

- le interazioni a lungo raggio mediate dalle fluttuazioni della membrana favoriscono la formazione di domini e aumentano l'efficienza del sorting
- in subordine: questo potrebbe avvenire a causa di fenomeni di coalescenza di domini

**28/10/22**

- $R = 1/2$ , vincolo è  $d < \sqrt{3}$  [KKN87, PB88]
- mossa di Alexander, fare passaggio su tutti gli  $N_e$  lati
- *accoppiare particelle e membrana*, curvatura sui vertici ←
  - meglio perché abbiamo reticolo approssimativamente esagonale
- inserzione (dopo perché prima vogliamo capire se ci sono delle forze anche senza)
- estrazione (dopo perché prima vogliamo capire se ci sono delle forze anche senza)
- *salvare configurazioni* per vedere durante la simulazione
- scrivere Helfrich in vari modi discretizzati
- $k = 0$  fa la fase tubulare?
- ottimizzazione Julia

schema:

- fluttuazione membrana senza particelle, verificare dati di letteratura
  - quali osservabili usano [KKN87] per verificare la transizione di crumbling? la vediamo anche con la membrana chiusa? vedere  $R_G^2$  vs  $k$  (rigidità) [KKN87]
  - raggio quadratico di girazione medio (energia media) al variare di  $k$

Risultati:

- $N_v = 642$ , passo MC prende 4s

Riferimento per superfici tethered: [KKN87]

reply:

<https://journals-aps-org.unimib.idm.oclc.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.60.238>

absence of crumpling transition with self-avoidance:

<https://journals-aps-org.unimib.idm.oclc.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevA.38.4943>

[qual'è la situazione? crumpling? roughening? verificare qualcosa che c'è in letteratura con nostro algoritmo?]

spherical shells:

<https://journals-aps-org.unimib.idm.oclc.org/prx/abstract/10.1103/PhysRevX.7.011002>

thermal fluctuations increase the bending rigidity

fluctuating shells under pressure

<https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1212268109>

review Gompper [?] verso pag. 350

[https://www-worldscientific-com.unimib.idm.oclc.org/doi/abs/10.1142/9789812565518\\_0012](https://www-worldscientific-com.unimib.idm.oclc.org/doi/abs/10.1142/9789812565518_0012)

Membranes with Fluctuating Topology: Monte Carlo Simulations (Gompper, Kroll)

membrane fluide che fanno transizione “topologica”:

<https://iopscience-iop-org.unimib.idm.oclc.org/article/10.1088/0953-8984/9/42/001/pdf>

conformation of fluid membranes Gompper 1992:

<https://www-science-org.unimib.idm.oclc.org/doi/abs/10.1126/science.1546294>

**17/10/22**

- perché non mettere la curvatura sui nodi? a quel punto basterebbe nella  $H$ , che è scritta come somma sui nodi  $v$ , inserire una  $\mu \delta_v$
- verificare se possibile che la curvatura calcolata con lo shape operator tiene conto correttamente anche dei contributi di curvatura dai lati
- che contributo dà un termine  $H_0 = 2/R_0$  costante dentro a  $(H_c - H_0)^2$
- esiste qualche modo di evitare il controllo degli overlap?
- la  $\ell$  nella tesi di Riccardo Rossetti (lunghezza del filo) è contata da superficie a superficie?
- implementare: link flip, inserzione, estrazione
- vedere se due particelle (o due domini) si attraggono
- vedere in letteratura analoghe prove dell’interazione a lungo raggio tra le inclusioni
- se si attraggono producono una specie di  $g_{\text{eff}} > g$
- se si attraggono potrebbe vedersi una distribuzione non uniforme di domini
- quali sono le caratteristiche della distribuzione di domini e di distanze tra i domini?
- confrontare distribuzione distanze tra i domini con membrana che fluttua/non fluttua
- scrivere riassunto
- guardare crumbling
- correzione per diffusione da triangoli non equilateri (rate proporzionale al lato?)

$$k, \mu, \phi, g$$

Possibili esiti desiderabili:

- evidenza di attrazione tra le inclusioni (di base, vedere cosa c’è in letteratura)
- distillazione è favorita/sfavorita da interazione mediata da membrana
- distribuzione distanze dei domini non banale

## Bibliography

[KKN87] Yacov Kantor, Mehran Kardar, and David R Nelson. Tethered surfaces: Statics and dynamics. *Physical Review A*, 35(7):3056, 1987.

[PB88] Michael Plischke and David Boal. Absence of a crumpling transition in strongly self-avoiding tethered membranes. *<pra>*, 38(9):4943–4945, November 1988.