Formulaire TIPE

ANDRIEUX Martin
MAILLET Nathan
MPSI 1

1 Medhi Moussaid

Individu seul, p.111

$$\overrightarrow{f_i^0} = \frac{\mathrm{d}\overrightarrow{v_i}}{\mathrm{d}t} = \frac{1}{\tau}\left(v_i^0\overrightarrow{e_i^0} - \overrightarrow{v_i}(t)\right)$$

- $\overrightarrow{f_i^0}$ accélération interne
- $\overrightarrow{v_i}$ vitesse actuelle
- v_i^0 vitesse désirée
- $\overrightarrow{e_i^0}$ direction du mouvement
- τ temps de relaxation

Interaction, p.112

$$\overrightarrow{f_{ij}}(t) = \frac{\mathrm{d}\overrightarrow{v_i}}{\mathrm{d}t} - \overrightarrow{f_i^0}(t) - \overrightarrow{f_i^{\text{wall}}}(t)$$

- $\overrightarrow{f_{ij}}$ résultante de l'interaction avec le piéton j
- $\overrightarrow{f_i^0}$ voir avant
- $\overrightarrow{f_i^{\text{wall}}}$ interaction avec mur

$$\overrightarrow{f_i^{d_w}} = ae^{-\frac{d_w}{b}}$$

- d_w distance entre individu et mur
- a paramètre ($a = 3$)
- b paramètre ($b = 0.1$)

2 Aude Roudneff

Représentation vectorielle

$$q = (q_1, \cdots, q_n) \in \mathbb{R}^{2N}$$

Vecteur position caractérisant la foule

— q vecteur position

— N nombre d'individus

$$K = \left\{ q \in \mathbb{R}^{2N}, D_{ij}(q) \geqslant 0, \forall i < j \right\}$$

Ensemble des positions possibles

$$C_q \left\{ v \in \mathbb{R}^{2N}, \forall i < j, D_{ij}(q) = 0 \implies \nabla D_{ij}(q) \cdot v \geqslant 0 \right\}$$

Ensemble des vitesses admissibles

Couloir convergeant

— Ω Domaine dans lequel évolue la foule

— Vitesse souhaitée $U = -e_r$

— Densité initiale de la foule $\rho^0 \geqslant 1$. On cherche $\rho(t, r)$

— $b(t)$ Zone saturée

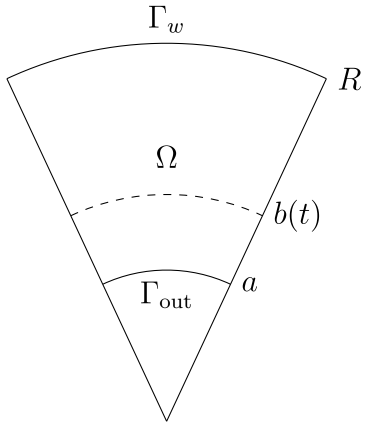

FIGURE 1 – p.34

Quand la densité est normale (hors zone saturée), vitesse réelle = vitesse souhaitée.

$$\rho(t,r) = \begin{cases} \rho_0 \left(1 + \dfrac{t}{r}\right) \text{ si } r \in \,]a\,; R-t] \\ 0 \text{ si } r > R-t \end{cases}$$

Dans la zone saturée :

$$\rho(t,r) = \begin{cases} \cdots \\ \cdots \\ \cdots \end{cases}$$

Suite page 35

3 Collision cercle et demi-plan

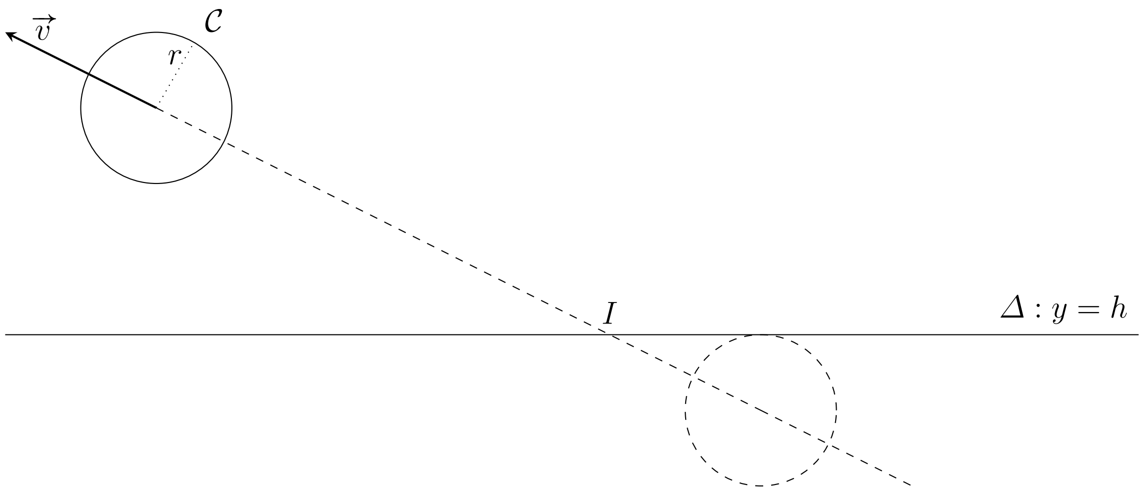

FIGURE 2 – Sortie de zone

Δ est une droite d'équation $y = h$, avec $h \in \mathbb{R}$. Le cercle $\mathcal{C}$ est défini par les coordonnées de son centre (m_x, m_y), et par son rayon r. $\vec{v}$ est le vecteur vitesse de l'individu : $\vec{v} = v_x \cdot \vec{u_x} + v_y \cdot \vec{u_y}$. Nous cherchons les coordonnées du nouveau centre du cercle. Le cercle doit être tangent à la bordure, dans la direction de $\vec{v}$.

Condition d'intersection :

$$m_y + r \geqslant h$$

Calcul des coordonnées Nous cherchons les différences d'abscisses et d'ordonnées. Nous connaissons la différence totale d'ordonnée : $m_y - h + r$.

Les nouvelles coordonnées sont obtenues en ajoutant un vecteur colinéaire à $\overrightarrow{v}$ au vecteur position de l'individu.

$$\begin{aligned}
\overrightarrow{OM'} &= \overrightarrow{OM} + \mu \overrightarrow{v} \\
&= m_x \cdot \overrightarrow{u_x} + m_y \cdot \overrightarrow{u_y} + \mu \left(v_x \cdot \overrightarrow{u_x} + v_y \cdot \overrightarrow{u_y} \right) \\
&= \overrightarrow{u_x} \left(m_x + \mu v_x \right) + \overrightarrow{u_y} \left(m_y + \mu v_y \right) \\
\text{Or : } m_y + \mu v_y &= m'_y = h - r \implies \mu = \frac{h - r - m_y}{v_y} \\
&\implies \begin{cases} m'_x = m_x + \left(h - r - m_y \right) \dfrac{v_x}{v_y} \\ m'_y = h - r \end{cases}
\end{aligned}$$

$v_y \neq 0$ car dans le cas inverse, l'individu n'aurait pas pu sortir de la zone. Le cas où l'individu serait déjà en dehors de la zone est exclu, car l'individu commence dans cette dernière.