



## CORRIGE TYPE DE L'EXAMEN SUR LES SMA M2 IBM 2020-2021

### QUESTIONS DE COURS : 10 PTS

- 1- Quelle est la différence majeure entre l'IA classique et l'IA distribuée, en termes de philosophie d'apprentissage et/ou d'intelligence. **1pt**

**R :** en termes de philosophie d'apprentissage et/ou d'intelligence, l'IA classique considèrerait que ces dernières étaient une propriété réservée à « l'individu » et non pas à un groupe d'individus.

En revanche, l'IA distribuée considère que l'intelligence et le savoir peuvent être acquis par l'interaction avec les autres et donc on parle d'une intelligence collective.

- 2- Qu'est-ce qu'un agent ? **1pt**

**R :** un agent est une entité physique (hard) ou logicielle (soft), évoluant dans un environnement (réel ou virtuel) , capable de le percevoir et d'agir dessus, qui peut communiquer avec d'autres agents, qui exhibe un comportement autonome, lequel peut être vu comme la conséquence de ses connaissances, de ses interactions avec d'autres agents et des buts qu'il poursuit [*J. Ferber, 1995*].

- 3- Citez les différences majeures entre un objet et un agent. **1pt**

**R :**

Objet :

- Entité passive possédant un état et sur lequel on peut effectuer des opérations [*Chaib-draa, 2007*]
- Pas d'autonomie : l'objet qui reçoit un appel de méthode exécute celle-ci (pas de proactivité, ni de réactivité)
- Peu de socialité : interaction rigide (pas d'évolution dans le temps) et simple

Agent :

- Entité autonome interagissant avec son environnement et est à un degré d'abstraction plus élevé qu'un objet.
- Autonomie de contrôle : l'agent décide de son comportement en fonction de son état, croyances, connaissances, perceptions de l'environnement, requêtes des autres
- Socialité : composante très importante, complexité des interactions, des organisations
- Notion d'environnement importante et plus complexe

- 4- Quelle est la différence entre un système expert (SE) et un SMA ? **1pt**

**R :** la différence la plus importante, est que le SE infère son raisonnement et son intelligence au niveau local, par contre le SMA le fait de façon distribuée sur l'ensemble des agents qui le compose.

- 5- Citez les différents types de SMA. **1pt**

**R :** on peut citer 4 types principaux des SMA (voir chapitre II ; diapo 12) :

- SMA ouvert ;
- SMA fermé ;
- SMA hétérogène ;
- SMA homogène.

- 6- Quelle est la différence entre un agent cognitif ayant des buts et celui ayant une fonction d'utilité. **1pt**

**R :** un agent ayant des buts planifie ses actions pour atteindre un état qui le rapproche de son but (cela reste vrai, si les buts ne sont pas contradictoires). En revanche, avec une fonction d'utilité, ses actions sont choisies de telle sorte qu'il puisse satisfaire ses buts au mieux, c-à-d, qu'il choisira l'action qui lui permet de maximiser cette fonction.



7- Décrivez brièvement la plateforme JADE. **1pt**

**R :** Jade est un middleware qui facilite le développement des systèmes multi agents (SMA). JADE contient :

- **Un runtime Environment :** l'environnement où les agents peuvent vivre.
  - **Une librairie de classes :** que les développeurs utilisent pour décrire leurs agents.
  - **Une suite d'outils graphiques :** qui facilite la gestion et la supervision de la plateforme des agents.
- Chaque instance du JADE est appelée **conteneur " container "**, et peut contenir plusieurs agents. Un ensemble de conteneurs constitue une plateforme. Chaque plateforme doit contenir un conteneur spécial appelé **main-container** et tous les autres conteneurs s'enregistrent auprès de celui-là dès leur lancement.

Un main-container se distingue des autres " simples " conteneurs par une autre particularité ; il contient toujours deux agents spéciaux appelés **AMS** et **DF** qui sont lancés automatiquement au lancement du main-container.

8- Quels sont les outils et les techniques qui permettent aux agents de se représenter l'environnement dans lequel ils évoluent ? **1pt**

**R :** Concernant les outils qui permettent la représentation de l'environnement nous pouvons juste citer par exemple les caméras, les différents capteurs,... pour les agents robots, quant aux agents logiciels ce sont tous les mécanismes d'E/S qui permettent l'acquisition des données.

Pour ce qui est des techniques permettant la représentation de l'environnement pour l'ensemble des agents, nous pouvons citer principalement le partage de la perception de chaque agent avec les autres agents composant le SMA et ce par le biais des différentes techniques de communication (Peer-To-Peer, Diffusion,.....)

9- Schématisez et expliquez brièvement l'architecture d'un agent hybride. **2 pts**

**R :** Reportez-vous au cours sur les différents types et architectures d'agents.

### **Exercice : 10 PTS**

**a- Agent réactif (3.5 PTS):** le comportement de ce type d'agents est lié aux actions qu'il réalise en fonction des stimulus qu'il perçoit.

Dans notre cas, les stimulus / actions (fonctions associées) qu'on peut définir sont :

- Si cases blanches → Avancer(T[i,j]) ;
- Si cases noires → Tourner-à-droite(T[i,j]) || Tourner-à-gauche(T[i,j]) || Reculer(T[i,j]) ;
- Si cases de sortie → sortir().

*Le comportement :*

- Nous positionnons notre agent aléatoirement ;
- Nous devons scruter son voisinage pour savoir si les cases qui l'entourent sont noires ou blanches ;
- Si les cases sont noires alors il va activer l'une des trois actions sus mentionnées ;
- Sinon, si les cases sont blanches, il doit activer l'action correspondant à ce stimulus,
- Une fois que la case de sortie est atteinte, alors il active l'action sortir().

**b- Agent délibératif avec but (3.5 PTS):** dans ce cas, l'agent est guidé par son but, qui est dans notre cas la sortie du labyrinthe.

Ses états, sont l'ensemble des positions qu'il aura, au cours de ses déplacements pour atteindre la sortie.



Ses fonctions seront les mêmes que celles définies pour l'agent réactif, en y ajoutant une autre comme suit : - Si cases blanches longeant le mur → Avancer( $T[0,j]$  ||  $T[i,0]$  ||  $T[n,j]$  ||  $T[i,m]$ );  
Pour ce qui est du comportement de l'agent, nous pouvons le décrire comme suit :

- Etant donné qu'il s'agit d'un agent délibératif, donc il possède une représentation partielle de l'environnement dans lequel il évolue, on suppose qu'il connaisse au moins la taille de la matrice  $T[n,m]$  ( $n,m$  entiers naturels  $< > 0$ ).
- Nous le positionnons de façon aléatoire dans le labyrinthe. Son état initial est donc cette position  $T[i,j]$ , qu'il va enregistrer.
- L'agent va scruter les cases voisines ;
- Si les cases sont blanches, il doit choisir l'action qui le rapprochera le plus rapidement possible vers le mur, c'est-à-dire l'une des cases suivantes :  $T[0,j]$  ||  $T[i,0]$  ||  $T[n,j]$  ||  $T[i,m]$  ;
- Pour déterminer cette action, l'agent doit calculer la *distance de Manhattan*  $d(A,B)=|X_B - X_A| + |Y_B - Y_A|$  ; avec  $(X_A, Y_A)$  :sa position initiale et  $(X_B, Y_B)$  la position du mur.
- Lorsqu'il aura calculé cette distance pour chacune des possibilités qui s'offrent à lui ; il choisira la plus faible distance et se déplacera en conséquence, jusqu'à ce qu'il atteigne le mur ;
- Une fois le mur atteint, il avancera avec la fonction Avancer( $T[0,j]$  ||  $T[i,0]$  ||  $T[n,j]$  ||  $T[i,m]$ ), cette fonction lui permettra d'avancer toujours en longeant le mur jusqu'à ce qu'il arrive à l'une des trois sorties;

**c- Algorithme : 3 PTS**

*Mr GAOUAR Adil.*