



*Université du Québec à Chicoutimi*

---

---

## **PLAN DE COURS**

*Intelligence artificielle pour le jeu vidéo  
(8IAR1 25)*

*Département d'informatique et de mathématique*

---

---

## Formule pédagogique

Les cours magistraux sont dispensés lors de la période réservée au cours et spécifiée à l'horaire de cours officiel. Des travaux pratiques sont prévus aux dates mentionnées dans le présent plan de cours. Les différentes séances seront appuyées par des exercices spécifiés en classe et en laboratoire.

## Insertion du cours dans le programme

Le cours est obligatoire dans le baccalauréat avec la majeure en conception de jeux vidéo du département d'informatique et de mathématique (DIM) de l'Université. Les notions de programmation orientée objet qui sont présentées dans le cours 8PRO104 sont indispensables pour suivre ce cours.

## Description sommaire du cours

Il n'y a pas si longtemps, la notion d'intelligence artificielle était consacrée uniquement pour les jeux de réflexion -dames, échec-. Aujourd'hui, les techniques modernes de l'intelligence artificielle sont devenues incontournables pour réaliser des jeux captivants, s'approchant de la réalité. Dans ce cours, nous étudierons une à une de ces techniques. Nous débuterons par une approche de modélisation des Personnages Non Joueurs - PNJ- dans un contexte déterministe, pour vous munir peu à peu de solides connaissances, telles que les techniques de logique floue dédiés à un environnement incertain. C'est le cas d'un jeu réaliste!

## Objectifs généraux du cours

Ce cours répond à la question suivante : comment donner de l'intelligence aux jeux ? Pour cela, vous allez découvrir les principes fondamentaux du concept d'agent permettant de simuler un PNJ. À la fin du cours, l'étudiant aura une meilleure connaissance du domaine de l'intelligence artificielle, de ses possibilités et de ses limitations pour le jeu vidéo.

## Objectifs spécifiques du cours

1. l'étudiant (e) devrait être en mesure de comprendre :
  - Le concept d'agent-PNJ;
  - les stratégies d'exploration avec ou sans information dans un arbre de jeu;
  - la prise de décision dans un environnement certain et incertain;
  - l'apprentissage automatique.
2. être capable de mettre en œuvre la plupart des algorithmes étudiés dans le cours en utilisant le langage C++,
3. être en mesure de choisir la ou les techniques qui s'appliquent à une problématique de jeu.

## Contenu du cours

### *Cours magistraux*

Un cours magistral par semaine, au cours desquels l'étudiant(e) aura à mener un projet de session, lui permettant de mettre en application les connaissances acquises durant le cours, tout en approfondissant certaines parties du cours. La matière vue en classe sera basée essentiellement sur le livre de Mat Buckland, intitulé : *Programming Game AI by Example, WordWare (inévitable !)*

- Plusieurs informations complémentaires au livre sont disponibles sur le site web : <http://www.ai-junkie.com/ai-junkie.html>
- Il n'y a que le chapitre 2 du livre qui est disponible en version électronique ! Il sera le support pour le **travail pratique 1**.  
[http://www.ai-junkie.com/architecture/state\\_driven/tut\\_state1.html](http://www.ai-junkie.com/architecture/state_driven/tut_state1.html)

Pour plus de détails sur le contenu du cours voir l'annexe ci-jointe en page 6.

1. Conception d'agent-PNJ : machine d'états finis.
2. Déplacement « physique » d'un agent dans un environnement de jeu : les stratégies de roaming et du flocking.
3. Stratégies d'exploration informées et non-informées dans un arbre de jeu : DFS, A\*,... et exploration en situation d'adversité : minimax, alpha-béta.
4. Comportement d'un agent dirigé par les buts : théorie de la prise de décision dans un environnement certain.
5. Système à base de règles et logique floue : la route vers l'incertitude
6. Incertitude et raisonnement probabiliste : comportement d'un agent de jeu dans un environnement incertain.
7. Agent apprenant : induction et réseaux de neurones.
8. Qu'avons-nous appris ?

### ***Travaux dirigés et laboratoires***

Les travaux dirigés consistent en des séances de 2h30 heures qui se tiendront dans un des laboratoires d'informatique (3<sup>eme</sup> étage). Ils auront lieu selon l'horaire prévu à cette fin. Les projets de laboratoires couvriront les sujets suivants:

1. Machine à états finis et communication entre agents-PNJ
2. Techniques de « Steering behavior » : flocking, offset pursuit,...
3. Mini-projet : logique floue et incertitude dans les jeux

Les dates exactes et les locaux des examens seront fournis en temps opportun. L'utilisation de matériel électronique durant les examens sera conforme à la résolution du conseil de module d'informatique et de mathématique.

### **Qualité du français écrit**

Tout travail remis doit être conforme aux exigences de la politique institutionnelle en matière de maîtrise du français écrit du Manuel de Gestion ([www.uqac.ca](http://www.uqac.ca) > Employés > Le manuel de gestion PDF > lien de l'index, section 3.1.1-012).

### **Pénalité pour retard**

En cas de retard dans la remise des travaux, une pénalité de 10% par jour sera appliquée. Un retard de plus d'une semaine ne sera pas accepté. Les règlements de l'UQAC concernant le plagiat seront strictement appliqués.

### **Note de passage**

La note de passage est fixée à 60%

### **Évaluation du cours**

Ce cours sera évalué, conformément à la résolution du Conseil de module, à une date à déterminer entre le milieu et la fin du trimestre.

### **Références**

\*Mat Buckland, Programming Game AI by Example, WordWare.

\* David M. Bourg et Glenn Seemann, *AI for Games Developers*, O'Reilly.  
Une version électronique est disponible via la bibliothèque de l'UQAC

Stuart Russell et Peter Norving, Intelligence artificielle, une approche moderne, Pearson Education.

Steve Rabin, AI Game Programming WISDOM, Vol.1 - et 2, 3-,..., Charles River inc.

### **Quelques sites intéressants :**

<http://www.oreilly.com/catalog/ai/>

<http://www.ai-junkie.com/ai-junkie.html>

<http://www.gameai.com/>

<http://ai-depot.com/>

<http://www.gamasutra.com/>

### **Développeur C++**

<http://c.developpez.com/cours/>

**Thinking in C++**

<http://mindview.net/Books/TICPP/ThinkingInCPP2e.html>

## Visual Studio

<http://www.microsoft.com/france/msdn/vstudio/express/vcppxpress.msp>

## Cours du C++ on-line

<http://casteyde.christian.free.fr/cpp/cours/online/book1.html>

## Carrefour orienté objet 4181 liens

<http://www.csioo.com/cetusfr/software.html>