

Projet numérique : Soutenance finale

Modèle de Vicsek

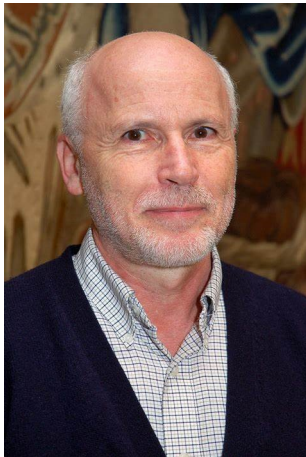
ROYER Antoine and PEYROUTET Alexis

L3 PCAME – Tarbes



- 1 Présentation et explication
 - Présentation du modèle
 - Explications sur le modèle
- 2 Méthode utilisée
 - Classes et méthodes
 - Créations et manipulations sur les agents
- 3 Premières interprétations physiques

Présentation du modèle



- Tamás Vicsek (74 ans) ;

Présentation du modèle



Essaim d'oiseaux

- Tamás Vicsek (74 ans) ;
- Etude des mouvements collectifs (systèmes auto-organisés) ;

Présentation du modèle



Migration des grues

- Tamás Vicsek (74 ans) ;
- Etude des mouvements collectifs (systèmes auto-organisés) ;
- Aucun agent leader dans le modèle ;

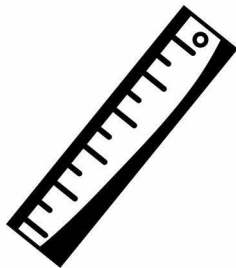
Présentation du modèle



- Tamás Vicsek (74 ans) ;
- Etude des mouvements collectifs (systèmes auto-organisés) ;
- Aucun agent leader dans le modèle ;
- Création du modèle en 1995.

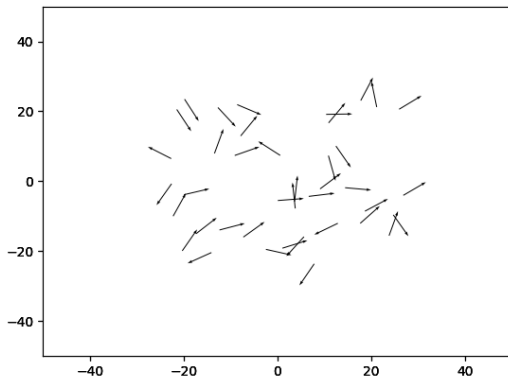
Les bases du modèles

Le modèle de Vicsek permet d'étudier un groupe d'agents qui se déplace dans un espace.



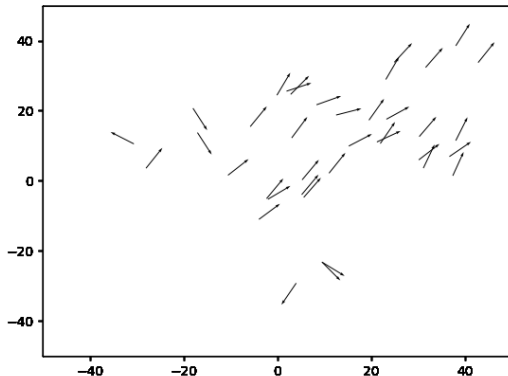
Les bases du modèles

Chacun des agents a une vitesse donnée (en norme et en direction) et va interagir avec ses voisins.



Les bases du modèles

Création d'un mouvement de groupe suite aux interactions entre les agents.



Les équations du modèle

$$\begin{cases} \Theta_i(t + dt) = \Theta_{j|r_i-r_j|<r} + \eta_i(t) \\ r_i(t + dt) = r_i(t) + v_i \Delta t \end{cases}$$

- r_i la position de chaque individu ;

Les équations du modèle

$$\begin{cases} \Theta_i(t + dt) = \Theta_{j|r_i-r_j|<r} + \eta_i(t) \\ r_i(t + dt) = r_i(t) + v_i \Delta t \end{cases}$$

- r_i la position de chaque individu ;
- i est l'indice de l'agent en question et t le temps. ;

Les équations du modèle

$$\begin{cases} \Theta_i(t + dt) = \Theta_{j|r_i-r_j|<r} + \eta_i(t) \\ r_i(t + dt) = r_i(t) + v_i \Delta t \end{cases}$$

- r_i la position de chaque individu ;
- i est l'indice de l'agent en question et t le temps. ;
- η le bruit et Θ l'angle définissant la direction de sa vitesse ;

Les équations du modèle

$$\begin{cases} \Theta_i(t + dt) = \Theta_{j|r_i-r_j|<r} + \eta_i(t) \\ r_i(t + dt) = r_i(t) + v_i \Delta t \end{cases}$$

- $\Theta_{j|r_i-r_j|<r}$ est la direction moyenne des vitesses des agents dans un cercle de rayon r ;

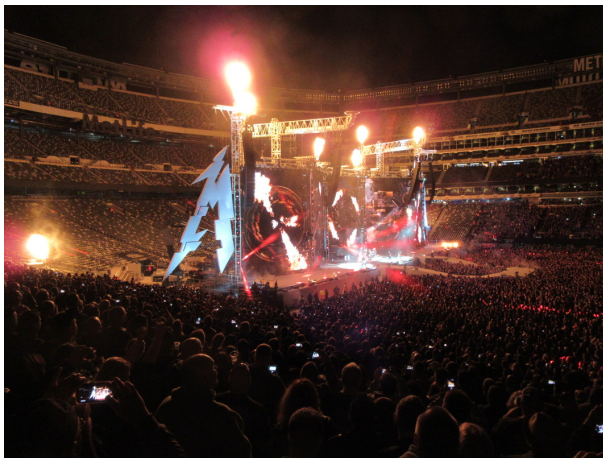
Les équations du modèle

$$\begin{cases} \Theta_i(t + dt) = \Theta_{j|r_i-r_j|<r} + \eta_i(t) \\ r_i(t + dt) = r_i(t) + v_i \Delta t \end{cases}$$

- $\Theta_{j|r_i-r_j|<r}$ est la direction moyenne des vitesses des agents dans un cercle de rayon r ;
- j représentera alors l'ensemble des voisins de i compris dans ce cercle.

Autres intérêts du modèle

Comportement des foules et construction de bâtiments



Autres intérêts du modèle

Domaine de la robotique



- 1 Présentation et explication
 - Présentation du modèle
 - Explications sur le modèle
- 2 Méthode utilisée
 - Classes et méthodes
 - Créations et manipulations sur les agents
- 3 Premières interprétations physiques

Classes et méthodes

Programmation orientée objet \Rightarrow Deux classes composées de plusieurs méthodes

```
class Group:  
    """  
    Simule un groupe d'agents, permet de le faire évoluer et de l'afficher.
```

Création et manipulation d'agents

- Créations d'agents ;
- Choix des paramètres (bruit, vitesse, cône de vision ...) ;
- Evolution dans le temps grâce aux équations.

$$r_i(t + dt) = r_i(t) + v_i \Delta t$$

Création et manipulation de groupe

- Création de groupes ;
- Evolution dans le temps en fonction des voisins ;
- Calcul du paramètre d'alignement.

$$\Theta_i(t + dt) = \Theta_{j|r_i - r_j| < r} + \eta_i(t)$$

- 1 Présentation et explication
 - Présentation du modèle
 - Explications sur le modèle
- 2 Méthode utilisée
 - Classes et méthodes
 - Créations et manipulations sur les agents
- 3 Premières interprétations physiques

Animations et fichiers GIF