

Simulation de gaz granulaire durant le "free-cooling state"

Grégoire Seizilles de Mazancourt

14 janvier 2009

- 1 Physique
- 2 Algorithme
- 3 Résultats

Equations

Collisions

$$\vec{v}'_i = \vec{v}_i + \frac{1 + \alpha}{2} (\vec{v}_j - \vec{v}_i) \cdot (\vec{r}_i - \vec{r}_j) \frac{(\vec{r}_i - \vec{r}_j)}{|\vec{r}_i - \vec{r}_j|^2}$$

$$\Delta E = -\frac{1 - \alpha^2}{4} m ((\vec{v}_j - \vec{v}_i) \cdot (\vec{r}_j - \vec{r}_i))^2$$

Loi de Haff

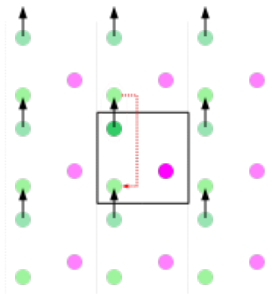
$$T(t) \simeq \frac{1}{(1 + A(1 - \alpha^2)t)^2} \propto t^{-2}$$

Principe

- Conditions initiales
Distribution aléatoire des positions, gaussienne des vitesses
- Calcul des temps de collision
Toutes les paires puis seulement celles collisionnées
- Détermination du temps minimum
- Mouvement rectiligne et uniforme en absence de choc
- Changement des vitesses des particules choquées

Difficultés

- Conditions aux limites périodiques
Distance entre particules

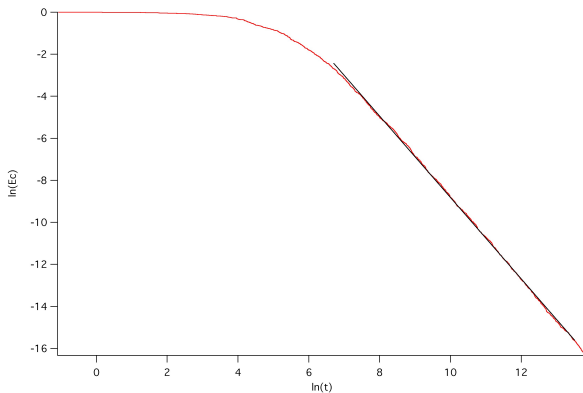


- Prise en compte de toutes les collisions

Conditions expérimentales

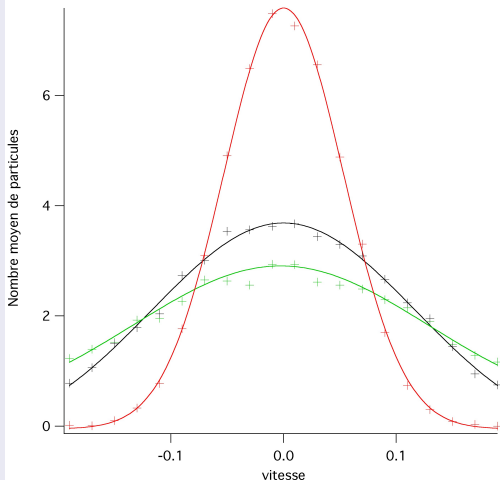
- $N = 50$
- $\alpha = 0,9$
- $\rho = 9,8 \cdot 10^{-2}$

Loi de Haff



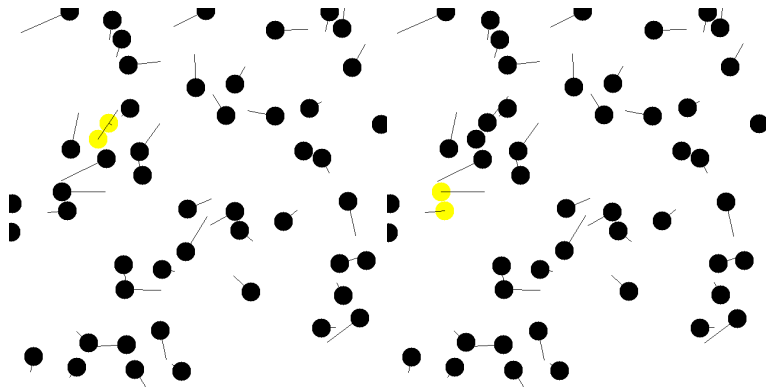
$$T \propto t^{-1,94}$$

Distribution des vitesses



Temps	Ecart type
1	0,188
100	0,165
500	0,075

Illustrations I



Illustrations II

