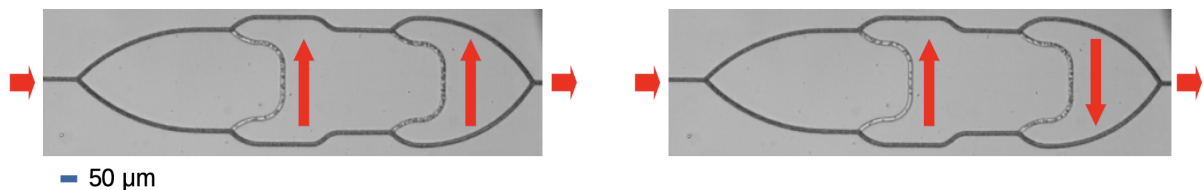


## Post-Doctoral Position «Spatio-temporal dynamics of microvascular networks»

### Project summary

In the microcirculation, blood flows through a complex network of capillaries where the coupling between the local rheology and phase separation at bifurcations of the network is known to lead to strong heterogeneities of the red blood cell distribution. Theoretical predictions supported by preliminary experiments reveal the possibility of **multiple solutions and oscillatory states** for the distribution of particle concentrations and flow velocities in the different branches, even for relatively simple network geometries. In collaboration with theoreticians (Olin College and Babson College, MA, USA), we propose to experimentally investigate the spatio-temporal dynamics of suspension flows in microfluidic networks with a focus on **blood flows in model networks of capillaries**. Carefully designed microfluidic systems will be used to perform a systematic experimental investigation of the flow of red blood cell suspensions in simple, symmetric networks that have proven to be prone to multistability and symmetry breaking. The project aims at exploring the conditions leading to symmetry breaking, multiple flow configurations or oscillatory dynamical states in networks, especially through **controlled perturbations of the system** to assess the stability of the solutions and trigger transitions between multiple metastable states of the system.

Besides network geometry and flow conditions, blood composition and properties are essential parameters influencing rheology and red blood cell distribution at bifurcations, which in turn govern the global spatio-temporal dynamics of the network. **Aggregation properties** of red blood cells are such a parameter, that is affected by several pathologies. Their impact on the flow patterns in networks will receive a dedicated attention.



Different asymmetric flow patterns develop spontaneously in a symmetric network.

### Location and practical aspects

The successful applicant will be affiliated to Laboratoire Rhéologie et Procédés (LRP) in Grenoble, France and the research will be conducted in both LIPhy and LRP laboratories on the same campus under the supervision of G. Coupier (LIPhy) and T. Podgorski (LRP).

The gross salary will be 2656 euros/months, equivalent to a net salary of 2134 euros/month.

### Qualifications of the applicant

The applicant is expected to have a PhD with a strong experience in microfluidics, including chip design and fabrication as well as flow control and microscopy. He/she will also need to develop his/her own routines to analyse data and experience in image processing is an asset. Additional skills and knowledge in fluid dynamics, rheology and nonlinear physics are welcome

### Applications

Interested candidates should send their CV and cover letter to [thomas.podgorski@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:thomas.podgorski@univ-grenoble-alpes.fr) and [gwenou.coupier@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:gwenou.coupier@univ-grenoble-alpes.fr).

Deadline for the application: 30 september 2022

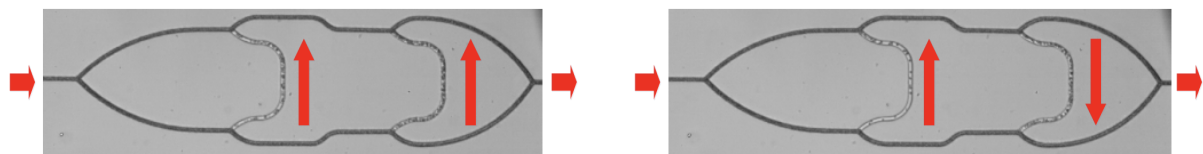
## Offre de Postdoc

### «Dynamique spatio-temporelle des réseaux microvasculaires »

#### Résumé du projet

Dans la microcirculation, le sang circule dans un réseau complexe de capillaires où le couplage entre la rhéologie locale et la séparation de phase aux bifurcations conduit à de fortes hétérogénéités de la répartition des globules rouges. Des prévisions théoriques soutenues par des expériences préliminaires révèlent la possibilité de **solutions multiples et d'états oscillants** de la répartition des globules et les vitesses d'écoulement dans les différentes branches, même pour des réseaux relativement simples et symétriques. En collaboration avec des théoriciens (Olin College and Babson College, MA, USA), nous proposons une étude expérimentale de la dynamique spatio-temporelle de l'écoulement de suspensions dans des réseaux microfluidiques en se concentrant sur le cas de **l'écoulement de sang dans des réseaux modèles de capillaires**. Des systèmes microfluidiques conçus avec soin permettront de réaliser une étude expérimentale systématique de l'écoulement de suspensions de globules rouges dans des réseaux simples et symétriques, pour lesquels il a été démontré qu'ils pouvaient être sujets à de la multistabilité et des brisures de symétrie. Le projet vise à explorer les conditions conduisant à ces brisures de symétrie, configurations multiples d'écoulement ou états oscillatoires, en particulier par des **perturbations contrôlées du système** pour évaluer la stabilité des solutions et provoquer des transitions entre états métastables du système.

Outre la géométrie du réseau et les conditions d'écoulement, la composition et les propriétés du sang influencent fortement la rhéologie et la distribution des globules aux bifurcations, qui eux-mêmes gouvernent la dynamique spatio-temporelle globale du réseau. **Les propriétés d'agrégation** des globules, affectées par certaines pathologies, et leur impact sur la dynamique de l'écoulement dans les réseaux recevront une attention particulière.



— 50  $\mu\text{m}$

Different asymmetric flow patterns develop spontaneously in a symmetric network.

#### Lieu et aspects pratiques

Le/la candidat.e retenu.e sera affilié.e au Laboratoire Rhéologie et Procédés (LRP) à Grenoble, et la recherche se déroulera au LIPhy et au LRP sur le même campus, sous la supervision de G. Coupier (LIPhy) et T. Podgorski (LRP).

Le salaire brut est de 2656 euros/mois, équivalent à un salaire net de 2134 euros/mois.

#### Profil recherché

Les candidats seront titulaires d'un doctorat avec une expérience forte en microfluidique, incluant les aspects design et fabrication de puces microfluidiques ainsi que le contrôle des écoulements et la microscopie. Il/elle sera amené.e à développer des routines d'analyse de données et une expérience en traitement d'images est appréciée. Des compétences additionnelles en dynamique des fluides, rhéologie et physique non-linéaire sont bienvenues.

#### Candidature

Les candidats intéressés sont invités à envoyer leur CV et lettre de candidature à [thomas.podgorski@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:thomas.podgorski@univ-grenoble-alpes.fr) et [gwennou.coupier@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:gwennou.coupier@univ-grenoble-alpes.fr).

Date limite de candidature : 30 septembre 2022