Cours de DEA – 1998-1999
Fluides discrets – gaz sur réseau
Projet informatique

Gaz sur réseau 1D
Modèle liquide-gaz

1 Modèle à 5 vitesses

$$\{C_i\}_{i=-2\cdots 2}$$

Il y a au maximum une particule par état de vitesse i:

$$n_i(x) = 0 \text{ ou } 1.$$

Le système évolue par alternance d'étapes de collision et de propagation. On prendra toutes les collisions possibles qui conservent la masse et la quantité de mouvement.

Mesure de la pression en fonction de ρ, densité moyenne par site

$$p(x) = \sum_{i=-2}^{2} n_i(x) C_i^2$$

Tracer $p(\rho)$ pour $0 \leq \rho \leq 1$. Pour avoir des mesures suffisamment précises, on fera des moyennes sur l'espace et le temps.

2 Modèle liquide-gaz

On ajoute une interaction attractive à distance. Avant de commencer la simulation, on choisit la portée r de l'interaction. L'évolution temporelle se déroule maintenant en 3 étapes: propagation, collisions, attraction.

Description de l'interaction attractive
On considère toutes les paires de sites à une distance r l'un de l'autre. Si on a la configuration :

on retourne les vitesses :

On fait cela pour les vitesses de module 1 et 2.
• Visualiser la densité dans un diagramme (x,t) par exemple par des niveaux de gris, en partant d'une densité moyenne $\rho = 0.2$, pour $r = 8$ et $r = 10$.

Mesure de la pression
On doit rajouter la contribution de l'interaction

$$-2|C_i|r,$$

que l'on répartit en ajoutant

$$-2|C_i|\frac{r}{r+1}$$

à chacun des sites situés entre les 2 sites de la paire (en incluant les sites de la paire).

- Tracer $p(\rho)$ pour $r = 4$, $r = 8$, $r = 10$.
- Pour une valeur de r telle qu'on ait séparation de phase, partir de 2 phases séparées et mesurer la pression dans chacune des phases ainsi que la moyenne sur l'ensemble de la boite de simulation.

Pour tout renseignement complémentaire, envoyer un mail à appert@physique.ens.fr