

Outils, modélisation et simulation en calcul numérique – Série 5

19 avril 2005

Exercice 1.

Les invariants artificiels dans le modèle FHP.

Trouver quels sont les invariants artificiels du modèle FHP associés à la structure discrète du réseau.

Exercice 2.

Le modèle à deux vitesses sur réseau carré.

Soit un réseau carré sur lequel deux espèces de particules se déplacent d'un nœud du réseau à un autre durant une unité de temps τ . Les particules lentes se déplacent durant τ vers un des 4 plus proches nœud voisins, tandis que les particules rapides se déplacent le long des diagonales avec vitesse $w = \sqrt{2}v$ (cf. Fig. 1). Supposons que les règles de collision du modèle HPP s'appliquent indépendamment à chaque espèce. Trouver quelle(s) est(sont) la(les) règle(s) de collision admissible(s) entre particules lentes et rapides, i.e., qui conserve(nt) aussi bien la densité, la quantité de mouvement, et l'énergie cinétique, et qui de plus ne correspondent pas à un mouvement balistique.

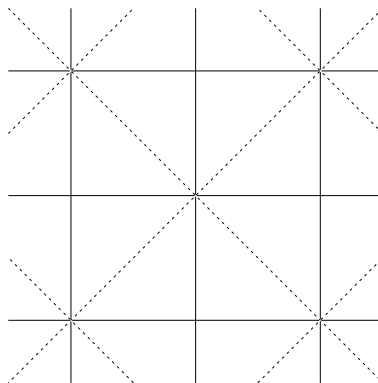


FIG. 1 – Réseau carré à deux vitesses. Les particules lentes suivent les trajectoires horizontales et verticales (trait plein), tandis que les particules rapides suivent les diagonales (trait discontinu).

Exercice 3.

Le modèle HPP.

Programmer le modèle HPP. Choisir par exemple des conditions aux bords périodiques et une condition initiale de symétrie sphérique simulant une “explosion” de symétrie sphérique au centre du système. Constater la propagation de la symétrie du réseau (anisotropie).