

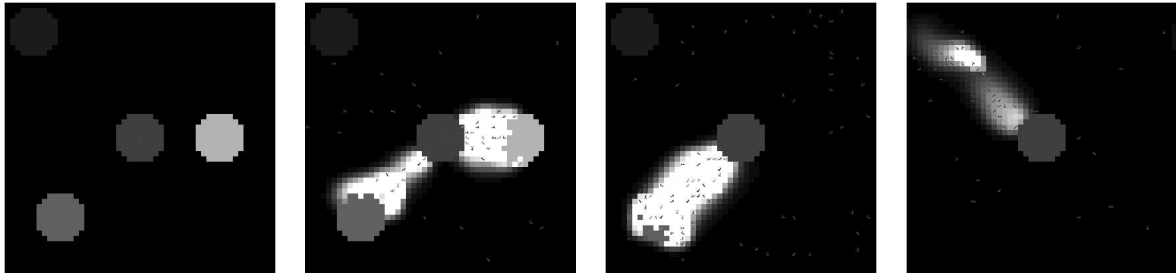
# TD Netlogo 4

## Objectif

Le but du TD est de voir une forme de communication entre agents via l'environnement, par l'utilisation de phéromones déposées par les agents et propagées dans l'environnement. Le modèle montrera également une forme d'organisation émergente, résultat des interactions des agents les uns avec les autres.

## Le fourragement par les fourmis

Les fourmis, lors de la recherche de nourriture à l'extérieur de leur nid, marque leur environnement en laissant derrière elles des traces de phéromones, ce qui permet ensuite à d'autres fourmis de retrouver le chemin vers les sources de nourriture. Pour trouver de la nourriture, soit elles explorent l'environnement de manière aléatoire jusqu'à tomber sur de la nourriture, soit elles remontent le gradient de phéromones présentes dans l'environnement. Lorsqu'elles ont trouvé de la nourriture, elles reviennent ensuite directement au nid, en marquant le chemin du retour, de la nourriture vers le nid.



## La création du monde !

Le canevas de ce modèle est fourni dans le fichier `fourmi.nlogo`. Il crée un nid de fourmis (au centre de l'écran) et trois sources de nourriture (réparties autour du nid). Il initialise également un gradient chimique (`nest-scent`) permettant aux fourmis de retrouver le chemin du nid.

- Examiner le code fourni pour bien comprendre le rôle des différentes variables ;
- Visualiser le gradient chimique autour du nid en utilisant la commande `scale-pcolor`

## Je sniffe, elle sniffe, nous sniffons !

Les fourmis s'orientent en comparant la concentration en phéromones présente devant elles avec celle présente à 45° à gauche et à droite (correspondant à peu près à l'orientation des antennes).

- Écrire la méthode `next-nest-scent` renvoyant la valeur de la variable `nest-scent` sur le patch se trouvant devant la fourmi (voir `to-report`) ;
- Écrire la méthode `uphill-nest-scent`, permettant à la fourmi de choisir entre continuer tout droit, tourner à gauche de 45°, ou tourner à droite de 45° en fonction des concentrations respectives de la variable `nest-scent` dans ces directions ;
- Écrire la méthode `return-to-nest` et la tester en donnant aux fourmis comme comportement de se déplacer aléatoirement (méthode `wiggle`) ou de retourner vers le nid, suivant que le switch `return-to-nest?` est dans l'état off ou on.
- Écrire une méthode `uphill-nest-scent2` en utilisant la fonction `uphill` fournie dans le langage netlogo et comparer

## A la bouffe !

Les fourmis doivent maintenant aller retrouver la nourriture disséminée dans l'environnement. Dans un premier temps, elles se contentent de chercher aléatoirement la nourriture et rentrent au nid dès qu'elles en ont trouvé. Elles déposent leur nourriture et repartent ensuite immédiatement en chercher de nouveau.

- Écrire la méthode `look-for-food` ;
- Tester la méthode en comptabilisant le nombre de cycles nécessaires pour ramener au nid la totalité de la nourriture ;

## Le petit poucet 1 !

Cette première méthode de recherche de nourriture est particulièrement inefficace. Pour améliorer les choses, les fourmis vont marquer leur chemin lorsqu'elles reviennent vers le nid en déposant des phéromones (variable `chemical`).

- Adapter la méthode `return-to-nest` pour que les fourmis déposent des phéromones ;
- Adapter la méthode `look-for-food` pour que les fourmis remontent le gradient de phéromones lorsqu'elles détectent leur présence ;
- Comparer les résultats avec la méthode précédente et commenter ;

## Le petit poucet 2 !

L'inconvénient de la méthode précédente est que les chemins deviennent trop statiques puisqu'ils ne sont jamais effacés. Quand une source de nourriture s'épuise, le chemin correspondant devient un leurre plutôt qu'une aide. Pour pallier à cet inconvénient, les fourmis vont retirer les phéromones lorsqu'elles remontent vers la source de nourriture (pour simuler l'évaporation des phéromones).

- Adapter la méthode `look-for-food` pour que les fourmis remontant le gradient de phéromones en prélèvent sur leur passage ;
- Ajouter des sliders pour paramétrer les quantités de phéromones respectivement déposées et prélevées lors du retour au nid ou du retour vers les sources de nourriture ;
- Comparer les résultats avec la méthode précédente en testant différentes valeurs ;

## Le petit poucet 3 !

Adapter le modèle en utilisant la fonction `diffuse` du langage netlogo pour faire se diffuser les phéromones et en confiant aux patches le soin de faire s'évaporer une partie des phéromones à chaque cycle.