelle microscopique. Par exemple les gels, comme le yaourt et la gélatine, sont composés d'un réseau solide et continu imbibé d'un solvant (figure c). Nous nous intéressons ici à un aliment modèle : un gel dont le réseau est formé de particules colloïdales provenant de l'agrégation de protéines de lait (figure d).

L'objet de ce stage est de comprendre à travers des expériences qui couplent **microscopie confocale** et **stimulation mécanique** comment et pourquoi les contraintes se concentrent dans un gel pour aboutir à la **nucléation de fractures**. En jouant sur la **formulation du gel** et donc sa structure, on s'attachera en particulier à déterminer les facteurs pilotant la rupture.

Possibilité de poursuite en **thèse (financée)**.

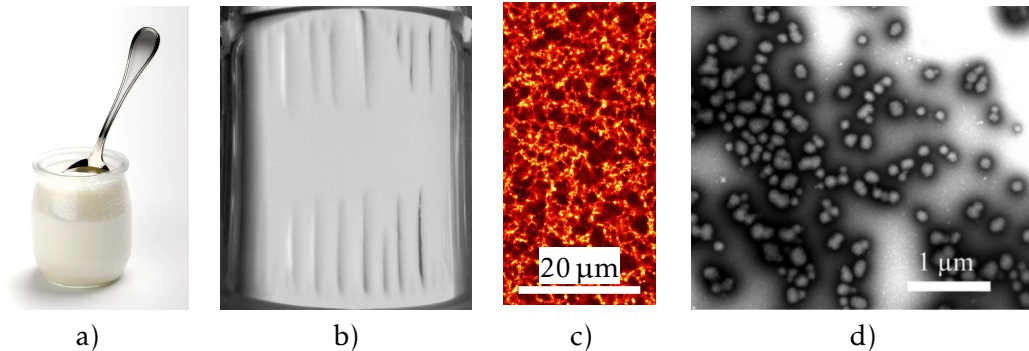
**Rupture of soft solids:
Micromechanics of a food gel**

Team liquides & interfaces

Institut Lumière Matière, Lyon

Mathieu Leocmach, Loïc Vanel

M2 internship, published in Sept. 2017



a) Yoghurt, a food gel. b) Fractures in a yoghurt. c) Yoghurt microstructure seen by fluorescent confocal microscopy. d) Particules formed by the aggregation of milk proteins (source: *Soft Matter*, 2014, 10, 6941).

Contact : mathieu.leocmach@univ-lyon1.fr Tel. 04 72 44 80 70
loic.vanel@univ-lyon1.fr

Our liking of a dish comes as much from its texture as from its taste. Mouthfeel of food (figure a) is a complex, multidimensional sensory experience, akin to the timbre of an instrument. An important aspect is the mechanical behaviour of the food at large strains, in particular the way it yields and fractures (figure b). However the rupture of soft materials is not well understood, especially when they are heterogeneous at the microscopic scale. For example, gels like yoghurt or gelatin are made of a solid network intertwined with a liquid solvent (figure c). Here we focus on a model food : a gel where the microstructure is made of colloidal particles, themselves produced by the controlled aggregation of milk proteins (figure d).

The goal of this internship is to understand, via experiments that couple **confocal microscopy** and **mechanical stimulation** how and why stresses in a gel concentrate to finally produce **fracture nucleation**. Playing on gel composition will affect the microstructure and thus allow to understand the factors influencing the rupture.

This internship can lead to a **PhD thesis, funded by ANR**.