

### De nouvelles formes pour les vésicules qui se dégonflent.

Mars 2012

Un grain de pollen se dessèche, se dégonfle puis voit sa forme, sphérique chez certaines espèces, prendre une forme plus complexe qui dépend de la nature de son enveloppe. Ce phénomène est général à tous les objets microscopiques creux que l'on trouve dans la nature ou dans les nanotechnologies, et qui sont susceptibles de se dégonfler (globules rouges, vésicules, agents de contraste en échographie ...). On connaissait l'influence de la rigidité à la flexion ou à l'étirement de la paroi sur la forme résultante. Avec des expériences et des simulations numériques, une collaboration de physiciens vient de mettre en évidence le rôle crucial de la résistance au cisaillement de la paroi et son rôle dans l'apparition de nouvelles formes : facettées, en pales de bateau, en tétine etc. Ce travail fait l'objet d'une publication dans la revue *Physical Review Letters*.

Les physiciens du laboratoire Structures et propriétés d'architectures moléculaires (SPRAM – CNRS / CEA / Univ. Grenoble 1), du Laboratoire Interdisciplinaire de Physique (LIPhy – CNRS / Univ. Grenoble 1), de l'Institut des nanotechnologies de Lyon (INL – CNRS / Insa Lyon / Univ. Lyon 1 / Centrale Lyon / CPE Lyon) et du Laboratoire adhésion et inflammation (INSERM / CNRS / Univ. Aix Marseille) ont étudié des vésicules formées d'une membrane de phospholipides<sup>1</sup> remplies d'eau, et de rayon compris entre 1 et 15 micromètres. Le remplissage de ces vésicules était ajusté grâce à des effets de pression osmotique, en modifiant la concentration en sucre de la solution dans laquelle

baignaient les vésicules. Habituellement, la paroi de ces vésicules est un « liquide à deux dimensions », c'est-à-dire un objet qui conserve une structure fine d'épaisseur constante, mais au sein de laquelle les molécules qui la constituent sont libres de se déplacer les unes par rapport aux autres. Dans cette étude, les physiciens ont réduit la température afin de mettre cette membrane dans un état de « gel » pour lequel les molécules gardent des positions fixes les unes par rapport aux autres, ce qui provoque une résistance aux déformations de type cisaillement. Les vésicules étudiées ont pris des formes inédites et variées, qui ont été reproduites à l'aide d'un modèle numérique. Une étude numérique systématique a ensuite permis d'attribuer un nombre aux formes observées, et ainsi de quantifier comment la conformation varie avec les paramètres élastiques qui caractérisent une surface déformable.

<sup>1</sup>Molécules qui font partie des principaux constituants des cellules vivantes

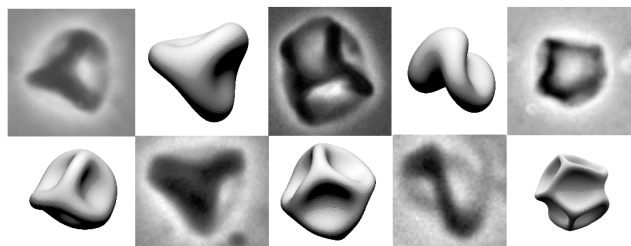
### En savoir plus

[Gel-phase vesicles buckle into specific shapes](#), François Quemeneur<sup>1</sup>, Catherine Quilliet<sup>2</sup>, Magalie Faivre<sup>3</sup>, Annie Viallat<sup>4</sup>, et Brigitte Pépin-Donat<sup>1</sup>, *PRL*, (2012)

### Contact chercheur

Catherine Quilliet, Enseignant-chercheur

### Observation expérimentale et la simulation numérique pour cinq types de vésicules « en phase gel »



### Informations complémentaires

- **<sup>1</sup>Structures et propriétés d'architectures moléculaires (SPRAM)**  
CNRS - CEA - Univ. Grenoble 1
- **<sup>2</sup>Laboratoire Interdisciplinaire de Physique (LIPhy)**  
CNRS - Univ. Grenoble 1
- **<sup>3</sup>Institut des nanotechnologies de Lyon (INL)**  
CNRS - INSA Lyon - Univ. Lyon 1 - Centrale Lyon - CPE Lyon
- **<sup>4</sup>Laboratoire Adhésion et Inflammation**  
CNRS - INSERM - Univ. Aix-Marseille