

IFT 615 – Intelligence Artificielle

Introduction

Hugo Larochelle

Département d'informatique

Université de Sherbrooke

[http ://www.dmi.usherb.ca/~larocheh/cours/ift615.html](http://www.dmi.usherb.ca/~larocheh/cours/ift615.html)

Intelligence

- Avant de définir l'intelligence artificielle, il faut définir l'intelligence !
- Définition ?

Intelligence Artificielle (IA)

- **Définition :**

« Branche de l'informatique ayant pour objet l'étude du traitement des connaissances et du raisonnement humain, dans le but de les reproduire artificiellement pour ainsi permettre à un appareil [(agent)] d'exécuter des fonctions normalement associées à l'intelligence humaine. »

[Grand dictionnaire terminologique, 2006]

Objectifs de l'Intelligence Artificielle

- Créer des systèmes (logiciels ou machines) intelligents
 - ◆ Penser/réfléchissent/raisonnent comme des humains et/ou
 - ◆ Penser/réfléchissent/raisonnent rationnellement et/ou
 - ◆ Se comportent/agissent/réagissent comme les humains et/ou
 - ◆ Se comportent/agissent/réagissent rationnellement
- Le domaine de l'IA est influencé par plusieurs disciplines :
 - ◆ informatique, génie (comment programmer et implanter l'IA?)
 - ◆ mathématiques, statistique (limites théoriques de l'IA?)
 - ◆ neurosciences (comment le cerveau fonctionne?)
 - ◆ psychologie cognitive (comment l'humain réfléchit?)
 - ◆ économie, théorie de la décision (comment prendre une décision rationnelle?)
 - ◆ linguistique (quelle est la relation entre le langage et la pensée?)
 - ◆ philosophie (quel est le lien entre le cerveau et l'esprit?)

Deux branches de l'IA

- **Compréhension de l'intelligence**

- ◆ neurosciences computationnelles

- » développer des modèles mathématiques du fonctionnement du cerveau au niveau neuronal

- ◆ sciences cognitives, psychologie

- » comprendre le raisonnement humain
 - » prédire la performance d'un humain à une tâche
 - ex. : l'architecture ACT-R pour évaluer le risque couru en parlant au téléphone lors de la conduite d'une voiture (modèle de *multitasking* chez l'humain)

- **Création d'agents intelligents**

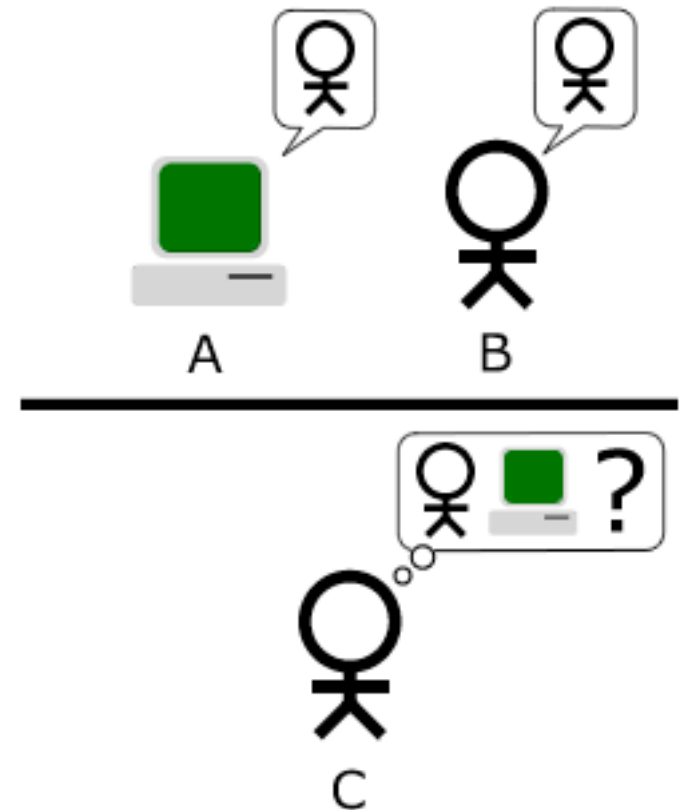
- ◆ capacités fondamentales :

- » perception
 - » représentation des connaissances (modélisation)
 - » apprentissage
 - » raisonnement
 - » prise de décisions

Comment savoir si une machine est intelligente?

- **Test de Turing :**

- ◆ un interrogateur humain pose des questions écrites à une machine et à une personne, les deux cachées par un rideau
- ◆ si l'interrogateur ne peut distinguer les réponses données par la machine de celles données par la personne, alors la machine est intelligente



Comment savoir si une machine est intelligente?

- Pour réussir le test, le système a besoin des capacités suivantes :
 - ◆ traitement du langage naturel
 - ◆ représentation des connaissances
 - ◆ raisonnement
 - ◆ apprentissage
- Le test de Turing complet permet les interactions physiques entre l'interrogateur et la machine, ce qui ajoute les capacités de :
 - ◆ perception (pour le test complet)
 - ◆ robotique
- Chacune de ces capacités correspond à une sous-discipline de l'IA

Questionnement de l'Intelligence Artificielle

- Questionnements « théoriques » de l'IA
 - ◆ peut-on créer un système aussi intelligent qu'un humain?
 - ◆ peut-on créer un système aussi intelligent qu'une abeille?
 - ◆ peut-on créer un système évolutif, qui communique, s'auto-améliore, apprend, planifie, a des émotions,
- Questionnements « algorithmiques » de l'IA
 - ◆ pour une banque donnée, peut-on épargner 50 millions de \$ par année grâce à un système de détection de fraude?
 - ◆ peut-on sauver 50 millions de \$ par un système de reconnaissance de formes amélioré?
 - ◆ peut-on sauver 5 millions de \$ par année par un système de reconfiguration du robot automatique?
 - ◆ peut-on faire un jeu vidéo avec des personnages plus «intelligents » que la version 1.0?

Exemples d'applications

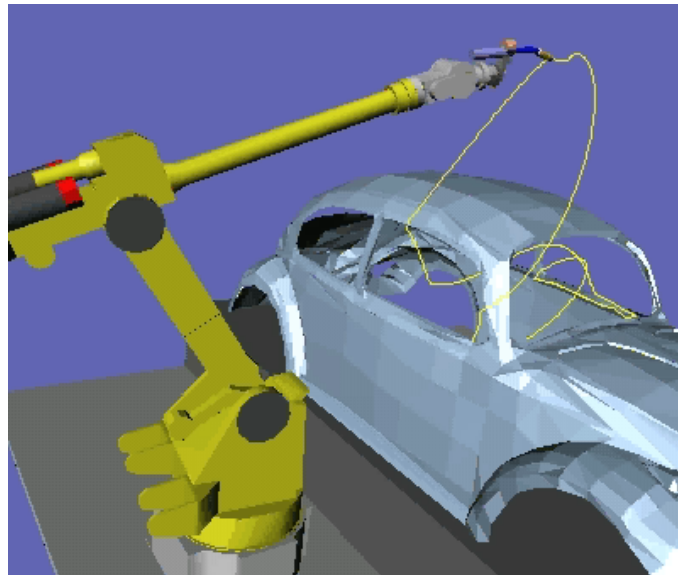
- Intelligence artificielle dans les jeux



Deep Blue
IBM

Exemples d'applications

- Planification de trajectoires pour un corps articulé, avec évitement d'obstacles

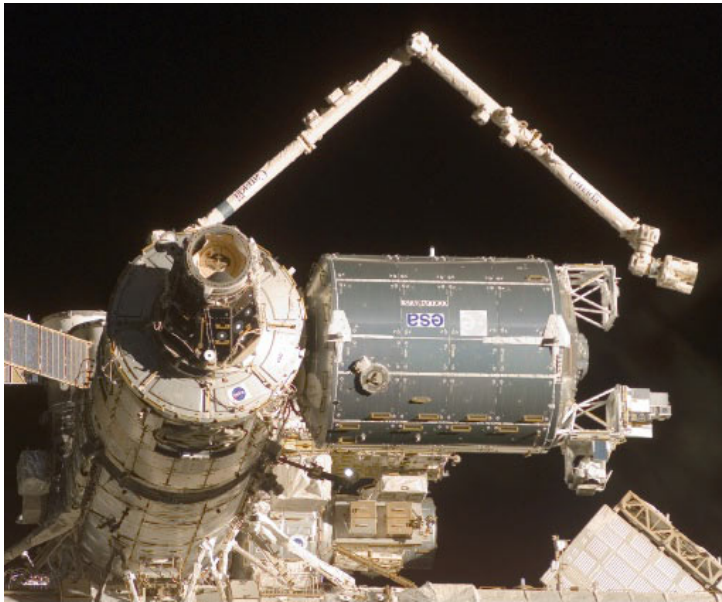


Motion Planning Kit (MPK)

Jean-Claude Latombe et Mitul Saha, Stanford University

Exemples d'applications

- Planification de trajectoires pour un corps articulé, avec évitement d'obstacles



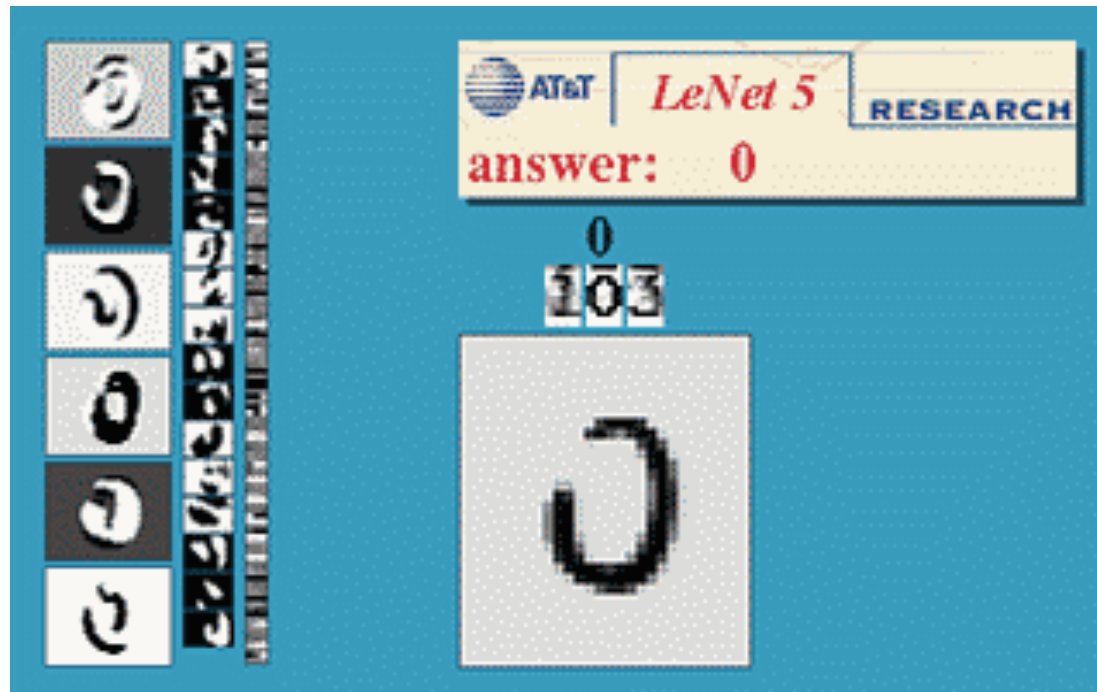
Bras-robot canadien



Station de contrôle

Exemples d'applications

- Reconnaissance de caractères écrits



LeNet 5

Yann LeCun, Léon Bottou, Yoshua Bengio et Patrick Haffner,
AT&T Labs-Research

Exemples d'applications

- Robot humanoïde



ASIMO
Honda

Exemples d'applications

- Voiture avec conduite automatique



Google Car
Sebastian Thrun, Stanford University/Google

Exemples d'applications

- Système de réponse automatique



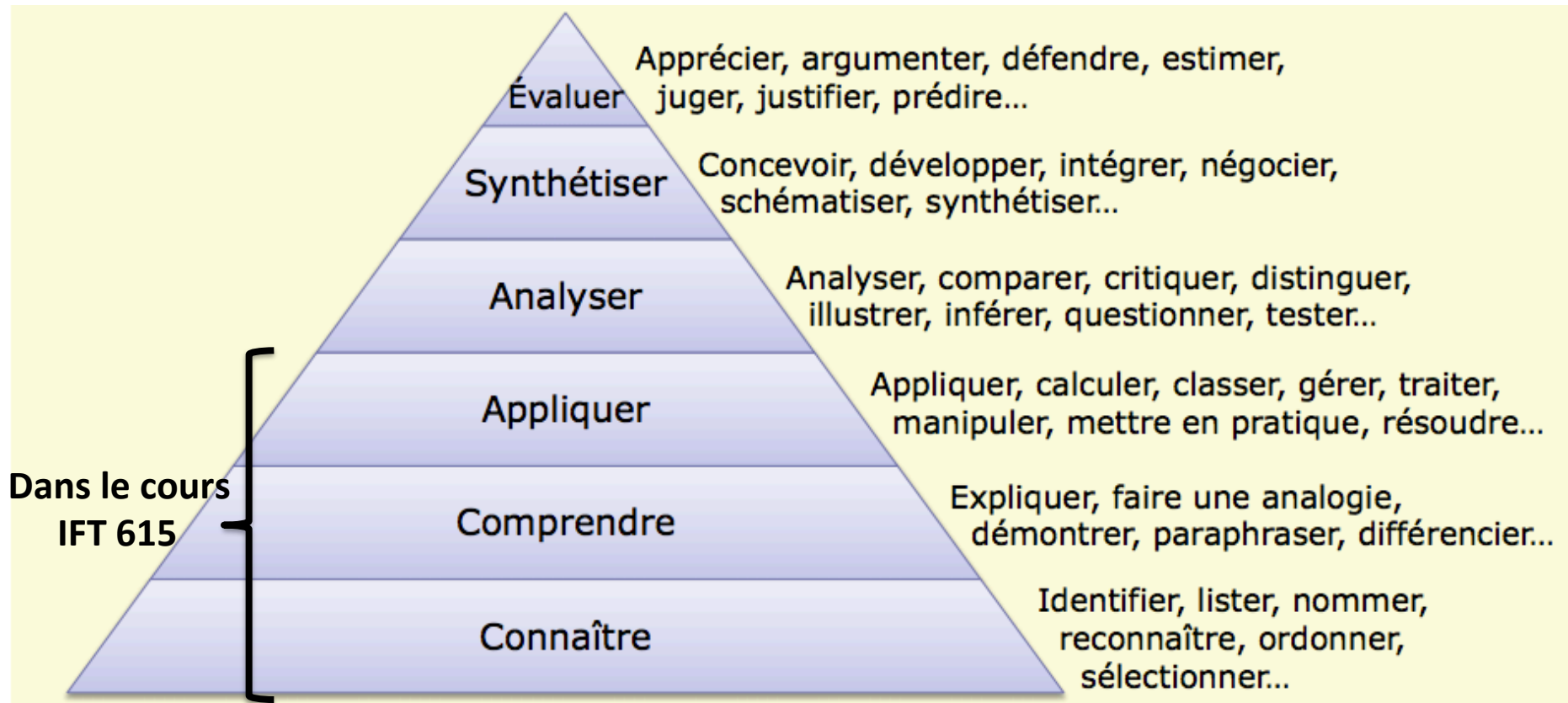
WATSON (Deep QA)
IBM

Exemples d'applications

- Et plusieurs autres :
 - ◆ détection de pourriels
 - ◆ planification de transports (marchandise, personnes)
 - ◆ traduction automatique
 - ◆ robots ménagers (Roomba)
 - ◆ reconnaissance de la parole
 - ◆ détection de visage
 - ◆ recommandation de produits (films, musique, etc.)
 - ◆ etc.
- Ceci est le résultat de près de 60 ans de recherche
 - ◆ lecture suggérée : section 1.3 du livre du cours

Objectifs du cours

- Taxonomie de Bloom



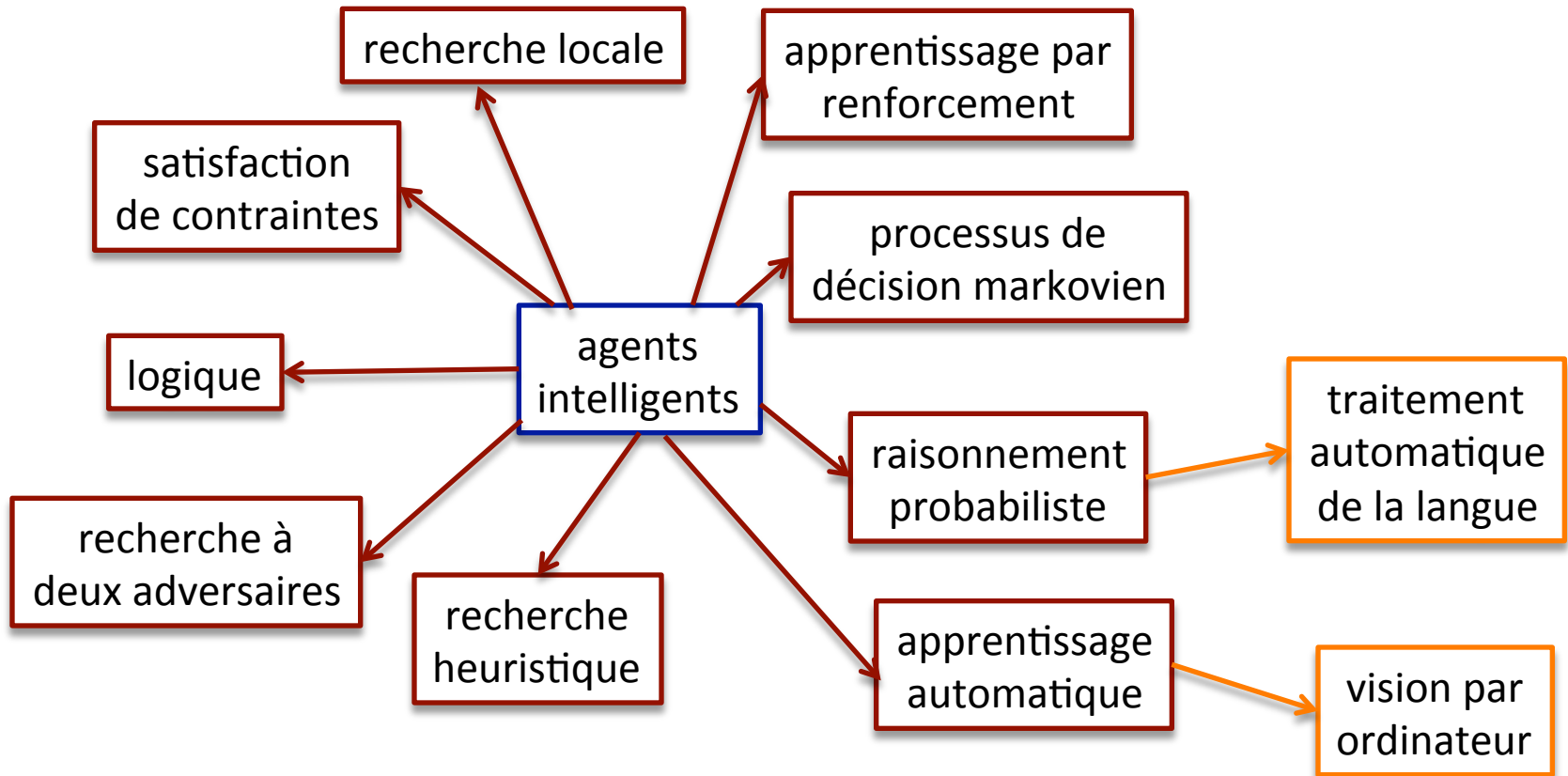
Objectifs du cours

- Acquérir :
 - ◆ connaître les fondements de l'intelligence artificielle
 - ◆ comprendre les caractéristiques et propriétés des techniques de base utilisées en intelligence artificielle
 - ◆ savoir choisir et appliquer les différentes approches en fonction du problème à résoudre
- Comment?
 - ◆ introduction des différents domaines (voir le plan de cours)
 - ◆ livre du cours : *Artificial Intelligence – A modern Approach* de Russell et Norvig
 - ◆ examens intra (20 %) et final (40 %)
 - ◆ quatre devoirs **individuels** (40% au total)
 - ◆ langage Python doit être utilisé pour la programmation des devoirs
 - ◆ forum de discussion :
<https://groups.google.com/forum/?fromgroups#!forum/ift-615-e2013>

Objectifs du cours

Algorithmes et concepts

Applications



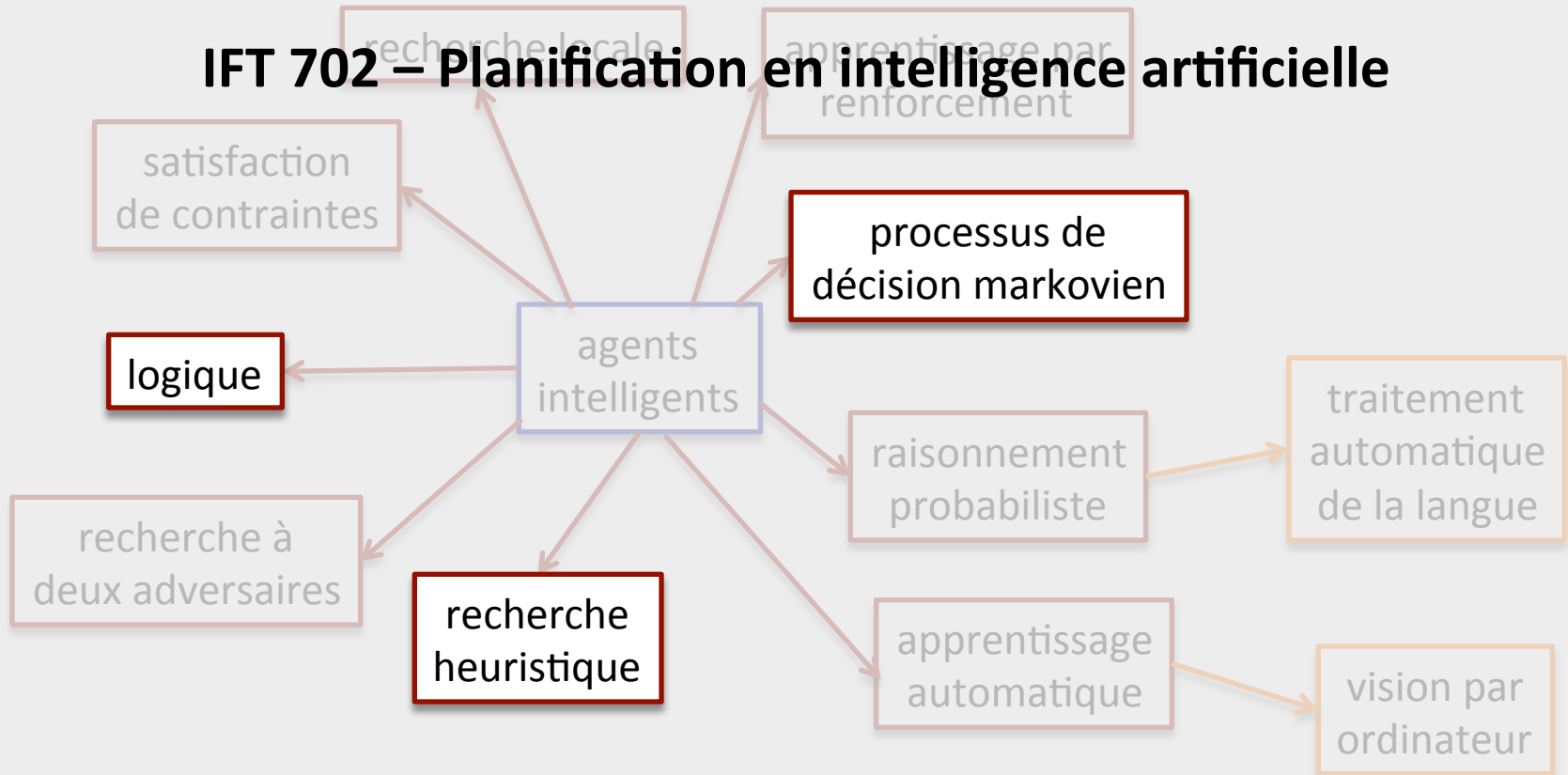
- Détails du contenu du cours :
<http://www.dmi.usherb.ca/~larocheh/cours/ift615.html>

Objectifs du cours

Algorithmes et concepts

Applications

IFT 702 – Planification en intelligence artificielle



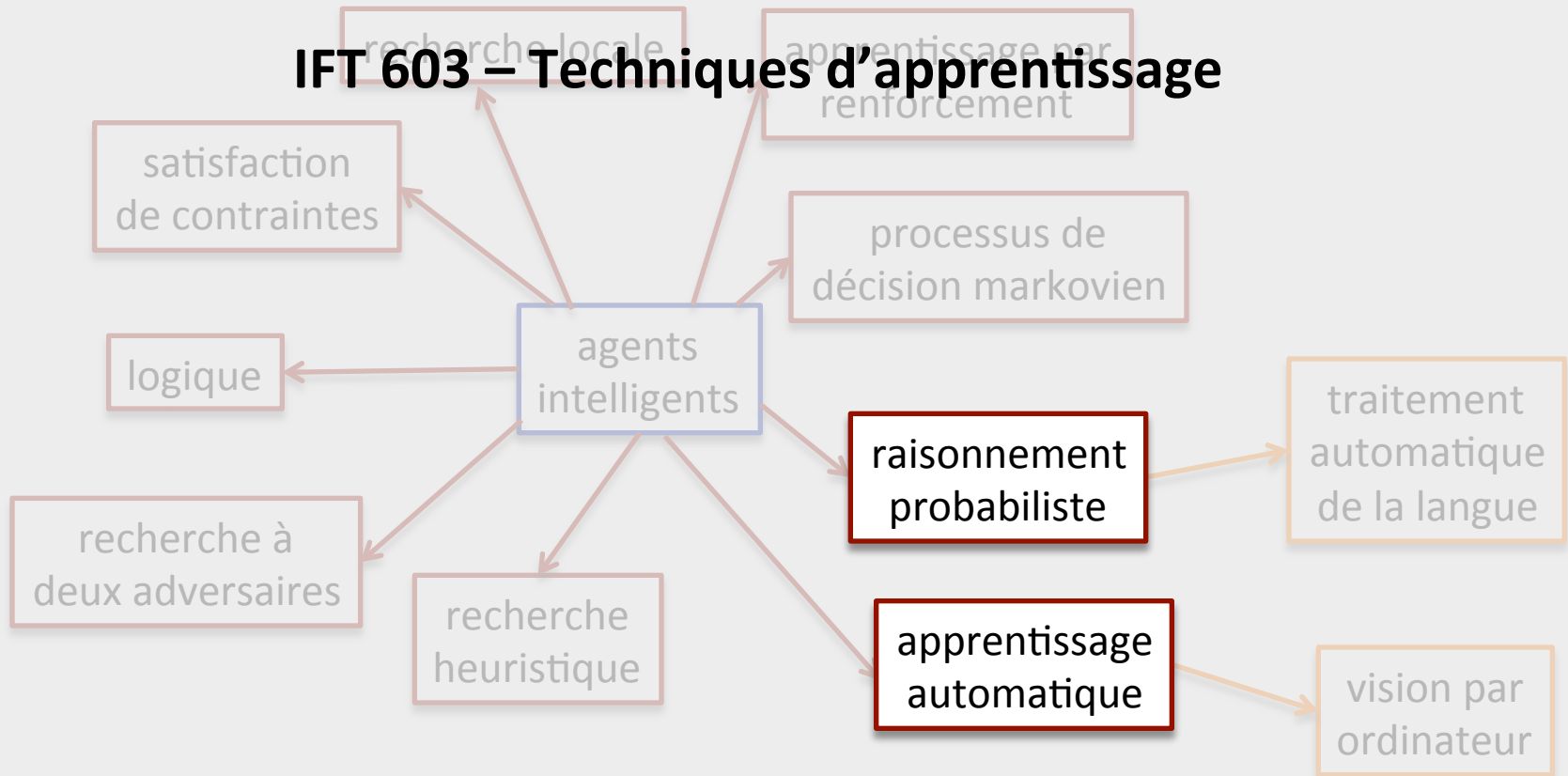
- Détails du contenu du cours :
<http://www.dmi.usherb.ca/~larocheh/cours/ift615.html>

Objectifs du cours

Algorithmes et concepts

Applications

IFT 603 – Techniques d'apprentissage



- Détails du contenu du cours :
<http://www.dmi.usherb.ca/~larocheh/cours/ift615.html>

recherche locale:



- <http://www.dmi.usherb.ca/~larocheh/cours/ift615.html>

Pédagogie inversée

- Le cours suivra une approche par pédagogie inversée :
 - ◆ les étudiants apprennent le matériel du cours hors classe
 - ◆ en classe, on clarifie le matériel à l'aide des exercices et des devoirs
- La matériel du cours est présenté sous forme de capsules vidéos
 - ◆ chaque capsule dure entre 5 et 20 minutes
 - ◆ moins de 2 heures de vidéo par semaine
 - ◆ **ne prenez pas de retard dans le visionnement des vidéos!**
- Choisissez l'approche qui vous convient le mieux :
 - ◆ visionnement en groupe ou individuel
 - ◆ visionnement quotidien ou tout dans une journée
 - ◆ **ne prenez pas de retard dans le visionnement des vidéos!**
- Posez vos questions sur le forum!

À prendre en note...

- Séance spéciale demain (vendredi), d'introduction à Python
 - ◆ quand : VE 15h30-17h20
 - ◆ local du cours : D4-1017
 - ◆ tutoriel qui sera couvert (à consulter régulièrement) :
http://www.dmi.usherb.ca/~larocheh/cours/tutoriel_python.html
- Durant la session, vous êtes encouragés à soumettre toute question ou suggestion liée au cours/devoirs sur le forum du cours :
<https://groups.google.com/forum/?fromgroups#!forum/ift-615-e2013>
- Période de disponibilité : **à déterminer avec vous**
- Sinon, consulter mon horaire :
http://www.dmi.usherb.ca/~larocheh/university_fr.html#calendrier

Vous devriez être capable de...

- Donner une définition de l'intelligence artificielle
- Décrire le test de Turing
- Faire la distinction entre une intelligence humaine et une intelligence rationnelle