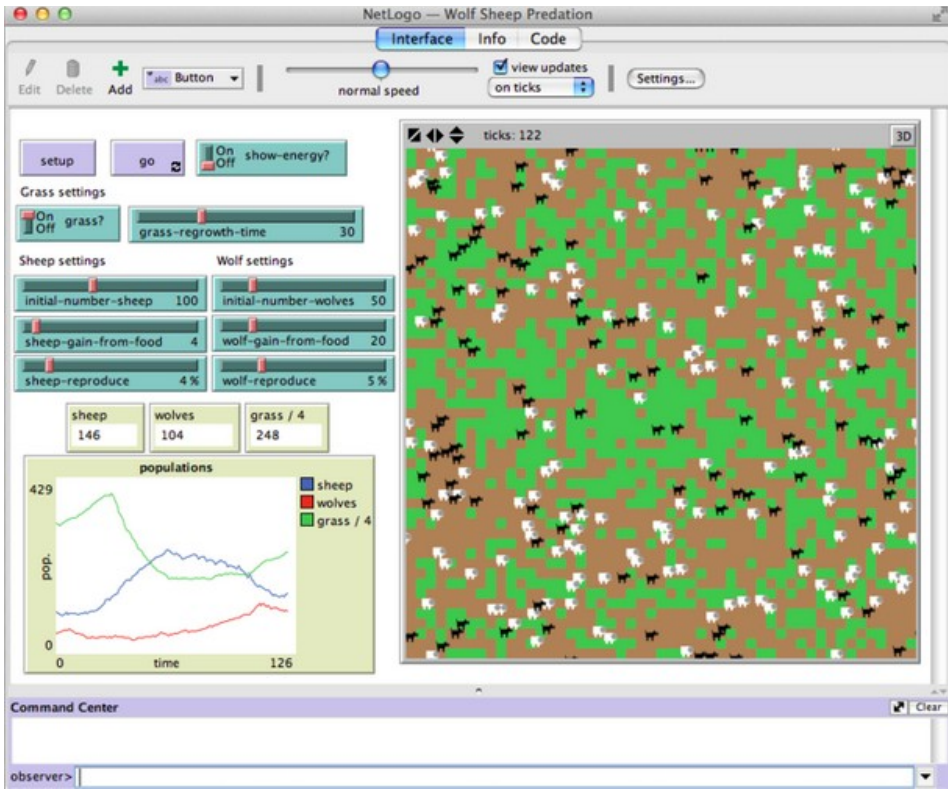
Description du modèle :
Dans le cadre du cours de système multi-agents, il nous a été demandé de simuler des robots ramasseurs de balles. La simulation à base d'agents ont été largement utilisé pour modéliser des phénomènes complexes comme par exemple le ramassage des balles de tennis ou golf, des phénomènes sociaux, biologiques, géographiques... Cependant, dans la réalisation de cette simulation plusieurs contraintes ont été imposés. Des robots capable d'effectuer en toute autonomie de trouver des balles et les transportes pour former un tas composé de trois balles. Ils devraient être capables de transportés une à deux balles en même temps, et devraient être aussi dans l'impossibilité de transporté trois balles en même temps. De ce fait, lorsqu'il rencontre une troisième balle, les agents devraient se voir dans l'obligation d'abandonné ce tas. Le programme doit compter le nombre de tas formés par chaque robots et l'afficher l'ensemble de ces résultats dans un plot.

Outil pédagogique
Un des outils largement utilisé pour la simulation des système multi-agent est le logiciel Netlogo qui est un logiciel opensource fourni sous la licence GPL. Il est à la fois un langage de programmation et un environnement de modélisation pour le développement des systèmes multi-agents. De base, il été développé en Java par l'Université Northwestern pour des fins pédagogiques, et de nos jours Netlogo est beaucoup utilisé dans le milieu professionnel et cela est dû à la facilité d'utilisation qui permet de modéliser des phénomènes sans pour autant avoir des connaissances approfondie en programmation. Il particulièrement adapté à la modélisation de systèmes complexes sur un parcours de temps.

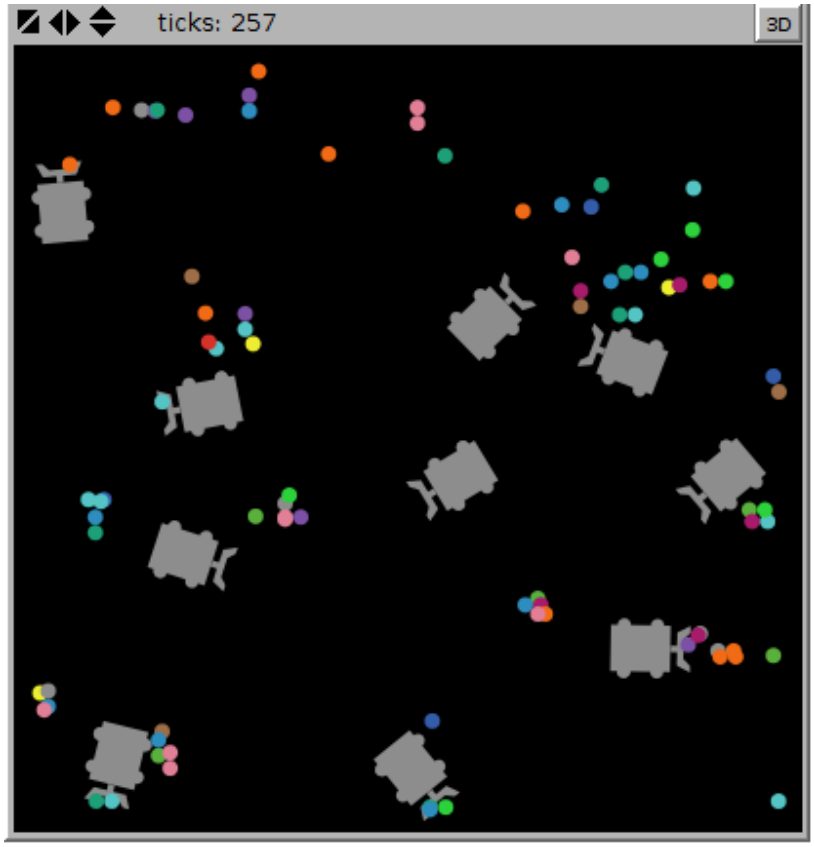


Systèmes multi-agents:
Les systèmes multi-agent sont composées d'entités informatiques distribuées qui interagissent entre elles. Il détermine les règles permettant de concevoir des systèmes intelligence artificiel fondé sur des règles. Il s'intéresse aux comportement collectifs produits par des interactions de plusieurs entités autonomes et flexibles. Ces entités peuvent opérer de façons collective pour accomplir les tâches complexes. Malgré que les caractéristiques de modélisation dépendent de l'application, mais il ya bien certains caractéristiques qui sont commune aux agents : La coopération, la coordination et la communication.

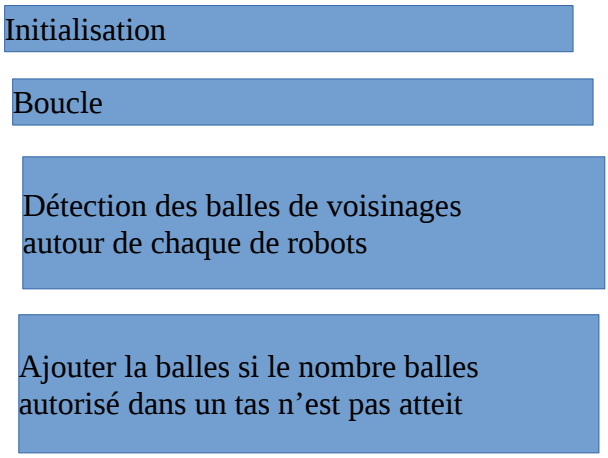
Un agent:
C'est une entité autonome, réelle ou abstraite qui est capable d'agir sur elle-même et sur son environnement, qui, dans un univers multi-agents, peut communiquer avec d'autres agents et dont le comportement est la conséquence de ses observations, de ses connaissances et des interactions avec d'autres agents. Ce pendant, les agents peuvent être classés en deux catégories principales selon leur comportement et leur complexité de raisonnement afin de séparer les agents dites « intelligents » des agents moins « intelligents ». On parle donc des agents cognitifs et agents réactifs.

Les agents cognitifs sont fondés sur la coopération d'agents capables à eux seuls d'effectuer des opérations complexes. Un système cognitif comprend un peitit nombre d'agents qui disposent d'une capacité de raisonnement sur une base de connaissances pour traiter les information diverses liées au domaine d'applications. Ces types d'agents peuvent être assimilé à des systèmes experts distribués.

Un agent réactif évolue parmi un nombre important de ses semblables et c'est le résultat des interactions entre leur activité qui donne une impression de comportement global « intelligent ». Ces agents de ne possèdent de représentations de leur environnement. De ce fait toutes les informations relatives à leur comportement se trouvent dans l'environnement et leurs réactions dépendant uniquement de la perception qu'ils peuvent en avoir.



Analyse de la solution :
Afin de mieux comprendre le déroulement du programme, j’ai réalisé un organigramme du programme.



Une idée que je trouve intéressant pour améliorer ce projet serais de gérer la communication pour eviter les collisions entre les robots eux. De plus, gérer des pertes d’energie des robots.

Conclusion :
En conclusion, Ce programme permet de simuler des robots complément autonomes qui détecter et ramasser des balles pour former un tas.

D'un point de vue plus générale, Ce projet a grandement consolidé mes connaissances sur les notions d’agents cognitifs et réactifs dans le domaines de systèmes multi-agents. Il m’a permis d’effectuer des progrès considérables dans les domaines que je ne connaissions pas. De plus j’ai pu découvrir un langage et être familier au langage et l’environnement du logiciel Netlogo.
J’ai également rencontré des problèmes sur le principe du replacement de la balle par le robots.

```
breed [ Robots robot ]
Robots-own [robot-tas robot-nb-tas devine-x devine-y devine-deplacer]

breed [ Pieces piece ]
Pieces-own[piece-propietaire]

globals [
  box-edge
]


to setup
  clear-all
  set-default-shape pieces "circle"
  set-default-shape robots "robot_logo"
  set box-edge max-pxcor - 1

  setup-pieces Nb-pieces
  setup-robots Nb-Robots

  reset-ticks
end


to setup-pieces [ number ]
  create-pieces number [
    set piece-propietaire -1
    set size 2
    position-randomly
  ]

end

to setup-robots [ number ]
  create-robots number [
    set color white
    jump random-float max-pxcor
    set size 17
    set robot-tas 0
    set robot-nb-tas 0
    set devine-x 0
    set devine-y 0
  ]
end


to position-randomly
  setxy one-of [1 -1] * random-float (box-edge - 0.5 - size / 2)
       one-of [1 -1] * random-float (box-edge - 0.5 - size / 2)
end
```

```
to depose-tas[value-propietaire]

  ask pieces with[piece-propietaire = value-propietaire][
    set piece-propietaire -1
  ]
end

to go
  ask Robots[

    let gauche random 30
    let droite random 30
    let value-propietaire who

    ifelse robot-tas > 2
    [
      set robot-nb-tas (robot-nb-tas + 1)
      set robot-tas 0
      depose-tas who
      rt 180
      fd 8

    ]
    [

      set devine-deplacer 0
      set devine-deplacer (provide-move gauche droite)
      while[devine-deplacer  != 1][
        set devine-deplacer (provide-move gauche droite)
      ]
      let coord-devine-x devine-x
      let coord-devine-y devine-y

      show sum [count turtles-here] of neighbors

      set robot-tas (go-to-objectif xcor ycor coord-devine-x coord-devine-y robot-tas value-
propietaire)

      lt gauche
      rt droite
      fd 1
    ]
  ]
  tick
end


to-report provide-move [gauche droite]

    if not can-move? 1 [
      rt 80
```

```
    report -1]
  lt gauche
  rt droite
  fd 8

  if not can-move? 1 [
    fd -8
    rt (- droite)
    lt (- gauche)

    rt 80
    report -1
    ]
  fd -3
  set devine-x xcor
  set devine-y ycor
  fd -5
  rt (- droite)
  lt (- gauche)


  report 1
end



to-report  go-to-objectif[coord-x coord-y coord-devine-x coord-devine-y nb-tas value-propietaire]

let tas 0
let diff-x (abs(coord-x - coord-devine-x))
let diff-y (abs(coord-y - coord-devine-y))
  ask pieces with[piece-propietaire = value-propietaire][
    if ((xcor <= (coord-x + 5)) and (xcor >= (coord-x - 5)))[
      set tas (tas + 1)
      if(nb-tas > 2)
        [ stop
          report tas
        ]
      set xcor coord-devine-x
      set ycor coord-devine-y


      if(tas = 1)[
        ifelse(diff-x > diff-y)
          [ set ycor (ycor + 1) ]
          [ set xcor (xcor + 1) ]
      ]
      if(tas = 2)[
        ifelse(diff-x > diff-y)
          [ set ycor (ycor - 1) ]
          [ set xcor (xcor - 1) ]
      ]
```

```
    ]
  ]
  if(tas < 3)[
    ask pieces with[piece-propietaire = -1][

      if ((ycor <= (coord-y + 5)) and (ycor >= (coord-y - 3)))[
        if ((xcor <= (coord-x + 4)) and (xcor >= (coord-x - 4)))[
         set tas  (tas + 1)
          if(tas > 2)
            [ stop
              report tas
            ]
          set xcor coord-devine-x
          set ycor coord-devine-y
          set piece-propietaire value-propietaire


        if(tas = 1)[
          ifelse(diff-x > diff-y)
            [ set ycor (ycor + 1) ]
            [ set xcor (xcor + 1) ]
        ]
        if(tas = 2)[
          ifelse(diff-x > diff-y)
            [ set ycor (ycor - 1) ]
            [ set xcor (xcor - 1) ]
        ]


        ]
      ]
    ]
  ]
  report tas

end
```