

## Concepts fondamentaux de l'informatique cognitive

Groupe 10

Lundi, de 14h00 à 17h00 PK-4370 (cours)

---

### Responsable(s) du cours

**Nom du coordonnateur :** MEMMI, Daniel**Nom de l'enseignant :** MEMMI, Daniel**Local :** PK-4430**Téléphone :** (514) 987-3000 #7939**Courriel :** memmi.daniel@uqam.ca**Site Web :** [http://intra.info.uqam.ca/Members/memmi\\_d](http://intra.info.uqam.ca/Members/memmi_d)

---

### Description du cours

Ce cours a pour objectifs d'analyser les diverses théories de la représentation des connaissances sous l'angle des approches symboliques et connexionnistes et d'illustrer les principales contributions du domaine des sciences humaines au développement d'applications informatiques. Il vise également à alimenter la réflexion sur l'interaction humaine, l'apprentissage et la cognition.

Le cours tentera d'apporter les réponses actuelles aux questions suivantes: Comment représenter les connaissances à des fins de traitement de l'information? Comment constituer une architecture cognitive de manière à favoriser l'apprentissage et à réaliser des comportements intelligents? La représentation: fondements des théories de la représentation des connaissances, représentations symboliques vs connexionnistes, représentations incarnées, évolutives, etc. Architectures cognitives: les différents types d'architectures (modulaires, générales, distribuées, etc.), les différents composants d'une architecture: niveaux cognitifs (perception, action, émotion, conscience, normes, évaluation, etc.), systèmes cognitifs (agent, multi-agents), systèmes dynamiques (émergence, autopoiesis).

---

### Objectifs du cours

Problématique : ce cours sera consacré à la modélisation symbolique, puis connexionniste, mais dans un esprit plus conceptuel que technique. Les méthodes symboliques et neuronales seront décrites précisément, mais on cherchera en même temps à présenter les grands concepts en jeu : types d'architecture, représentations et traitements, formes d'apprentissage, opérations cognitives modélisées, niveaux d'interprétation...

---

### Contenu du cours

1ère partie - Modèles Symboliques

1. Représentations et traitements: représentations, référence et sens, représentations comme objets de traitement, représentations comme choix de modélisation.
2. Logique et déduction: rappels de logique formelle, langage d'expression, méthodes de déduction, syntaxe et sémantique.
3. Représentations structurées: schémas et frames, procédures associées, réseaux sémantiques et héritage, comparaison

avec la logique formelle.

4. Systèmes experts: faits et règles, chaînage avant et arrière, modélisation du raisonnement, exemples de réalisation, extensions et critiques.
5. Réflexion et critiques: cohérence de l'approche symbolique, le niveau des connaissances, controverses sur règles et représentations, cognition située et distribuée.
6. Systèmes distribués: modularité et traitements, systèmes distribués, systèmes multi-agents, agents réactifs et cognitifs, notion d'émergence.
7. Examen partiel

## 2ème partie - Modèles Connexionnistes

1. Bases des réseaux neuronaux: notions de neurobiologie, neurones formels, architectures récurrentes et à couches, dynamiques de fonctionnement, procédures d'apprentissage.
2. Réseaux à couches: perceptron et Adaline, Perceptron MultiCouches, apprentissage supervisé, correction d'erreur, applications typiques.
3. Réseaux récurrents: modèle de Hopfield et variantes, apprentissage hebbien, dynamique de relaxation, notion d'attracteur, interprétation cognitive.
4. Réseaux compétitifs: apprentissage compétitif, Quantification Vectorielle, réseaux ART, cartes de Kohonen (SOM), catégorisation et analyse de données.
5. Applications cognitives: perception, classification, catégorisation, mémoire et apprentissage, traitement du langage naturel, avantages et inconvénients.
6. Systèmes dynamiques: espace d'état, dynamiques et trajectoires, attracteurs, émergence et représentations, interprétations possibles.
7. Discussion et/ou exercices.
8. Examen final

## Modalités d'évaluation

Description sommaire	Date	Pondération
Examen partiel		50%
Examen final		50%

### Politique d'absence aux examens

**L'autorisation de reprendre un examen en cas d'absence est de caractère exceptionnel. Pour obtenir un tel privilège, l'étudiant-e doit avoir des motifs sérieux et bien justifiés.**

Il est de la responsabilité de l'étudiant-e de ne pas s'inscrire à des cours qui sont en conflit d'horaire, tant en ce qui concerne les séances de cours ou d'exercices que les examens. **De tels conflits d'horaire ne constituent pas un motif justifiant une demande d'examen de reprise.**

Dans le cas d'une absence pour raison médicale, l'étudiant-e doit joindre un certificat médical original et signé par le médecin décrivant la raison de l'absence à l'examen. Les dates d'invalidité doivent être clairement indiquées sur le certificat. Une vérification de la validité du certificat pourrait être faite. Dans le cas d'une absence pour une raison non médicale, l'étudiant-e doit fournir les documents originaux expliquant et justifiant l'absence à l'examen – par exemple, lettre de la Cour en cas de participation à un jury, copie du certificat de décès en cas de décès d'un proche, etc. Toute demande incomplète sera refusée. Si la direction du programme d'études de l'étudiant-e constate qu'un étudiant a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant-e peut se voir refuser une reprise d'examen.

L'étudiant-e absent-e lors d'un examen doit, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la date de l'examen, présenter une demande de reprise en utilisant le formulaire prévu, disponible sur le site Web du département à l'adresse suivante : <http://info.uqam.ca/politiques/>

L'étudiant-e doit déposer le formulaire dûment complété au secrétariat de la direction de son programme d'études : PK-3150 pour les programmes de premier cycle, PK-4150 pour les programmes de cycles supérieurs. Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique, consultez le site web suivant : <http://info.uqam.ca/politiques>

## Intégrité académique

### PLAGIAT Règlement no 18 sur les infractions de nature académique. (extraits)

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en la faisant passer pour sien ou sans indication de référence;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant;
- l'obtention par vol, manoeuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-crédation, un rapport de stage ou un rapport de recherche;
- Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements, veuillez consulter les sites suivants : <http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html> et <http://www.bibliotheques.uqam.ca/recherche/plagiat/index.html>