

Mouvements de foules

Société Virtuelle

DOREY Benoît

GALLEAN Benjamin

Chercheurs cités

H.Blumer(1900-1987) : Sociologue américain

A.Berlonghi(?-?) : Masters degree en Psychologie

L.Crocq(1928-?) : Psychiatre et Dr en Psychologie

G.Lebon(1841-1931): Psychologue,Sociologue,Anthropologue...

A.G.McKendrick(1876-1943): Physicien et Épidémiologiste

W.O.Kermack(1898-1970): Biochimiste

...

Plan de l'exposé

- Définition des foules et intérêts
- Caractérisation des approches de modélisations
- Phénomène de la panique et sa modélisation
- Modèle de contagion émotionnelle
- Simulations existantes
- Notre Projet

Introduction - Définition d'une foule

“Une foule est une agglomération d'individus en interaction”



Introduction - Types de foules : selon l'état

Vision de Blumer(1939)

Décontractée - Expressive - Conventionnelle - Agissante



Introduction - Types de foules : selon l'état

Vision de Blumer(1939)

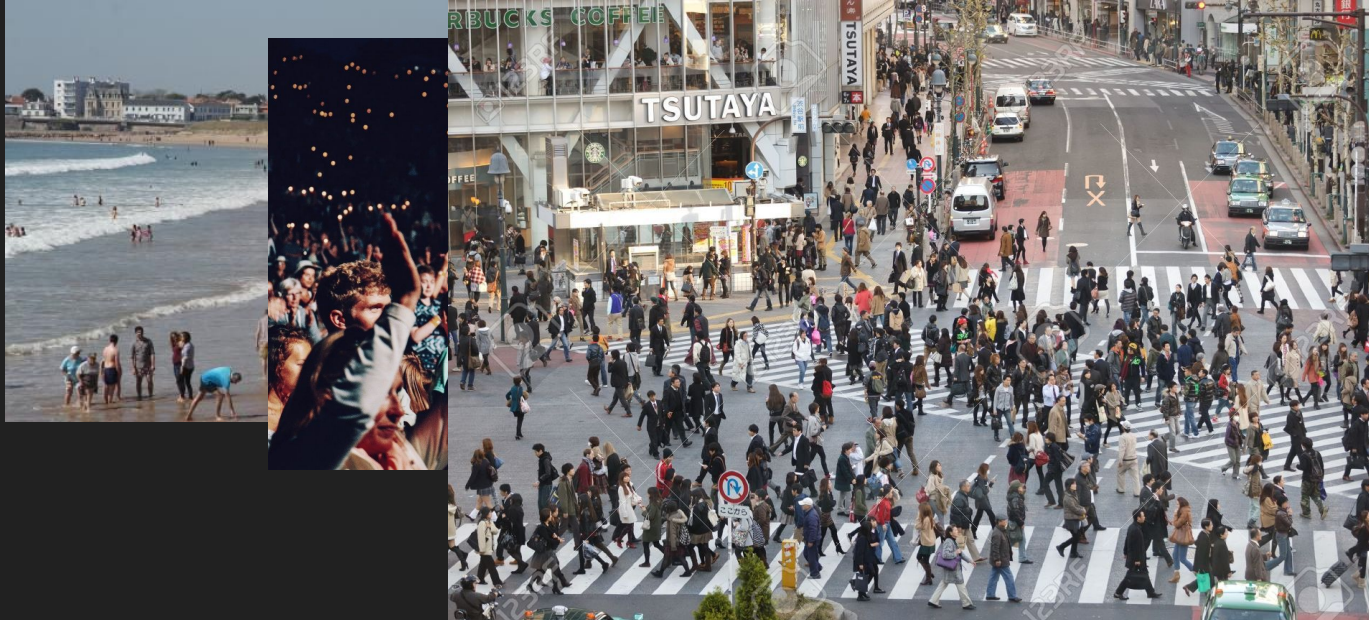
Décontractée - Expressive - Conventionnelle - Agissante



Introduction - Types de foules : selon l'état

Vision de Blumer(1939)

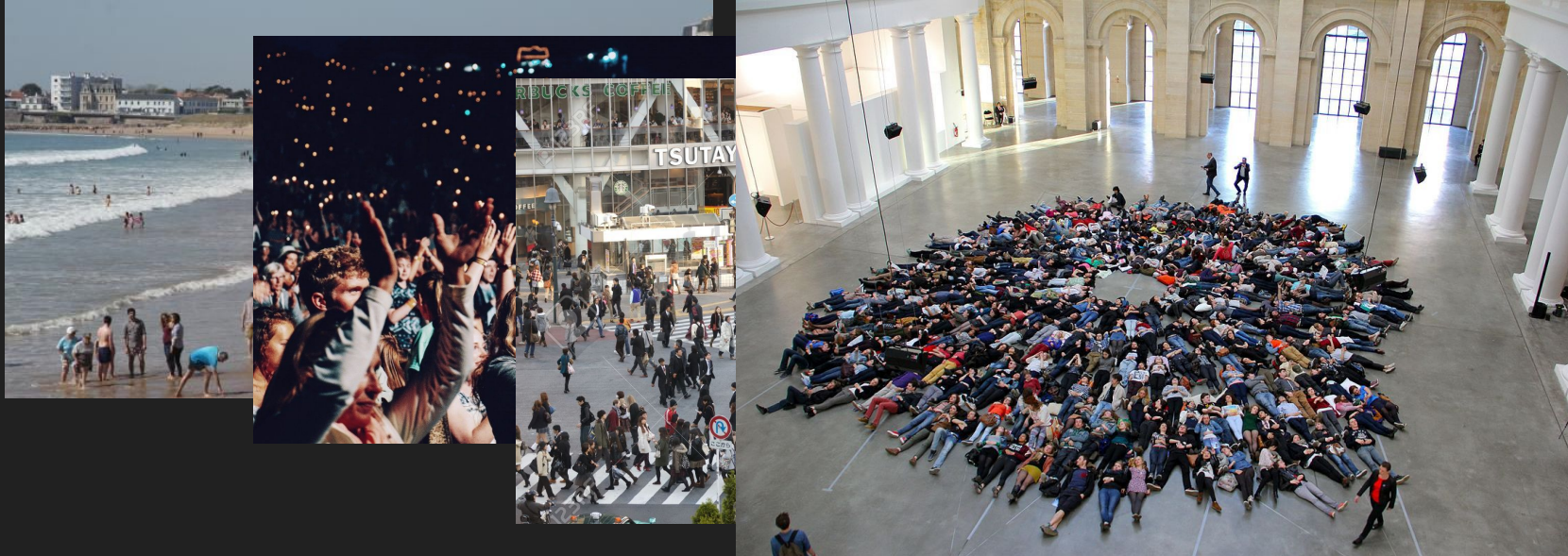
Décontractée - Expressive - Conventionnelle - Agissante



Introduction - Types de foules : selon l'état

Vision de Blumer(1939)

Décontractée - Expressive - Conventionnelle - Agissante



Introduction - Types de foules : selon l'état

Élargie par Berlonghi(1995)

Manque d'espace - Hostile



Introduction - Types de foules : selon l'état

Élargie par Berlonghi(1995)

En fuite - Dense



Introduction - Types de foules : selon l'état

Élargie par Berlonghi(1995)

Pressée - Violente



Introduction - Types de foules : selon sa constitution

De piétons

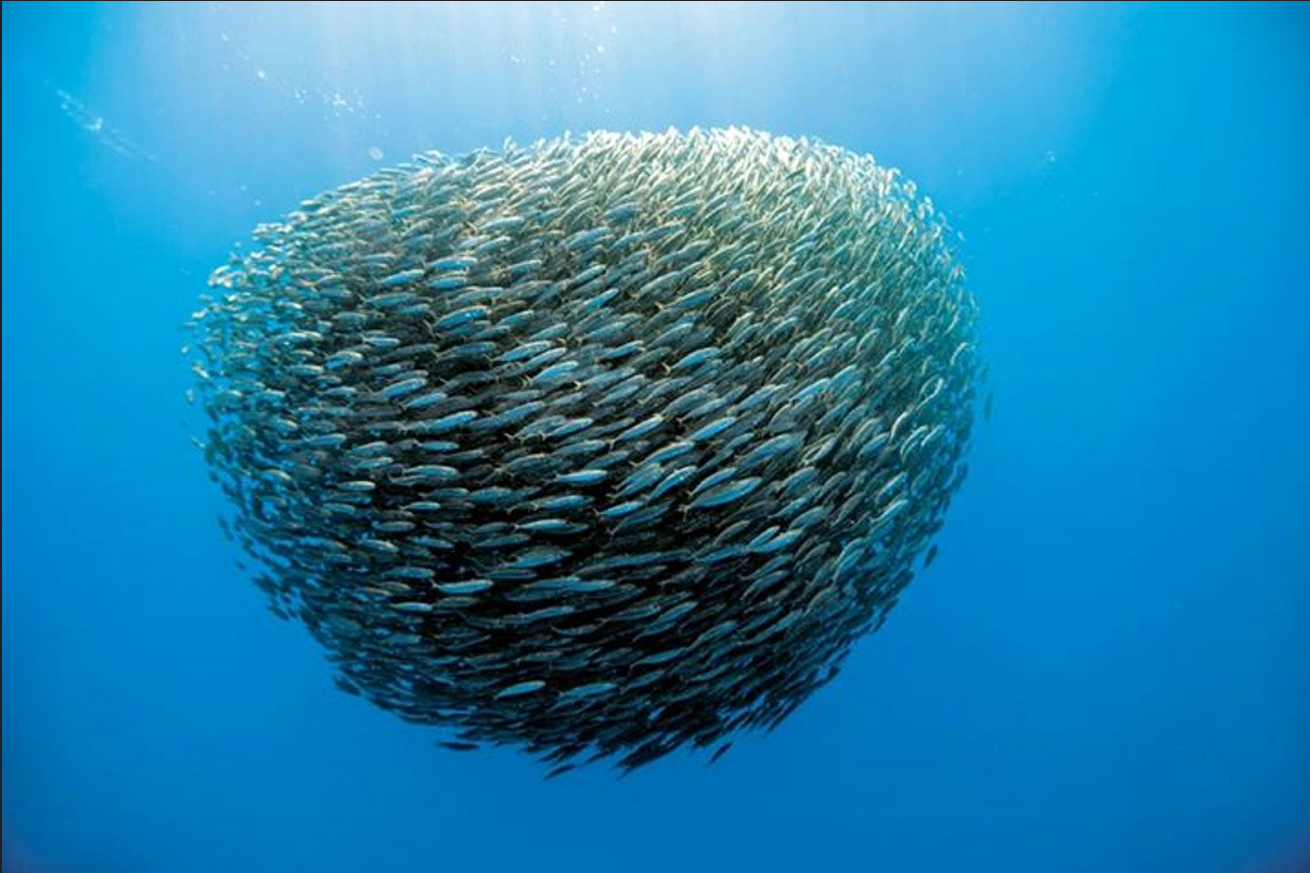
De spectateurs

De participants

De manifestants

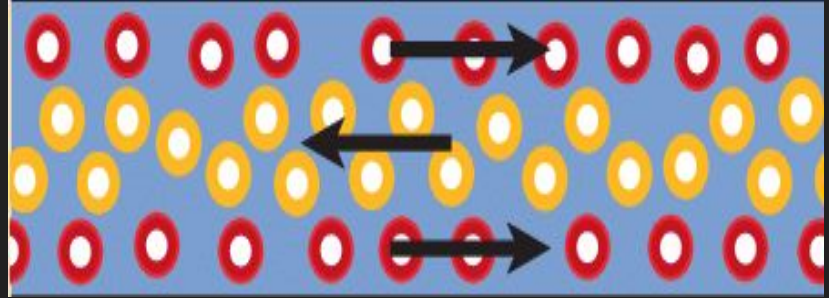
Stimuli : *“Tout phénomène externe qui a une influence sur un système, en déclenchant ou modifiant un phénomène interne”*

Introduction - Principe d'auto-organisation

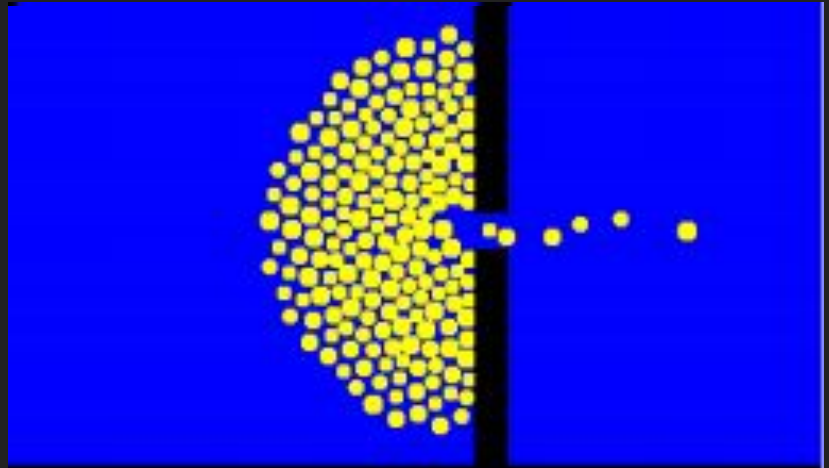


Introduction - Principe de rétroaction

Stimulation Positive



Stimulation Négative



Introduction - Pourquoi les modéliser ?



Khodynka (1896)

1389 morts

1300 blessés

Introduction - Pourquoi les modéliser ?



Tunnel Mina (1990)

1426 morts

Introduction - Utilisation dans les jeux et le cinéma

NBA 2K19



Le Seigneur des anneaux

Critères d'évacuation - Approche générale

Automates Cellulaires - Forces sociales

Gaz sur réseau - Dynamique des fluides

Expériences sur animaux - Théorie des jeux

Modèles à base d'agents

Critères d'évacuation - 5 autres critères

Description des individus

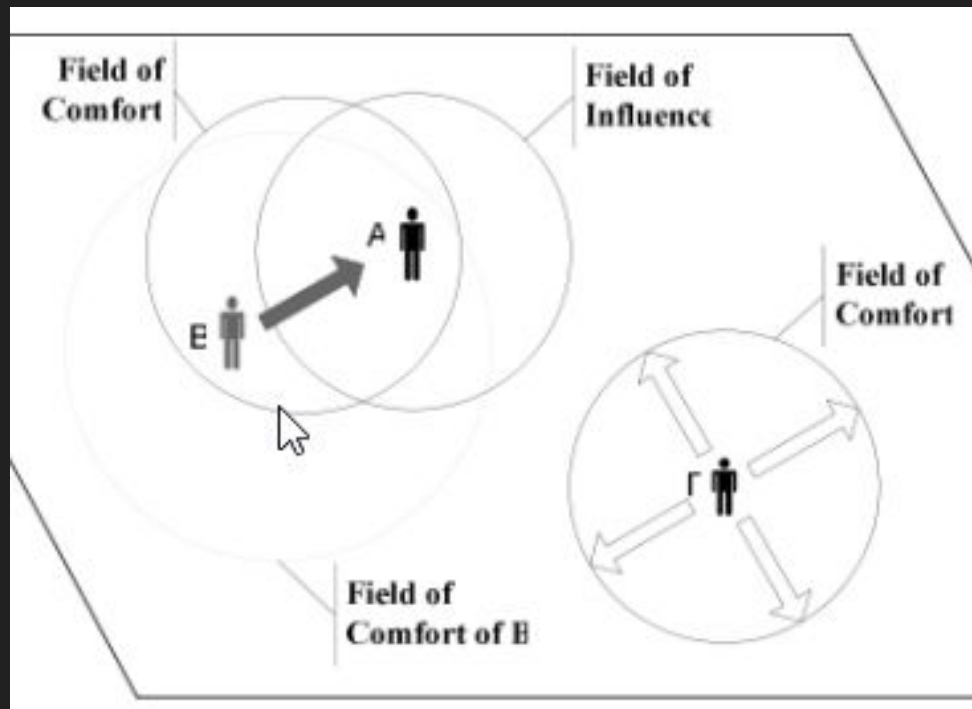
Echelle de la simulation

Espace et temps

Type de situation à étudier

Phénomène à étudier

Modèle Basé Agents - Zabourtis



Modèle de Zabourtis

Objectifs

Comportement:

Personnalité

Emotions

Environnement perçu

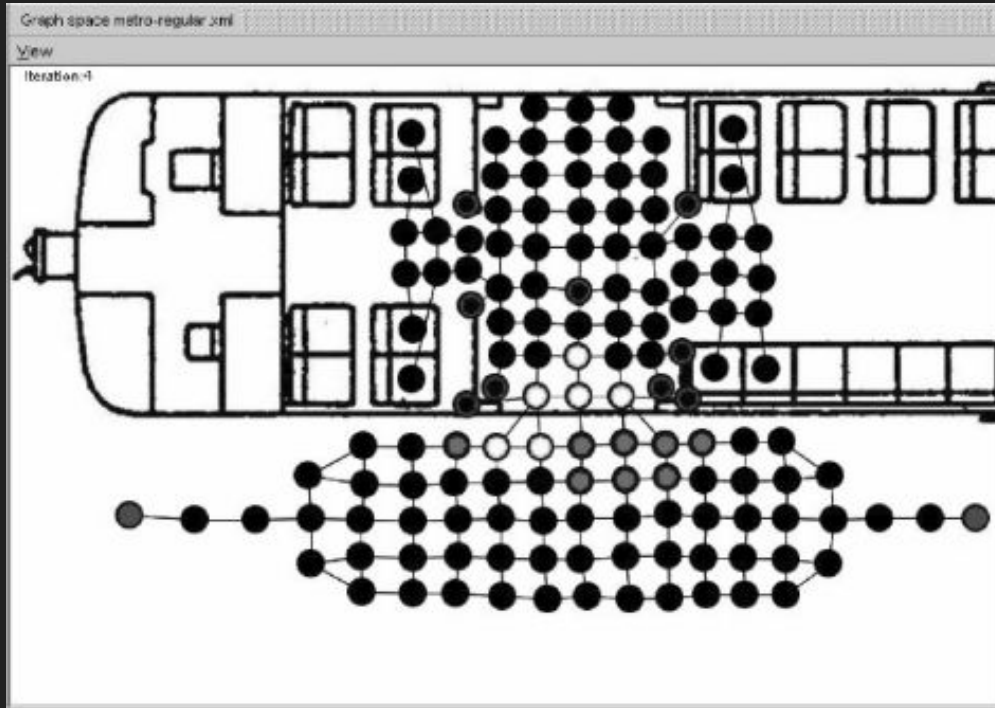
Modèle Basé Agents - HiDac

Travaux de Pelechano(2006)
Mélangé au modèle de Forces Sociales

Mouvements plus fluide :

$$\begin{aligned} f_{Total} = & f_{Attrac} * W_{Attract} + f_{Walls} * W_{Walls} + f_{Obst} * W_{Obst} + f_{desiredSpeed} \\ & + f_{OtherAgents} * W_{OtherAgents} + f_{FallenAgents} * W_{FallenAgents} \end{aligned}$$

Modèle Basé Agents - Bandini



“AKB”

“AAS”

Stefania Bandini(2007)

École de pensée: Processus d'amorce de la panique et sa propagation dans une foule

Approche Américaine	Approche Française
Rationalité limitée	Irrationalité
Propagation de la panique par imitation rationnelle	Propagation de la panique par imitation irrationnelle
Les catastrophes ne sont pas synonyme de panique	La panique est indissociable des catastrophes

Modèles de la panique - Modèle SI (Hamer 1906)



Diagramme de transmission

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt}(t) = -\alpha S(N - S) \\ \frac{dI}{dt}(t) = \alpha S(N - S) \end{cases}$$

Équations finales

Modèles de la panique - Modèle SIR (Kermack McKendrick)



Diagramme de transmission

$$\mathfrak{R} = \frac{\beta S(t)}{\gamma} > 1$$

Équations finales

Modèles de la panique - Modèle de contagion émotionnelle

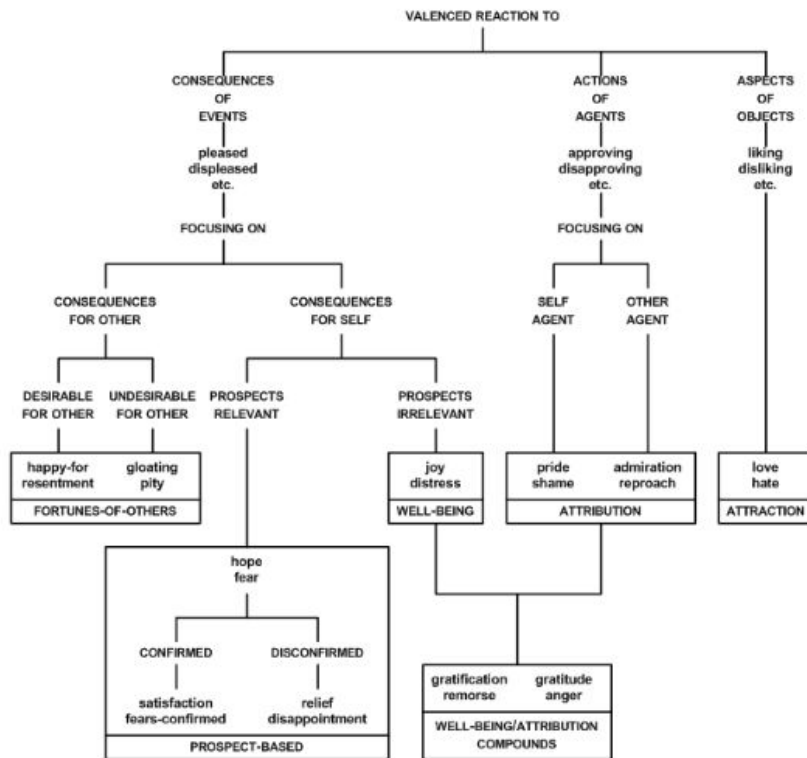


Fig. 1. The original structure of emotions of the OCC model, copied from page 19 [1].

Modèles de la panique - Modèle de contagion émotionnelle

O	Openness To Experience	Low Conventional	High Imaginative
C	Conscientiousness	Low Spontaneous	High Organized
E	Extraversion	Low Solitary	High Outgoing
A	Agreeableness	Low Sceptical	High Trusting
N	Neuroticism	Low Emotionally Stable	High Prone To Stress

Modèles de la panique - Modèle de contagion émotionnelle

TABLE 2: Caractéristiques individuelles et contagion émotionnelle.

PC/SC	Facteur émotionnel	Interprétation
PC	Ressent des émotions	E-
PC	Exprime des émotions	A+ (charismatique), E+, C- (impulsif)
SC	Attentif aux autres	Humeur+
SC	Dépendant des autres	A+, O-
SC	Imite les émotions des autres	A+ (amical)
SC	Conscient de ses émotions	O+ (sensible)
SC	Émotionnellement réactif	E-
SC	Amour, admiration, respect	Relation+

Exemples de projets - PathFinder



Réseau de cellules

Planification : A^*

Steering Inverse

Exemples de projets - HiDac

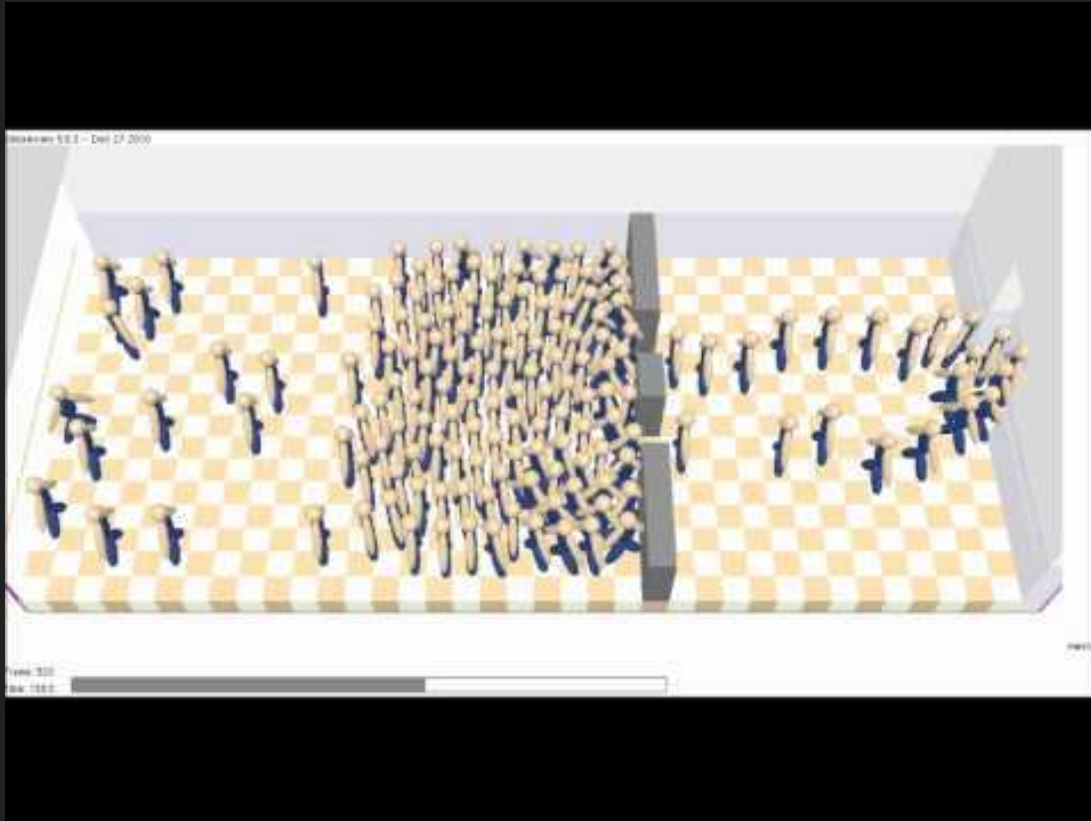


Cellules convexes

Connaissance limitée

Etat mental

Exemples de projets - Evac/FDS



Modèle utilisant les
fluides

Tri des sorties

Notre Projet - Simulateur de foule en panique lors d'un incendie

- Comprendre l'impact de différent paramètres
- Mouvement basé sur les forces sociales
- Utilisant NetLogo

Conclusion