

**IFT-17587 A - Concepts avancés pour systèmes intelligents**

---

**Informations générales**

---

**Crédits :** 3  
**Temps consacré :** 3-0-0-6  
**Formule pédagogique :** LT  
**Préalable(s) :** IFT-17586 ou IFT-17588 ou IFT-19968  
**Concomitant(s) :** *aucun*  
**Site Web :** <http://cours.ift.ulaval.ca/2009h/17587/>  
**Intranet Pixel :** <https://pixel.fsg.ulaval.ca>  
**Enseignant(s) :** Lamontagne, Luc [luc.lamontagne@ift.ulaval.ca](mailto:luc.lamontagne@ift.ulaval.ca)  
**Responsable :** Lamontagne, Luc [luc.lamontagne@ift.ulaval.ca](mailto:luc.lamontagne@ift.ulaval.ca)

---

**Description sommaire**

---

Automatisation du raisonnement: problèmes pratiques et théoriques. Preuves, modèles et interprétations. Systèmes formels et formalisation de domaines de connaissances, en particulier à l'aide d'un langage orienté objet. Survol des principales applications en intelligence artificielle.

---

**Horaire et disponibilités**

---

**Plages normales :** Lundi 12h30 à 15h20 PLT-2704  
**Dépannages :** *aucun*  
**Disponibilité de l'enseignant :** Lundi 10h30 à 12h00 PLT-3990 (du 26 janv. au 24 avril)

---

**Objectifs**

---

Plusieurs domaines d'étude tentent de comprendre et de codifier le raisonnement humain, c'est-à-dire de déterminer comment nous pouvons percevoir, comprendre, agir et apprendre dans un monde complexe. Le domaine de l'intelligence artificielle (IA) vise non seulement à comprendre, mais aussi à proposer des approches et des techniques pour construire des composantes logicielles dotés de comportement dit «intelligent».

Ce cours présentera les fondements des approches quantitatives et empiriques de ce domaine pour permettre aux étudiants de bien en connaître les rudiments. Ce cours s'appuiera sur le concept d'agent intelligent pour présenter différentes techniques de l'IA portant sur les stratégies d'exploration, l'apprentissage automatique, la gestion de l'incertain, la prise de décision et la planification.

À la fin du cours, l'étudiant aura une meilleure connaissance du domaine de l'intelligence artificielle, de ses possibilités et de ses limitations. Par ailleurs, l'étudiant devrait être en mesure de comprendre et d'appliquer la plupart des techniques d'IA présentées, tout en connaissant les forces et les faiblesses de chacune. De plus, l'étudiant devrait pouvoir analyser des tâches complexes, qui requièrent des connaissances, des heuristiques, de la planification, de l'apprentissage, etc., et de concevoir des systèmes utilisant des techniques d'IA pour accomplir ces tâches.

Puisque ce cours fait maintenant partie des concentrations *Conception et développement de jeux vidéo* de nos programmes de baccalauréat, les étudiants mèneront en parallèle au déroulement de ce cours un projet de construction de jeux qui leur permettra d'appliquer les concepts étudiés et d'en démontrer les performances. A compter de l'hiver 2009, ce cours sera également offert aux étudiants du programme de baccalauréat en bioinformatique.

Les objectifs du cours sont les suivants:

- Comprendre les techniques et algorithmes suivants qui peuvent être intégrés à un agent logiciel (N.B. veuillez prendre note que la description sommaire du cours est erronée):
  - ◆ Les stratégies d'exploration avec et sans information;
  - ◆ L'apprentissage automatique;
  - ◆ La décision et le raisonnement incertain (réseaux bayésiens);
  - ◆ La planification.
- Être capable de mettre en œuvre la plupart des algorithmes d'intelligence artificielle étudiés dans le cours;
- Être en mesure de choisir la ou les techniques d'intelligence artificielle qui s'applique(nt) à une tâche particulière.
- Mettre en application les approches étudiées dans le contexte d'un jeu (ou de problèmes en bioinformatique) et en évaluer l'apport et la performance.

---

## Contenu

---

1. Introduction (chapitre 1) + Agents intelligents (chapitre 2) + IA et jeux vidéo
2. Algorithmes d'exploration -- sans et avec information (chapitres 3 et 4)
3. Problèmes de satisfaction de contraintes (chapitre 5)
4. Apprentissage I - arbre de décision, ensembles et approches statistiques (chapitres 18 et 20)
5. Raisonnement probabiliste (chapitres 13, 14 et 15)
6. Prise de décisions simples et complexes (chapitres 16 et 17)
7. Apprentissage II - approche par renforcement et autres approches statistiques (chapitres 20 et 21)
8. Planification (chapitres 11 et 12)

---

### Modalités d'évaluation

---

Examen	Date	Heure	Pondération de la note finale	Document(s) autorisé(s)
<b>Examen intra</b>	Lundi 23 février 2009	12h30 à 15h20	35.00%	Manuel obligatoire + notes de cours
<b>Examen final</b>	Lundi 27 avril 2009	12h30 à 15h30	35.00%	Manuel obligatoire + notes de cours

Travail	Équipes	Date	Heure	Pondération de la note finale
<b>Rapport exploration</b>	1 à 4	Dimanche 15 février 2009	23h55	7.00%
<b>Rapport apprentissag</b>	1 à 4	Dimanche 15 mars 2009	23h55	8.00%
<b>Présentation orale</b>	Individuel	Lundi 20 avril 2009	12h30	5.00%
<b>Rapport final</b>	1 à 4	Vendredi 24 avril 2009	23h55	10.00%

---

### Politiques sur les examens

---

Concernant une absence à un examen, le plus rapidement possible, et ce dans un délai maximal de 3 jours ouvrables l'étudiant doit utiliser le formulaire Web à cet effet qu'il ou elle trouvera sur son guichet étudiant. Sans quoi, une note de 0 sera automatiquement allouée pour cet examen.

#### Seuls motifs acceptables pour s'absenter à un examen :

- 1. incapacité pour l'étudiant de passer l'examen durant la plage horaire de cet examen**, à être mentionné comme tel par un billet précis d'un médecin (incluant les coordonnées de ce dernier), suite à une consultation médicale. Ce billet doit être présenté à la direction du département (tel qu'indiqué dans les instructions associées au formulaire Web à remplir), qui le déposera au dossier de l'étudiant. L'enseignant n'intervient pas dans ce processus mais en est informé automatiquement, **d'où la nécessité pour l'étudiant de remplir ce formulaire Web le plus rapidement possible, car dans l'attente**, une note de 0 est automatiquement attribuée à l'étudiant pour cette épreuve.
- 2. mortalité d'un proche**, à être documenté par une preuve de décès de la personne et une lettre d'une tierce personne attestant du lien de parenté ou autre entre l'étudiant et la personne décédée. Ces pièces doivent également être présentées à la direction du département (tel qu'indiqué dans les instructions associées au formulaire Web à remplir). L'enseignant n'intervient pas dans ce processus mais en est informé automatiquement, **d'où la nécessité pour l'étudiant de remplir ce formulaire Web le plus rapidement possible**, car dans

l'attente, une note de 0 est automatiquement attribuée à l'étudiant pour cette épreuve.

Aucune justification d'absence reliée à des événements sportifs (sauf pour les athlètes du Rouge et Or ou d'équipes nationales, sur approbation **préalable** de la direction du Département), à un travail, à un conflit d'horaire avec d'autres cours ou examens, à des horaires de voyage conflictuels (selon des billets d'avion déjà achetés par exemple), ou à des motifs religieux quelconques n'est acceptable. Les conflits d'horaire doivent être résolus au tout début de la session, avant la fin de la période de modification de choix de cours, **par l'étudiant lui-même**. Un étudiant inscrit à l'un de nos cours après cette date est réputé ne pas avoir de conflit d'horaire pour passer ses examens.

Toute absence justifiée à un examen entraîne l'obligation pour l'étudiant de passer un examen reporté. Cet examen se déroulera normalement durant le week-end (soit entre le vendredi après-midi et le dimanche soir) de la première semaine de cours de la session académique suivante. **L'étudiant a l'obligation de se rendre disponible à cette date**, sans quoi il obtiendra la note de 0 pour cet examen. Les examens reportés de l'automne 2008 auront lieu le samedi 17 janvier 2009, ceux de l'hiver 2009 doivent avoir lieu le samedi 9 mai et ceux de l'été 2009 devraient normalement avoir lieu le samedi 5 septembre.

---

### Politiques sur les travaux

---

- Dans le cadre d'un travail, toute communication entre équipes est strictement défendue.
- Toute personne prise à plagier, à tricher, activement ou passivement, ou à contrevenir aux directives données dans le cadre d'un examen ou d'un travail noté et contributive à la note finale du cours, peu importe la pondération attribuée à l'examen ou au travail en question, fera face aux conséquences de ses gestes, qui peuvent aller jusqu'à l'exclusion de son programme de formation. Une politique stricte de tolérance zéro est appliquée en tout temps et sous toutes circonstances. Tous les cas seront référés à la direction du Département.
- L'étudiant trouvera sur son guichet étudiant la politique départementale relative aux examens; il ou elle est réputé(e) en avoir pris connaissance.

---

### Consignes sur les examens

---

---

### Consignes sur les travaux

---

Dans le cas d'un retard non motivé à remettre un livrable, une pénalité de 20% est imposée à l'étudiant (ou l'équipe) pour chaque jour de retard. En cas d'absence lors de la présentation orale du projet, une note de 0 sera automatiquement allouée à l'étudiant absent pour cette épreuve.

---

### Échelle des cotes

---

Échelle des cotes
-------------------

<b>A+</b> [ 92.00 - 100 ]	<b>A</b> [ 87.00 - 91.99 ]	<b>A-</b> [ 83.00 - 86.99 ]	<b>Réussite</b>
<b>B+</b> [ 79.00 - 82.99 ]	<b>B</b> [ 76.00 - 78.99 ]	<b>B-</b> [ 73.00 - 75.99 ]	<b>Réussite</b>
<b>C+</b> [ 70.00 - 72.99 ]	<b>C</b> [ 67.00 - 69.99 ]	<b>C-</b> [ 64.00 - 66.99 ]	<b>Réussite</b>
<b>D+</b> [ 62.00 - 63.99 ]	<b>D</b> [ 60.00 - 61.99 ]		<b>Réussite</b>
<b>E</b> [ 0.00 - 59.99 ]			<b>Échec</b>
<b>X</b>			<b>Abandon sans échec (dans les délais prévus)</b>

---

### Politique sur les cotes

---

L'enseignant se réserve le droit d'ajuster quelque peu cette répartition des cotes afin de refléter l'évaluation juste des étudiants du cours.

---

### Méthodologie

---

Le cours en classe sera de type magistral, mais entrecoupé de séances d'exercices dirigées. De plus, les étudiants auront à mener un projet de session leur permettant de mettre en application les techniques d'intelligence artificielle étudiées en classe et d'approfondir certaines parties du cours.

---

### Logiciels

---

Aucun logiciel ou langage n'est imposé pour le cours. Cependant, le projet de session doit être réalisé soit en Java ou en C++. Vous serez appelé à utiliser quelques bibliothèques du domaine public pour les apprentissages pratiques du cours. Nous discuterons de ces logiciels pendant chacune des sections correspondantes du cours et une liste sera rendu disponible sur le site du cours.

---

### Manuel de cours

---

La matière vue en classe sera basée uniquement sur le livre (obligatoire) de Stuart Russel et Peter Norvig intitulé :

- *Artificial Intelligence - A Modern Approach, Second Edition*. Prentice Hall, 2002 (version anglaise)
- *Intelligence artificielle – 2<sup>ème</sup> édition*, Pearson Education, 2006 (version française).

Je vous laisse choisir la version de ce livre dans la langue qui vous convient le mieux.

Plusieurs informations complémentaires au livre sont disponibles sur le site web du livre: <http://aima.cs.berkeley.edu/>

---

### Politique sur l'utilisation d'appareils électroniques pendant une séance d'évaluation

---

L'utilisation d'appareils électroniques (cellulaire ou autre appareil téléphonique sans fil, pagette, baladeur, agenda électronique, etc.) est interdite au cours d'une séance d'évaluation et de toute autre activité durant laquelle l'enseignant l'interdit.

De plus, seuls certains modèles de calculatrices sont autorisés durant les séances d'évaluation.

Pour l'année 2008-2009, les modèles suivants sont autorisés :

Hewlett Packard	HP 20S, HP 30S, HP 32S2, HP 33S
Texas Instrument	TI-30Xa, TI-30XIIB, TI-30XIIS, TI-36X, BA35
Sharp	EL-531*, EL-546*, EL-520*
Casio	ASIO FX-300 MS, FX-300W Plus
* Calculatrices Sharp: sans considération pour les lettres qui suivent le numéro	

Dans tous ces cas, la calculatrice doit être validée par une vignette autocollante émise par la COOP étudiante ZONE.

### **Information spécifique aux étudiants de l'École d'actuariat**

Les calculatrices autorisées lors des examens sont uniquement les modèles répondant aux normes de la Society of Actuaries et de la Casualty Actuarial Society pour leurs examens, soit les modèles Texas Instruments suivants :

- BA-35 (solaire ou à pile)
- BA II Plus
- BA II Plus Professional
- TI-30Xa
- TI-30X II (IIS ou IIB)
- TI-30X MultiView (XS ou XB)

---

### **Politique sur le plagiat et la fraude académique**

---

L'Université Laval possède des dispositions relatives au plagiat et à la fraude académique. Le « Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval » est disponible à cette adresse <http://www.ulaval.ca/sg/reg/Reglements/Disc>. Ce texte encadre les activités sanctionnées sur le plan du plagiat, de la tricherie et de la fraude académique. Ces mesures ont été mises en place afin de protéger l'intégrité académique au sein de l'institution « dans le but de préserver la crédibilité des attestations ou des diplômes délivrés et afin de s'assurer que les relevés de notes et les diplômes témoignent de la compétence et de la formation réelle des étudiants ». Parmi les infractions académiques, l'article 28 répertorie différentes infractions reliées au plagiat:

- copier un document;
- utiliser l'oeuvre d'autrui, en tout ou en partie, sans en mentionner la source;
- soumettre le même travail dans deux cours différents à l'insu des enseignants;
- etc.

Ce règlement s'attribue à toutes les activités exigées de l'étudiant dans le cadre de son cours et de son programme d'études. Les conséquences peuvent mener à une réprimande, une mise en probation, l'attribution d'une cote « R », une suspension d'inscription à l'Université, le congédiement, une expulsion ou au rappel du diplôme de l'individu.

