



**HAL**  
open science

## IA, SMA et jeux vidéo

Philippe Mathieu, Sébastien Picault

► **To cite this version:**

Philippe Mathieu, Sébastien Picault. IA, SMA et jeux vidéo. Bulletin de l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle, 2015, 87, pp.15-18. hal-03806170

**HAL Id: hal-03806170**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03806170v1>**

Submitted on 15 Sep 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# IA, SMA et jeux vidéo

Philippe Mathieu, Sébastien Picault  
Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille (UMR CNRS 8022),  
Université Lille 1, Cité Scientifique, 59655 Villeneuve d'Ascq, France  
philippe.mathieu,sebastien.picault@univ-lille1.fr

20 décembre 2014

## 1 L'équipe SMAC

L'équipe SMAC du LIFL/CRISTAL est spécialisée dans l'étude des systèmes complexes à l'aide des approches centrées individus. Les techniques dites « multi-agents » sont privilégiées par l'équipe pour simuler ou résoudre ce type de problème. L'équipe se place résolument au carrefour de l'Intelligence artificielle et du génie logiciel et propose, avec un objectif multi-disciplinaire, méthodes et outils adaptés à ces problèmes. Les jeux vidéo et les « serious games » font partie des domaines dans lesquels les outils de l'équipe sont particulièrement adaptés. Plusieurs projets réalisés par l'équipe entrent dans ce cadre. La méthodologie IODA, a par exemple été initiée par une collaboration avec l'industrie du jeu vidéo (à travers notamment des projets menés avec Cryo Interactive et Ankama).

**Contact :** Pr. Philippe Mathieu

**Page web :** <http://www.lifl.fr/SMAC>

**Email :** [philippe.mathieu@univ-lille1.fr](mailto:philippe.mathieu@univ-lille1.fr)

## 2 Problématique

Parmi les divers champs d'application de l'Intelligence Artificielle, les jeux vidéo constituent un terrain d'exercice particulièrement fécond, dans la mesure où ils supposent de la machine qu'elle se comporte comme un adversaire crédible, ni trop puissant pour ne pas décourager le joueur humain, ni trop faible pour maintenir intact son intérêt. En témoigne d'ailleurs l'évolution parallèle des jeux sur

ordinateur et de l'IA, qui tous deux sont passés d'un mode centralisé qui voyait s'affronter un humain et un programme, à un mode distribué, multi-joueurs, où un grand nombre de participants interagissent sans toujours connaître la nature de leurs adversaires ou de leurs alliés.

Dans ce contexte, les systèmes multi-agents, en tant qu'outil dédié à la modélisation et à la simulation de comportements d'individus dans un environnement commun, sont particulièrement adaptés pour la réalisation de jeux vidéo [Mathieu et al., 2005]. Néanmoins, il faut pour cela faire appel à des méthodes de conception capables d'offrir une réalisation graduelle et modulaire des scénarios de jeu, une extensibilité des comportements, des agents impliqués, etc. [Devigne et al., 2007]. L'équipe SMAC (Systèmes Multi-Agents et Comportements) du Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille (LIFL, Université de Lille) mène depuis plusieurs années des recherches destinées à concevoir les méthodologies, les algorithmes et les plateformes qui offrent aux simulations multi-agents une telle modularité. Pour ce faire, elle a développé une approche « orientée interactions » [Kubera et al., 2011] qui, entre autres, importe dans le champ des SMA la séparation déclaratif/procédural qui avait été si féconde en son temps pour l'éclosion des systèmes experts.

Dans son principe, l'approche orientée interactions consiste à définir séparément des bibliothèques d'agents et des bibliothèques d'interactions (i.e. des règles conditions/actions qui s'appliquent à plusieurs agents simultanément), à partir desquelles le comportement voulu dans la simulation (dans le jeu) peut être spécifié de façon totalement déclarative, sous une forme matricielle (« qui fait quoi



FIGURE 1 – Vue de l’avatar du joueur dans le magasin virtuel.



FIGURE 2 – Interface de dialogue dans Format-Store.

avec qui »). Ces informations sont ensuite traitées par un moteur de simulation générique.

### 3 Deux exemples

Cette approche a été appliquée avec succès à divers domaines (biologie, marketing, transports...), parmi lesquels le jeu vidéo. Notamment, nous donnons ici deux exemples assez différents dans leurs objectifs : un *Serious Game* (Format-Store) et une démonstration permanente (Galaxian).

#### 3.1 Format-Store

Format-Store est un *Serious Game* destiné à la formation des vendeurs à la relation clientèle [Mathieu et al., 2013]. Ce projet<sup>1</sup>, sélectionné parmi les lauréats de l’appel à projets *Serious Games* du ministère de la recherche en 2009, a fait l’objet d’une collaboration entre l’équipe SMAC, une société spécialisée dans la réalité virtuelle, Idées-3Com, et une école de commerce, Enaco.

Dans ce jeu, l’apprenant est immergé dans un magasin virtuel. Il y est confronté à diverses situations pédagogiques, auxquelles il doit répondre en mettant en œuvre ses connaissances. Le joueur contrôle les déplacements de son avatar dans le magasin au moyen du clavier et peut interagir avec les clients et les articles en se servant de la souris (figure 1). Les dialogues reflètent diverses situations

pédagogiques à problèmes et sont rendus au moyen d’une interface spécifique (figure 2).

Une telle simulation fait appel à de nombreux agents de familles variées : outre les clients simulés, les articles, les caisses, les emballages, les éclairages, etc. sont des agents qui peuvent effectuer ou subir diverses interactions correspondant à une scénarisation appropriée aux problèmes pédagogiques à résoudre. Chaque situation peut s’exprimer comme une « matrice d’interactions » particulière où l’on exprime quelles interactions peuvent être effectuées, par quels agents, et sur quels agents (figure 3). On peut ainsi varier les scénarios à l’envi, les enrichir en ajoutant des interactions, selon les besoins pédagogiques.

#### 3.2 Galaxian

La simulation Galaxian [Mathieu and Picault, 2013], quant à elle, a été réalisée dans le cadre de la plateforme PIRVI (« Plateforme Interactions-Réalité Virtuelle-Images ») de l’IRCICA à Lille, avec pour objectif de construire une application de démonstration d’un jeu de bataille galactique capable de tourner en continu pendant des heures, sur un mur de réalité virtuelle de six mètres de large<sup>2</sup>.

Cette simulation a été réalisée en implantant au cœur d’un moteur de jeu professionnel (Unity3d) les algorithmes de l’approche orientée interactions,

1. Pour plus de détails : <http://www.lifl.fr/SMAC/projects/formatstore>

2. Pour plus de détails : <http://www.lifl.fr/SMAC/projects/galaxian>

Source/Target	∅	Employee	Customer	Door	Sign	Checkout	Item	Queue	Stain	Crate
Employee	Converse(0) Move(0)		StartConversation(1,0) EndConversation(1,0)				Remove(1,0) Supply(1,0) Order(1,0)		Clean(1,0)	PutAway(1,0)
Customer	Wander(0) GoTowards(1) Converse(13)	Wait(2,3)		Exit(1,12)		Pay(2,10)	Get(2,5)	StepIn(5,7) MoveOn(1,8) WalkOut(1,11)		
Door	SpawnCustomer(1)		Acknowledge(10,0)							
Sign			Acknowledge(10,0)							
Checkout			Acknowledge(10,0) CheckOut(2,0)							
Item	Expire(1) MakeStain(1) SpawnCrate(1)		Acknowledge(10,0) Upset(1,0) Ack_OutOfStock(1,0)							
Queue										
Stain			Upset(1,0)							
Crate			Upset(1,0)							

FIGURE 3 – La matrice d’interactions utilisée pour définir l’ensemble des comportements des agents de Format-Store.

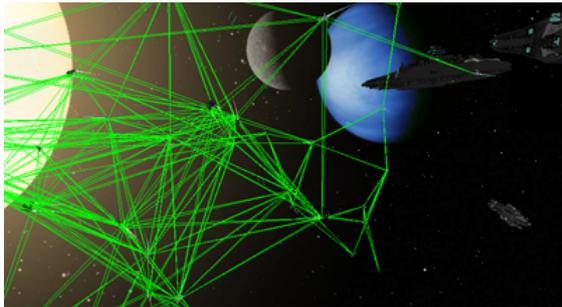


FIGURE 4 – Une vue de la simulation Galaxian. Les lignes vertes entre agents représentent leurs perceptions.



FIGURE 5 – Dans Galaxian, on peut visualiser dynamiquement les interactions réalisées (et leur cible) au moyen de cercles colorés autour des agents qui les effectuent et de lignes vers les agents qui les subissent.

de façon à séparer la couche proprement graphique (rendu 3D, détection des collisions, physique, fluidité de l’animation) de la couche de choix des comportements. Deux équipes pilotées de façon entièrement autonome par l’ordinateur s’affrontent, principalement au moyen de chasseurs régénérés périodiquement par des croiseurs. Chaque agent est confronté à la perception d’un très grand nombre d’autres agents (figure 4), et dispose de peu de temps pour prendre sa décision (attaquer, fuir, rechercher une cible...). L’équipe blanche dispose également de comportements d’équipe comme la formation d’une escouade, cette dernière étant réifiée dans le modèle par un véritable agent (sans re-

présentation physique dans le moteur 3D) doté de comportements propres (l’attaque d’une frégate adverse).

Galaxian, conçu d’emblée à des fins de démonstration, encapsule par ailleurs son propre matériel pédagogique (écrans explicatifs sur les interactions, les diverses familles d’agents, et la matrice d’interaction utilisée) et permet une visualisation des comportements qui ont lieu en temps réel dans le simulateur (figure 5).

Galaxian a reçu le prix IBM de la meilleure démonstration scientifique à la conférence PAAMS

## Références

- [Devigne et al., 2007] Devigne, D., Mathieu, P., and Routier, J.-C. (2007). *Simulation de comportements centrée interaction*, chapter Simulation de comportements centrée interactions, pages 183–210. Hermès.
- [Kubera et al., 2011] Kubera, Y., Mathieu, P., and Picault, S. (2011). IODA : an interaction-oriented approach for multi-agent based simulations. *Journal of Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, pages 1–41.
- [Mathieu et al., 2013] Mathieu, P., Panzoli, D., and Picault, S. (2013). Virtual customers in a multiagent training application. In *Transactions on Edutainment IX*, volume 7544 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 97–114. Springer.
- [Mathieu and Picault, 2013] Mathieu, P. and Picault, S. (2013). The Galaxian project : A 3d interaction-based animation engine. In Demazeau, Y., Ishida, T., Corchado, J. M., and Bajo, J., editors, *Proceedings of the 11th International Conference on Practical Applications of Agents and Multi-Agent Systems (PAAMS'2013)*, volume 7879 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 312–315. Springer. Demonstration paper.
- [Mathieu et al., 2005] Mathieu, P., Picault, S., and Routier, J.-C. (2005). Les agents intelligents. *Pour La Science*, (332) :44–52.