



Rédigé le 11 juin 2019



2 minutes de lecture



Actualités

Recherche fondamentale

Analyse et caractérisation

Microfluidique

Expérimentation Haut Débit (EHD)

La connaissance de propriétés physico-chimiques des fluides, comme la viscosité, est fondamentale pour le développement de procédés dans de très divers domaines.

Particulièrement lorsqu'on travaille avec des systèmes complexes^a, il est très difficile de prédire les effets couplés des différents constituants sur la viscosité ; par ailleurs, un grand nombre d'expériences est nécessaire pour la mesurer : une approche par expérimentation haut débit (EHD) est alors souhaitable.

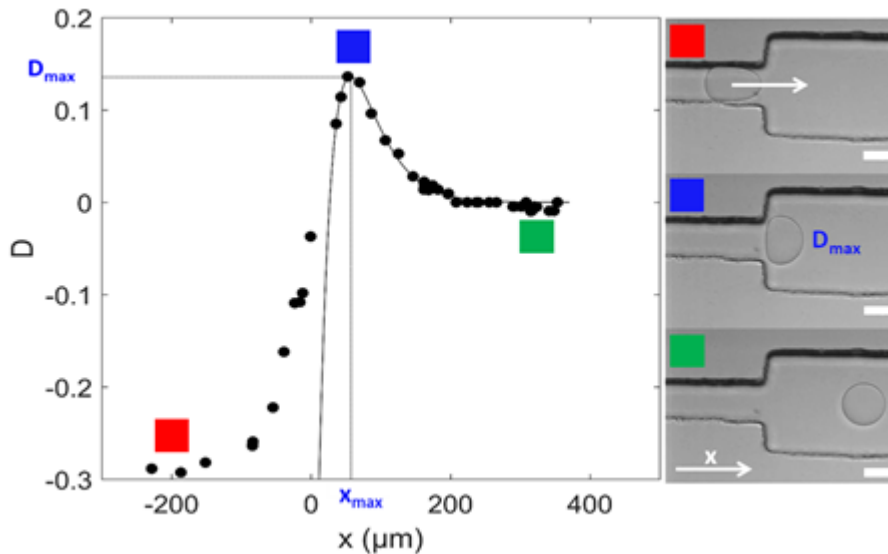
Mesurer rapidement la viscosité d'un grand nombre d'échantillons est un enjeu qui peut être abordé grâce à la microfluidique digitale, technique qui manipule d'infimes volumes de fluides sous forme de gouttes constituant autant de microréacteurs. Mais mesurer des viscosités à l'échelle d'une goutte de 100 μm de diamètre est un défi qui n'avait jamais été relevé !

Un travail de thèse mené à IFPEN^[1] a traité cette problématique sur la base d'une méthodologie originale qui repose sur des observations expérimentales. Lorsqu'une goutte micrométrique en écoulement passe au travers d'une constriction, elle se déforme (figure ci-dessous). Il existe une corrélation entre la déformation maximale observée et la viscosité du fluide, ce qui rend ainsi cette propriété accessible. Le phénomène de relaxation vers la forme sphérique est de plus très rapide, de 1 à 50 millisecondes, autorisant par cette méthode des mesures de viscosité en très grand nombre.

L'utilisation d'un mélangeur a en outre permis d'incorporer progressivement un constituant à la composition des gouttes et donc de travailler avec des fluides de viscosités variables.

Cette mesure de viscosité innovante a été validée à la fois sur des systèmes newtoniens et non newtoniens, en présence ou non de tensioactifs^[2]. En complément de techniques plus classiques, elle permet de réaliser un criblage accéléré de formulations selon leur viscosité.

Des travaux théoriques sont encore nécessaires, pour expliquer la corrélation sur laquelle repose la méthode, et également du point de vue de l'instrumentation, pour aboutir à une mesure de viscosité totalement automatisée. Néanmoins, **ce travail expérimental est une composante importante de l'arsenal méthodologique pour l'expérimentation haut débit.**



Déformation d'une goutte au passage d'une restriction microfluidique (en $x = 0$).
Sur les clichés à droite, le trait blanc représente 100 μm .

^a - *Émulsions, suspensions, polymères en solution, etc.*

[1] **E. André**, Développement d'un outil EHD microfluidique pour la mesure de propriétés physico-chimiques, thèse de doctorat, 2018.

[2] **E. André, N. Pannacci, C. Dalmazzone**, A. Colin, *Soft Matter*, 2019, vol.5, n°4, p. 210.
[DOI:10.1039/c8sm02372g](https://doi.org/10.1039/c8sm02372g)

Contact scientifique : nicolas.pannacci@ifpen.fr

Événement :

> **Rencontre scientifique IFPEN : Microfluidics 2019** du 13 au 15 novembre 2019

VOUS SEREZ AUSSI INTÉRESSÉ PAR

[Microfluidique : de l'outil de laboratoire au développement de procédé \[Microfluidics 2019\]](#)

Un outil EHD microfluidique pour la mesure de viscosité

11 juin 2019

Lien vers la page web :