

# TP2 version 2

Rafael Bachourian - Guillaume Baulard

7 décembre 2021

## 1 Sujet

2e TP de Systèmes Multi-agents, dans lequel nous modélisons un plateau peuplé d'objets (tuiles rouges, vertes, oranges) et d'agents (fourmis) avec un comportement simple à chaque tour :

- Elles se déplacent aléatoirement dans une des 8 directions, d'une distance égale à un pas (variable globale)
- Elles peuvent stocker une des tuiles rouges ou vertes du plateau dans leur "sac". Pour ce faire elle ont une probabilité de prise après chaque déplacement, selon la formule :

$$P_{\text{prise}} = \left(\frac{k_+}{k_+ + f}\right)^2$$

Où  $k_+$  est une constante arbitraire par défaut égale à 0.1 et  $f$  représente la présence de la tuile courante dans la mémoire à court terme de la fourmi (par défaut des 10 dernières tuiles).

- Elles peuvent déposer le contenu de leur sac sur une case vide, avec probabilité, selon la formule :

$$P_{\text{dépot}} = \left(\frac{f}{k_- + f}\right)^2$$

Où  $k_-$  est une autre constante arbitraire par défaut égale à 0.3.

- Elles peuvent déplacer les tuiles oranges mais seulement à deux. Pour cela, si leur sac est vide et qu'elles rencontrent une tuile orange, elle se stoppent et émettent un phéromone autour d'elles sur une distance de diffusion (en variable globale). Ce phéromone voit son intensité diminuer avec la distance depuis l'émetteur (gradient) et s'évapore avec le temps.
- Si une fourmi rencontre le phéromone et que son intensité est supérieur à un seuil, elle vient au secours de la fourmi réclamante, elles stockent la

tuile dans leurs sacs et parcourent le plateau à deux jusqu'à la déposer avec la même chance que pour les tuiles rouges et vertes.

## 2 Structure du code

### 2.1 Généralités

Le code est divisé en deux classes **Board** et **Agent**. Le comportement de l'agent est défini par les fonctions **perceive()** et **action()**, dans cet ordre, qui représentent respectivement le fait pour l'agent de percevoir son environnement avant d'agir dans celui-ci. Les deux fonctions appellent pour ce faire des traitements correspondants dans **Board** qui donne les informations requises, s'assure de la faisabilité des actions et qui met à jour dans son modèle.

### 2.2 Fonctionnement du phéromone

- Un phéromone est représenté par une classe du même nom, qui contient les cases du plateau sur lequel il s'applique et l'agent émetteur. Ceci permet aux agents de connaître cet agent depuis son phéromone.
- Une fonction **destroy()** permet à l'agent répondant à l'appel de retirer le phéromone du plateau immédiatement pour s'assurer qu'un seul agent ne puisse rejoindre celui réclamant.
- les agents priorisent la détection d'un phéromone sur une case sur celles des tuiles.
- Un phéromone commence avec une intensité propre égale à 100. A chaque boucle perception/action l'agent émetteur décrémente cette intensité de 1. Une fois égale à 0 il choisit aléatoirement soit d'abandonner soit de renouveler le phéromone.
- L'intensité du phéromone est sous forme de gradient : à la détection d'un phéromone, un agent obtient son intensité en faisant le calcul :

$$S_F = S - \frac{S}{r}$$

Où  $S_F$  est l'intensité finale (gradientée),  $S$  l'intensité propre du phéromone, et  $r$  la distance à l'agent émetteur. Cette distance est un rayon, i.e. les huit cases autour d'une case sont à une distance de 1, les prochaines à 2, etc. Si cette intensité finale est supérieure à 25 (valeur la plus raisonnable selon nos tests), alors il décide de rejoindre l'agent émetteur.