

# Projet Fourmis

Systèmes complexes

# Sommaire

I) Introduction

II) Fonctionnement des fourmis

III) Evolution

IV) Expérience

V) Conclusion

# I) Introduction

Simulation d'une colonie de fourmis



Utiliser un algorithme génétique pour les faire évoluer d'une génération à l'autre

Voir l'évolution des paramètres en fonction des différents types de terrains



Projet en JavaScript en utilisant mes propres formules



## Hypothèses :

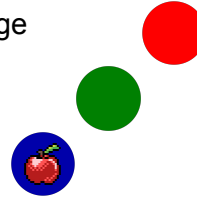
- 1) La durée de vie augmentera toujours
- 2) Suivre les phéromones est plus important avec des obstacles
- 3) Suivre l'odeur est plus important sans obstacle

# II) Fonctionnement des fourmis

Les fourmis n'ayant pas de nourriture posent des phéromones rouge

Les fourmis ayant de la nourriture posent des phéromones vertes

L'odeur de la nourriture est bleu



Les fourmis n'ayant pas de nourriture suivent les phéromones vertes et l'odeur pour trouver la nourriture



Les fourmis ayant de la nourriture suivent les phéromones rouge pour trouver le nid



Les phéromones (rouge et vertes) posée sur les cases perdent 5% de leur intensité par temps

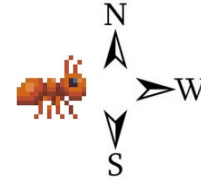
Les fourmis déposent 5% de phéromones en moins par temps, réinitialisé lorsqu'elles obtiennent ou déposent de la nourriture

# II) Fonctionnement des fourmis


Une fourmi à une orientation



Elle peut aller tout droit, à droite ou à gauche, mais pas faire demi tour sauf si elle est bloquée (3 murs autour d'elle)



**Dispose de 3 paramètres évolutifs :**

- Durée de vie : nombre de pas 
- Alpha : importance de l'odeur  
(1-Alpha) : importance des phéromones
- Proba : aller n'importe où

# II) Fonctionnement des fourmis



**Cherche la nourriture :**



$$p(\text{Gauche}) = (\text{odeur case gauche} / \text{odeur des 3 cases}) * \alpha + (\text{phéromones case gauche} / \text{phéromones des 3 cases}) * (1 - \alpha)$$

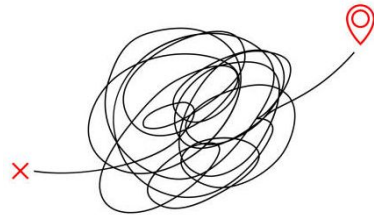
**Cherche le nid :**



$$p(\text{Gauche}) = \text{phéromones case gauche} / \text{phéromones des 3 cases}$$

**Aller n'importe où :**

$$\begin{aligned} p(\text{Tout droit}) &= 0.8 \\ p(\text{Gauche}) &= 0.1 \\ p(\text{Droite}) &= 0.1 \end{aligned}$$



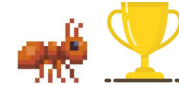
# III) Evolution

À l'issue d'une génération, la population de fourmis est renouvelée.



## Sélection :

Fonction d'aptitude qui renvoie la fourmi ayant ramené le plus de nourriture au nid



## Croisement :

Chaque fourmis a une fille, croisée entre la meilleure fourmis (fourmi A) et elle-même (fourmi B).



Durée de vie : fourmi A (50%) ou fourmi B (50%)

Alpha : fourmi A (50%) ou fourmi B (50%)

Proba : fourmi A (50%) ou fourmi B (50%)

2 puissance 3 = 8 possibilités de croisement



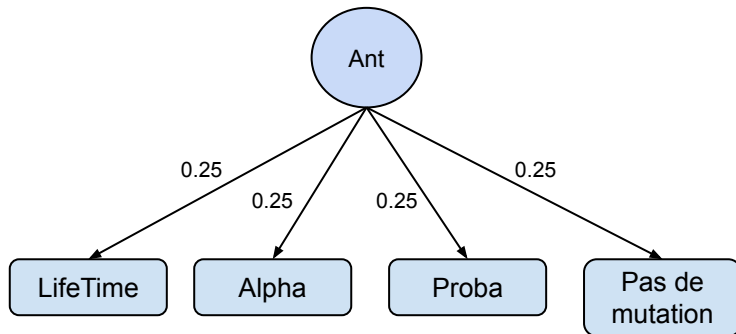
# III) Evolution

## Mutation :

Lorsqu'il y a une mutation, le paramètre :

- augmente (50% chances)
- diminue (50% chances)

$3 * 2 + 1 = 7$  possibilités de mutation



## Taux de mutation :

-+20% pour Alpha et Proba :

Alpha = Alpha +- (Alpha / 5)  
Proba = Proba +- (Proba / 5)

+ -10% pour la durée de vie :

LifeTime = LifeTime +- (LifeTime / 10)



# IV) Expérience

Nombre de fourmis : 400  
Générations : 20

Initialisation de la première génération :

- Durée de vie : 200
- Alpha : 0.5
- Proba : 0.1

2 sources de nourriture à la même distance du nid,  
une odeur plus forte que l'autre. 🍎 🍌 🍎

On bloque la source de nourriture la plus odorante



Regarde l'évolution des paramètres



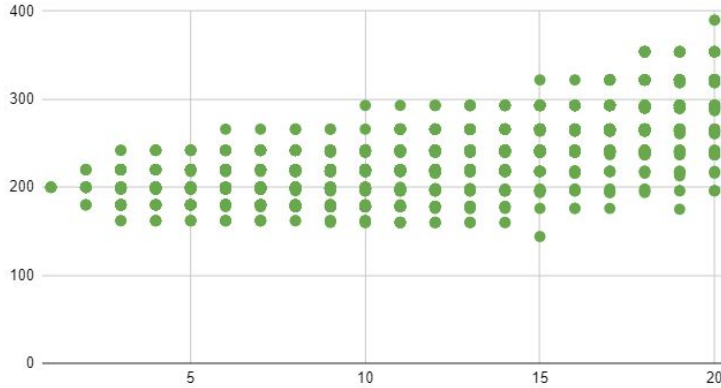
Code source :

[https://github.com/matwork4/ants\\_project](https://github.com/matwork4/ants_project)



# V) Conclusion

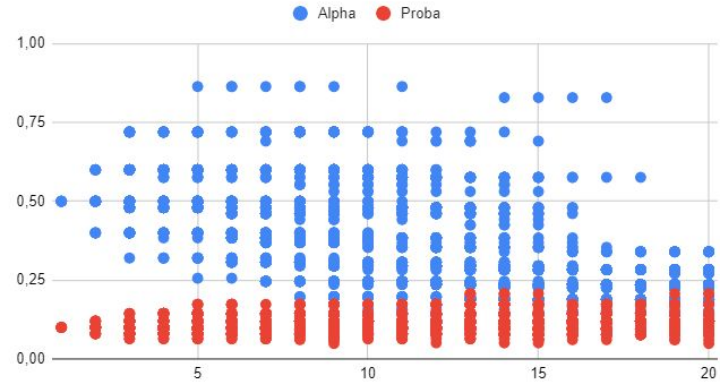
Generation et Lifetime



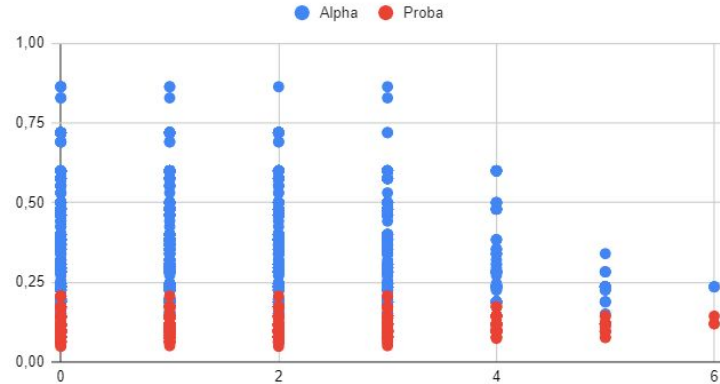
**Hypothèse 1 vérifiée :**

La durée de vie augmente toujours

Generation, Alpha et Proba



Score, Alpha et Proba



**Hypothèse 2 vérifiée :**

Suivre les phéromones est plus important avec des obstacles