

Un problème isopérimétrique dérivé du modèle de Gamow pour le noyau atomique

Michael GOLDMAN, CMAP – École Polytechnique - Palaiseau
Benoît MERLET, Laboratoire Paul Painlevé - Lille
Marc PEGON, Laboratoire Paul Painlevé - Lille

Dans cet exposé, je m'intéresserai au problème isopérimétrique

$$\min \left\{ P(E) - P_\varepsilon(E) : E \subset \mathbb{R}^n \text{ tel que } \text{Vol}(E) = 1 \right\}$$

où $P(E)$ désigne le périmètre classique de E , c'est-à-dire la mesure $(n-1)$ -dimensionnelle du bord de E , et P_ε est une énergie non-locale qui approche une fraction du périmètre lorsque ε tend vers 0.

Ce problème est dérivé du modèle de Gamow pour le noyau atomique

$$\min \left\{ P(E) + \int_{E \times E} G(x-y) dx dy : E \subset \mathbb{R}^3 \text{ et } \text{Vol}(E) = m \right\},$$

où le potentiel G est suffisamment intégrable à l'infini, et le paramètre ε représente l'inverse de la masse m du noyau. On renvoie à [1] pour une introduction courte et agréable de ce modèle.

Je m'intéresserai en particulier à la question de l'existence et du comportement asymptotique des minimiseurs. Je montrerai que la boule est l'unique minimiseur du problème en toute dimension, lorsque ε est suffisamment petit. Il s'agit de travaux en collaboration avec Michael Goldman et Benoît Merlet.

Les questions d'existence et de convergence des minimiseurs sont traitées dans [4], l'optimalité du disque en dimension 2 dans [3] et le cas général en dimension $n \geq 3$ dans [2].

- [1] R. Choksi, C. B. Muratov, I. Topaloglu. *An old problem resurfaces nonlocally : Gamow's liquid drops inspire today's research and applications*. Notices of the American Mathematical Society, **64**(11), 1275–1283, 2017. doi :10.1090/noti1598.
- [2] M. Goldman, B. Merlet, M. Pegon. *Uniform $C^{1,\alpha}$ -regularity for almost-minimizers of some nonlocal perturbations of the perimeter*, 2022. Preprint arXiv :1901.02546.
- [3] B. Merlet, M. Pegon. *Large mass rigidity for a liquid drop model in 2D with kernels of finite moments*. Journal de l'École polytechnique — Mathématiques, **9**, 63–100. doi :10.5802/jep.178.
- [4] M. Pegon. *Large mass minimizers for isoperimetric problems with integrable nonlocal potentials*. Nonlinear Analysis, **211**, 112395. doi :10.1016/j.na.2021.112395.