

## *Sujet TP*

### *Exemple de tri collectif multi-agents*

Soit un environnement représenté par une grille (matrice  $N \times M$ ) sur lequel on dispose initialement aléatoirement, des objets identifiés par des lettres A ou B en quantités respectives  $n_A$ ,  $n_B$  et un nombre  $nb_{\text{Agents}}$  d'agents aussi répartis aléatoirement. On souhaite programmer à l'aide de règles de comportements simples, le comportement de tri collectif, dont voici les principes de base :

- Une case de l'environnement peut contenir un agent ou un objet ou être vide.
- Un agent se déplace aléatoirement d'un nombre  $i$  ( $i \geq 1$ ) de cases, dans l'environnement dans les directions : N,S,E,O. le nombre  $i$  est un paramètre que l'on fixe selon l'étendue de l'environnement et le nombre d'agents disponibles.
- L'agent a une mémoire à court terme des objets déjà rencontrés. On représente cette mémoire par une chaîne de  $t$  (taille de la mémoire) caractères correspondants au  $t$  emplacements déjà visités. Le caractère stocké correspondant au label de l'objet (A,B ou 0 si la case ne contient pas d'objet). Exemple : la chaîne 00A0ABBOOA dans le cas  $t=10$ .
- La prise ou le dépôt d'un objet dans l'environnement sont conditionnés respectivement par une probabilité de prise et une probabilité de dépôt qui s'exprime respectivement par les expressions générales:

$$P_{\text{prise}} = (k^+ / (k^+ + f))^2 \quad \text{et} \quad P_{\text{dépôt}} = (f / (k + f))^2 \quad \text{avec :}$$

- $k^+$  et  $k^-$  des constantes et
- $f$  représentant la proportion d'objet de même type A ou B dans l'environnement immédiat (voisinage de l'agent) pour le cas du dépôt. Le voisinage de l'agent est défini par les cases atteignables en 1 pas de temps par l'agent dans les 4 directions : N,S,E,O.

### **Réalisation**

1- Programmer ce système en considérant les valeurs suivantes dans un premier temps : Une grille 50x50,  $i=1$ , 20 agents,  $k_+=0,1$ ,  $k_-=0,3$ , 200 objets de chaque type A ou B.

2 – Une variante intéressante de ce modèle consiste à introduire un pourcentage d'erreur  $e$  dans la reconnaissance des objets. Dans ce dernier cas, le calcul de la proportion d'objet d'un type donné (ex A) dans la mémoire sera calculé en intégrant le taux d'erreur sur les objets de l'autre type (ici B).

Par exemple pour la chaîne : 00A0ABBOOA on aura :  $f_A = (3+2e)/10$ , autrement dit, le nombre d'objets de type A additionné au taux d'erreur multiplié par le nombre d'objets de type B divisé par la taille de la mémoire considérée ( $t$  ici égale à 10).

Note : le cas de l'erreur est dans la perception (plus l'erreur est grande, plus pas de discrimination de cluster)