

Modélisation géométrique : modélisation d'un banc de poissons

Adrien Davesne, Florian Poli

Mai 2025

Contents

1	Introduction	1
2	Modèle	1
2.1	Avantages	1
2.2	Limitations	1
3	Algorithmes	2
4	Conclusion	2

1 Introduction

L'objectif de ce sujet était de modéliser de façon dynamique le comportement d'un banc de poissons. Le sujet est découpé en plusieurs parties qui permettent d'améliorer au fur et à mesure la modélisation. Par ailleurs, cette modélisation peut être utilisée dans un but cinématographique, afin de représenter à l'écran des poissons plus réalistes.

2 Modèle

Par soucis de temps et pour pouvoir obtenir une modélisation plus réaliste en réalisant toutes les parties proposées, nous avons choisi de modéliser un banc de poissons en 2D. Nous avons décidé de faire l'implémentation en Python. Pour visualiser un banc de poissons, nous avons choisi d'utiliser `animation` et `pyplot` de la librairie `matplotlib` de Python.

2.1 Avantages

La mise en place du modèle est simple, le système semble représenter au mieux la modélisation d'un banc de poissons. De plus, la modélisation se fait par des règles simples et faciles à interpréter, ce qui permet de pouvoir jouer sur les paramètres comme bon nous semble. Dans notre représentation, où un poisson est représenté par un point, on peut tout à fait changer le comportement des points à travers d'autres règles afin de modéliser d'autres espèces en ajoutant ces règles au code.

2.2 Limitations

Notre modèle ne donne qu'un aperçu du comportement de poissons. Aucune information n'est donnée sur le comportement si l'on ajoute un élément extérieur ou bien un environnement comme des coraux.

3 Algorithmes

Dans la partie 1, chaque poisson suit un mouvement aléatoire. Pour faire cela, chaque poisson se déplace dans une direction choisie aléatoirement à une vitesse, elle aussi choisie aléatoirement.

Dans la partie 2, il y a un leader dans le banc de poisson. Si des poissons passent assez proches du leader ou du banc de poisson suivant le leader, ils adoptent le même comportement que le leader. Nous avons choisi de rajouter un petit déplacement aléatoire pour chaque poisson suivant le leader. Cela permet de donner un effet plus réaliste au banc de poissons.

Dans la partie 3, les poissons sont attirés et repoussés selon des forces de répulsion et d'attraction. Pour former des bancs, il y a des forces d'alignement qui permettent aux poissons de suivre le comportement de leurs voisins.

Dans la partie 4, on reprend les mêmes idées que dans la partie 3, à part que chaque poisson n'est influencé que par ses 6 voisins les plus proches, que l'on peut trouver grâce à un KD-Tree.

Dans la partie 5, nous avons ajouté un calcul des poissons qui sont dans le champ de vision de notre poisson afin qu'il ne puisse subir les forces d'alignement, de répulsion et d'attraction seulement pour les poissons visibles.

4 Conclusion

Nous avons ainsi un aperçu de la méthode de gestion de particules, cela se fait à travers des règles que l'on impose à nos particules, ici représentées par des poissons, mais on pourrait penser à des particules de feu qui apparaissent et disparaissent pour former des cendres réalistes. De plus, pour aller plus loin dans la modélisation nous avons pensé à ajouter un élément extérieur comme l'arrivée d'un requin que nous avons codé. Par ailleurs pour aller plus loin dans la représentation nous aurions pu effectuer notre travail dans unity afin de modéliser un vrai modèle 3D de poissons.