



**HAL**  
open science

## Simulateur de comportements d'apprenants dans le cadre de jeux d'entreprise

Sébastien George, Désirée Titon, Patrick Prévot

► **To cite this version:**

Sébastien George, Désirée Titon, Patrick Prévot. Simulateur de comportements d'apprenants dans le cadre de jeux d'entreprise. 2005. hal-00005714

**HAL Id: hal-00005714**

**<https://telearn.hal.science/hal-00005714>**

Preprint submitted on 29 Jun 2005

**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.

---

## Simulateur de comportements d'apprenants dans le cadre de jeux d'entreprise

**Sébastien George, Désirée Titon, Patrick Prévot**

Laboratoire ICTT  
Bâtiment Léonard de Vinci  
21, avenue Jean Capelle  
69621 Villeurbanne Cedex  
{Sebastien.George, Desiree.Titon, Patrick.Prevot}@insa-lyon.fr

---

*RÉSUMÉ.* Les jeux d'entreprises constituent une formation pertinente pour la formation initiale et continue d'ingénieurs. Ils ont l'avantage d'offrir une grande liberté d'action et d'intervention aux apprenants. Cependant, le nombre de chemins possibles étant important dans de tels jeux, il n'est pas évident de proposer du premier coup la bonne structure de jeu et de définir les paramètres optimums pour atteindre les objectifs pédagogiques. Actuellement, cette mise au point se fait grâce aux retours d'usage, ce qui peut prendre des mois et nuire à l'utilisation du produit. Dans le cadre de ce projet, il s'agit de concevoir un banc de tests comprenant un « simulateur de comportements d'apprenants » visant à assurer la qualité pédagogique d'un jeu dès la phase de conception. Dans cet article, nous définissons des profils type de comportements de joueurs-apprenants. Nous proposons alors un modèle, nommé SIMCA, de fonctionnement d'un simulateur de comportements d'apprenants pouvant être adapté à plusieurs jeux.

*MOTS-CLÉS :* jeu pédagogique, jeu d'entreprise, profil de joueurs, simulateur de comportements, banc de tests, modélisation de jeux.

---

## **1. Introduction**

L'objectif de cette recherche est de concevoir un simulateur d'apprenants générique pouvant s'instancier pour divers jeux d'entreprise. Nous décrivons brièvement le contexte de notre recherche avant de poser la problématique.

### ***1.1. Contexte : les jeux d'entreprise***

Les jeux d'entreprise sont des applications pédagogiques qui forment des personnes à divers aspects du fonctionnement d'une entreprise, d'un domaine commercial ou industriel. Le laboratoire ICTT de l'INSA de Lyon possède une expérience dans la conception des jeux d'entreprise depuis une quinzaine d'années [AKKOUCHE & PREVOT 98 ; BABARI & al. 00]. Les jeux d'entreprises constituent une formation coopérative pertinente pour les élèves ingénieurs. L'objectif de ces jeux est de mettre en place un environnement virtuel dans lequel on est en mesure de recréer artificiellement et en modèle réduit (espace, temps et actions) les conditions permettant aux apprenants de se trouver dans un contexte similaire à la situation qui sera la leur dans la vie professionnelle. Les jeux d'entreprise couvrent des sujets très variés (finance, commerce, maintenance industriel, résolution collaborative de problèmes, ...). Ils placent en concurrence des groupes d'apprenants, associés généralement à des entreprises différentes. Ces groupes doivent relever des défis et atteindre des objectifs : diminuer des stocks, gagner des parts de marché...

### ***1.2. Problématique particulière de la conception des jeux d'entreprise***

Lors de la conception d'un jeu d'entreprise, il est impossible d'envisager tous les comportements possibles des apprenants (navigation, choix d'activités, réponses aux questions, parcours...). La richesse de ce type de jeux éducatifs rend leur mise au point difficile (paramètres et structures de jeu, utilité d'une interaction, ...). La seule manière de faire actuellement est de tester le jeu auprès d'apprenants réels et d'effectuer des corrections en fonction des retours d'usage. La longueur des sessions de formation (10 à 15 heures) ne facilite pas cette tâche. Par expérience, ce procédé permet d'aboutir à une version finie du jeu (d'un point de vue pédagogique) au bout de deux années environ. Se pose alors le problème de la décredibilisation du produit pendant cette phase, en particulier si des apprenants qui ont eu le « bon comportement » (au sens d'objectifs de l'apprentissage) n'étaient pas ceux qui étaient récompensés...

Notre objectif de recherche est donc de proposer des modèles et des outils pour tester les jeux avant leur utilisation. Pour résumer, nous visons la conception d'un simulateur de comportements d'apprenants pour tester les paramètres d'un jeu. Ce simulateur peut être considéré comme une plate-forme de test suffisamment universelle pour expérimenter le déroulement d'un jeu d'entreprise avec des apprenants virtuels (aléas d'actions et d'événements) afin de juger statistiquement de l'atteinte des objectifs pédagogiques.

Il n'existe pas dans la littérature de simulateur de comportements de joueurs pour les jeux d'entreprise. Les travaux les plus proches, et sur lesquels nous pouvons nous appuyer, concernent les joueurs virtuels [Bouzouane *et al.* 1998 ; Roge & Labat 2004] et les compagnons [Gazzaniga *et al.* 2000 ; Burleson 2004]. Comme dans ces travaux, nous devons définir des comportements de joueurs et un mécanisme pour récupérer ce qui se passe dans le jeu pour que le simulateur puisse agir en conséquence. Cependant, les besoins pour notre simulateur sont sensiblement différents. En particulier, nous ne voulons pas faire un simulateur dédié à un jeu particulier mais concevoir un simulateur générique pour une classe de jeux.

## 2. Comportements et modèles de joueurs

Dans ce travail, l'objectif est de concevoir un simulateur paramétrable qui pourra facilement être adapté aux jeux d'entreprise de type plateau. Dans un premier temps, deux jeux plateau existants ont été étudiés afin de trouver les aspects généralisables.

### 2.1. Étude de 2 jeux d'entreprise de type plateau

Pour aboutir à un modèle de simulateur, deux jeux d'entreprise ont été étudiés et analysés : le « Jeu de la Maintenance » (dans le domaine de la maintenance industriel) et le jeu « Garde À Vue » (dans le domaine du droit). Ces deux jeux ont des cases définies et des événements (ayant des conséquences diverses) qui se passent à chaque case. À tout instant, pour pouvoir jouer, il faut savoir à quelle étape est le joueur, quel est l'état de ses finances, quel est son score ou encore quels sont les objets à sa disposition. Pour résumer, un simulateur devrait connaître quelles sont les valeurs des variables indiquant l'état du jeu et l'état du joueur. Concernant l'interaction, il y a des situations où des choix sont possibles (questions à choix multiples, achats, vente, etc.). Pour effectuer ces choix, un simulateur doit intégrer une stratégie de jeu, c'est-à-dire être conscient des objectifs du joueur et des comportements à effectuer pour les atteindre.

### 2.2. Définition de comportements et de stratégies de joueurs

Il est important de savoir ce qu'on peut paramétrer ou varier comme caractéristiques d'un joueur virtuel pour changer le cours d'un jeu. Dans notre cas, nous ne voulons pas représenter les connaissances de l'apprenant mais uniquement son comportement. Ainsi, les stratégies ou objectifs des joueurs-apprenants ont tout d'abord été identifiés pour aider à mieux définir les types de comportements.

#### 2.2.1. Types de stratégies des joueurs

Les stratégies suivantes sont celles que nous avons pu identifier, notamment à partir d'observations d'apprenants réels utilisant des jeux d'entreprise :

- le *terme* favorisé (horizon temporel long, moyen ou court),
- le type d'*interaction* avec les autres joueurs (compétition, collaboration ou indépendance),
- l'*esprit d'aventure* (explorer/découvrir ou se limiter à ce qu'on connaît),

- la *prise de risque* (maximale ou minimisation des dangers),
- l'*enthousiasme* (maximal, moyen ou « subir » le jeu),
- le *temps/la durée* à passer dans le jeu (jouer un maximum de temps ou terminer rapidement/avant les autres),
- l'*envie de gagner* (gagner à tout prix ou agir en kamikaze).

Certaines stratégies peuvent coexister (mais à des intensités ou des proportions différentes) alors que d'autres sont totalement opposés.

### 2.2.2. Types de comportements de joueurs

Les comportements génériques de joueurs, indépendamment du jeu, ont été identifiés (première colonne du tableau ci-dessous). En fonction du jeu, certains types de comportements seront favorisés et de nouveaux types d'attitudes apparaîtront. Les comportements dépendent aussi des objectifs du jeu et de ceux du joueur. Le tableau 1 fait la correspondance entre stratégies et types de joueurs.

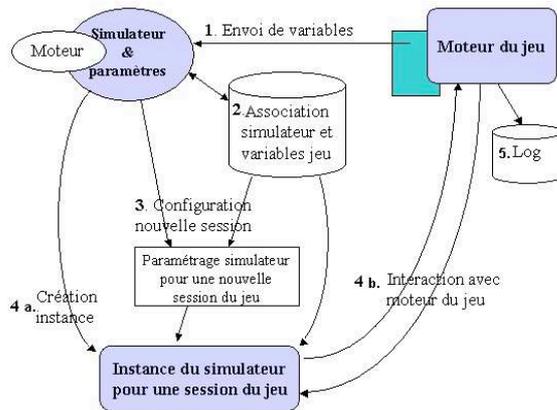
Stratégies de joueurs																					
Types de joueurs	Terme			Interaction			Esprit d'Aventure			Prise de Risque			Enthousiasme			Temps/Durée			Envie de gagner		
	Long	Moyen	Court	Compétition	Collaboratif	Indép.	Maximum	Moyen	Minimum	Maximale	Moyenne	Aucune/min	Maximal	Moyen	Aucun/subir	Maximum	Moyen	Minimal	Maximale	Indifférent	Aucune
Agressif			X	X					X	X			X				X		X		
Ambitieux	X			X			X					X	X				X		X		
Curieux	X				X		X			X			X			X					X
Étourdi			X			X			X		X			X			X				X
Fonceur			X	X					X	X			X					X	X		
Kamikaze			X			X			X	X					X		X				X
Neutre		X			X			X			X			X			X				X
Nonchalant			X			X			X		X				X		X				X
Pressé			X			X			X	X			X					X	X		
Prudent	X				X	X						X		X			X		X		

**Tableau 1.** Synthèse des stratégies et profils types de joueurs

Les paramètres sur l'axe horizontal correspondent à des stratégies. Sur l'axe vertical sont représentés les profils types. Les croix indiquent alors les stratégies correspondant à chaque type de joueur.

### 3. Le modèle SIMCA

Le modèle proposé pour simuler le comportement d'apprenants dans un jeu d'entreprise se nomme SIMCA (**SIM**ulateur du **C**omportement d'**A**pprenants). Le simulateur est composé d'un moteur de jeu qui contient des règles et de paramètres qui précisent le type de comportements des joueurs virtuels. Les jeux sur lesquels nous voulons faire tourner notre simulateur ont un moteur de jeu séparé de l'IHM. Ainsi, le simulateur n'utilise pas l'IHM des jeux. Il intercepte les messages provenant du moteur du jeu et lui envoie les commandes et choix directement. Le fonctionnement du modèle SIMCA est présenté sur la figure 1.



**Figure 1.** *Modèle global SIMCA*

Pour faire fonctionner le simulateur sur un jeu particulier, *l'administrateur du jeu* doit d'abord faire la liste de toutes les variables importantes du jeu. Cette liste, qui contient le nom des variables, la description, la valeur maximale et minimale autorisées entre autres, est ensuite transmise (1) à *l'administrateur du simulateur* qui associe les paramètres du simulateur aux variables du jeu (2). Par exemple, le paramètre « envie de gagner maximale » peut être associé à la variable « gain » du jeu en indiquant qu'il faut dans ce cas maximiser la valeur de cette variable.

Avant de lancer le simulateur, l'administrateur choisit les paramètres du joueur virtuel pour une session de jeu (3). Il peut choisir parmi un ensemble de profils de joueur existants, ceux définis dans le tableau 1 de la partie précédente. Il peut aussi déterminer lui-même un profil particulier de joueur en paramétrant les différentes stratégies possible (interaction, esprit d'aventure, prise de risque, etc.).

Finalement, une instance du simulateur est créée pour un profil de joueur et à partir des informations du jeu (4a). Une session de jeu peut alors être lancée. Des messages sont échangés (4b) entre le jeu (choix, événements...) et le simulateur (décisions, actions). Pendant le jeu, le moteur du simulateur prend les décisions qui s'imposent pour atteindre les objectifs fixés et suivre les stratégies du joueur simulé.

Les événements et échanges sont enregistrés dans un log/historique (5) qui a pour objectif d'aider le concepteur à identifier les corrections nécessaires dans le jeu avant son utilisation réelle. Plusieurs sessions peuvent successivement être lancées pour enrichir l'historique. À noter que le modèle actuel ne prend pas en compte les interactions entre joueurs. Ce sera l'objet d'une recherche ultérieure.

Afin de rendre le simulateur générique, il a été choisi d'utiliser des fichiers d'échanges de type XML. Nous trouvons ainsi un fichier XML définissant les variables du jeu (produit par le concepteur du jeu), un fichier XML caractérisant les

paramètres du simulateur et un fichier XML décrivant les profils types de comportements de joueur. Sans rentrer dans le détail de l'implantation technique, seule une partie spécifique est à développer pour chaque jeu : une couche qui court-circuite l'IHM du jeu et renvoie toutes les requêtes vers une instance du simulateur. Le développement est actuellement à l'état de prototype. Des interfaces sont disponibles pour l'envoi des variables du jeu vers le simulateur. Des interfaces d'administration du simulateur existent pour l'association des variables du jeu aux paramètres du simulateur et pour le paramétrage d'une session d'un jeu.

### 3. Conclusion

La mise au point des jeux d'entreprise est délicate et freine bien souvent l'utilisation de ceux-ci. Nous avons proposé dans cet article les bases d'un modèle de simulation de comportements d'apprenants visant à favoriser la mise en place de tests de jeux d'entreprise en temps compressé. Ce modèle, nommé SIMCA, est fondé sur la définition de profils type de joueurs, ce qui assure des tests les plus complets possibles. Les technologies choisies assurent un paramétrage relativement simple malgré les différences existantes dans la conception des jeux d'entreprise. Le modèle SIMCA a abouti à la réalisation d'un prototype utilisable qui va être prochainement testé sur deux jeux d'entreprise.

### Bibliographie

- [Akkouche & Prévôt 1998] Akkouche I. & Prévôt P., "Conception et génération de jeux d'entreprise". *Colloque Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTICF'98)*, Rouen, France.
- [Babari *et al.* 2000] Babari M., Mahi A. & Prévôt P., "Approche générique pour la conception et l'ingénierie de jeux d'entreprise multimédias coopératifs - Cas du jeu de la maintenance multimédia". *Colloque international TICE 2000*, Troyes, France, p. 377-384.
- [Bouzouane *et al.* 1998] Bouzouane A., Dionne C., Stiharu-Alexe I. & Gagné D., "Jeu de rôle virtuel à base d'agents intelligents". *6ème journées Francophones d'Intelligence Artificielle et Systèmes Multi-Agents (JFIADMSMA 98)*, Pont-à-Mousson, France, (Hermès), p. 147-161.
- [Burlison 2004] Burlison W., "Affective Learning Companions". *Doctoral consortium in conjunction with the 7th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS 2004)*, Maceio, Brasil.
- [Gazzaniga *et al.* 2000] Gazzaniga G., Morrone G., Ovcin E. & Scarafiotti A., "The "virtual" companion: a "real" help for educational hypermedia". *International Conference on Educational Use of Technologies (ICEUT 2000)*, Beijing, China, p. 363-366.
- [Roge & Labat 2004] Roge O. & Labat J.M., "Integration of Virtual Players into a Pedagogical Simulator". *Computer Aided Learning In Engineering Education (CALIE 2004)*, Grenoble, France, p. 227-232.