

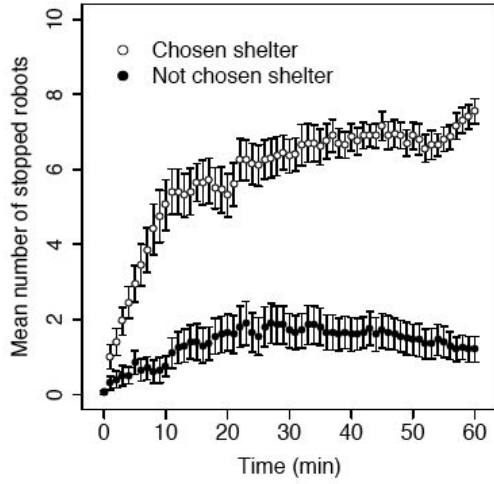
BS15M - Cognition distribuée

15 janvier 2008, Christian Jost

Vous avez 60 minutes pour répondre aux questions. La clarté de l'organisation de vos idées compte.

Un étudiant a implémenté le modèle d'agrégation de blattes dans une dizaine de robots autonomes qui peuvent se déplacer et qui peuvent détecter le nombre de robots dans leur voisinage immédiat. Il a ensuite ajouté dans l'arène expérimentale deux abris de taille égale (et dont chacun peut abriter l'ensemble des robots). Sous les abris l'intensité lumineuse est moins importante, ce qui permet aux robots-blattes de savoir s'ils sont sous l'abri ou pas. L'étudiant a ensuite légèrement modifié le modèle d'agrégation des blattes : les robots ne peuvent s'arrêter que sous les abris. Il a ensuite fait 20 expériences d'une durée de 60 min chacune et compté à chaque minute le nombre de robots sous chacun des deux abris (arbitrairement numérotés 1 et 2 pour la fig. 1(bas à gauche et à droite)). Les résultats sont résumés dans la fig. 1 à gauche.

1. Résumez les mécanismes sous-jacents à l'agrégation des blattes.
2. Expliquez pourquoi ce sont des mécanismes du type auto-organisé.
3. Interprétez les résultats expérimentaux dans la fig 1 à gauche et essayez de les expliquer à partir des mécanismes. Vous pouvez faire des analogies avec d'autres phénomènes auto-organisés pour mieux illustrer vos propos.
4. L'étudiant a également fait une analyse des états stables d'un modèle mathématique décrivant l'agrégation des blattes (fig. 1 à droite), et ceci en fonction de la taille des abris par rapport à la taille nécessaire pour abriter toutes les blattes (veuillez noter que la taille de l'arène augmente proportionnellement avec S). Comment interprétez-vous ce graphique? Quelle est le lien avec les résultats expérimentaux à gauche? Comment appelle-t-on un tel diagramme?



(a)

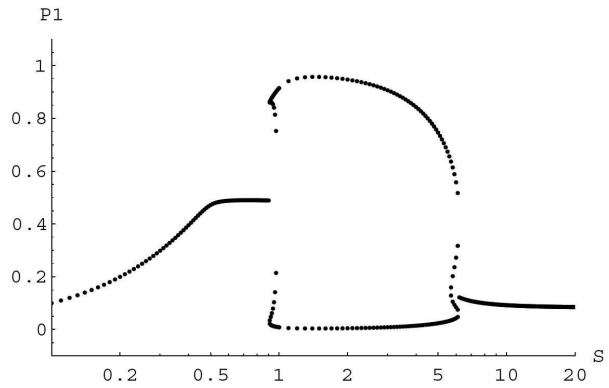
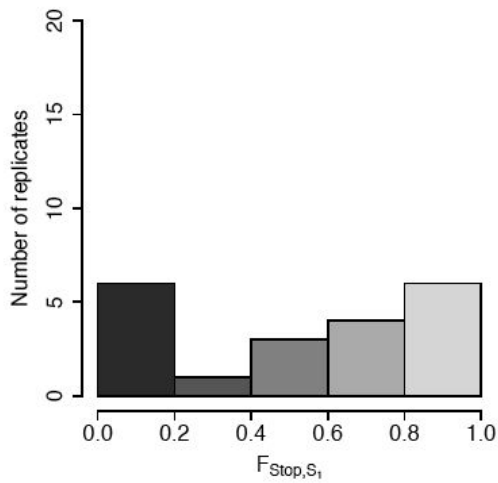


FIG. 1 – (gauche en haut) nombre moyen de robots sous l’abris choisi et sous l’abri non-choisi (moyenne \pm erreur standard, l’abri choisi est celui qui a plus de robots à la fin de l’expérience) en fonction du temps. (gauche en bas) nombre d’expériences avec la fraction F_{stop, S_1} de robots sous l’abri 1 à la fin de l’expérience (60 min). (droite) l’abscisse S représente la taille des abris par rapport à la place nécessaire pour abriter les 10 robots : 1 veut dire que chaque abri peut tout juste abriter l’ensemble des robots, 2 qu’il pourrait accueillir le double, 0.5 qu’il ne pourrait accueillir que la moitié. L’ordonnée représente la fraction des robots sous l’abri 1 aux états stables du modèle.