

Introduction à l'intelligence artificielle

DÉFINITIONS ET HISTORIQUE

L'intelligence

◆ selon A. Turing

- ◆ ce qui rend difficile la distinction entre une tâche réalisée par un être humain ou par une machine,

◆ selon C. Darwin

- ◆ ce qui permet la survie de l'individu le plus apte, parfaitement adapté à son environnement,

◆ selon T. Edison

- ◆ tout ce qui fait que cela fonctionne et produit le plus de revenus pour l'entreprise.

◆ selon Yam (1998)

- ◆ Une définition exacte de l'intelligence est probablement impossible; la plus vraisemblable: la capacité de gérer la complexité et à résoudre des problèmes dans un contexte utile.

◆ selon Voss (2004)

- ◆ La capacité d'une entité à atteindre des buts. Une intelligence plus grande permet de gérer des situations plus complexes et imprévues.

L'intelligence *artificielle*

◆ L'intelligence artificielle produit des machines **imitant les humains**

- **Simule** les **processus** intelligents de l'humain
- **Reproduit** les méthodes ou les résultats du raisonnement ou de l'intuition humaine

◆ Selon Marvin Minsky

- « ... the science of making machines do things that would require intelligence if done by humans »

◆ Selon E. Feigenbaum

- « AI is the part of computer science concerned with designing intelligent computer systems »

IA : Définitions selon quatre orientations

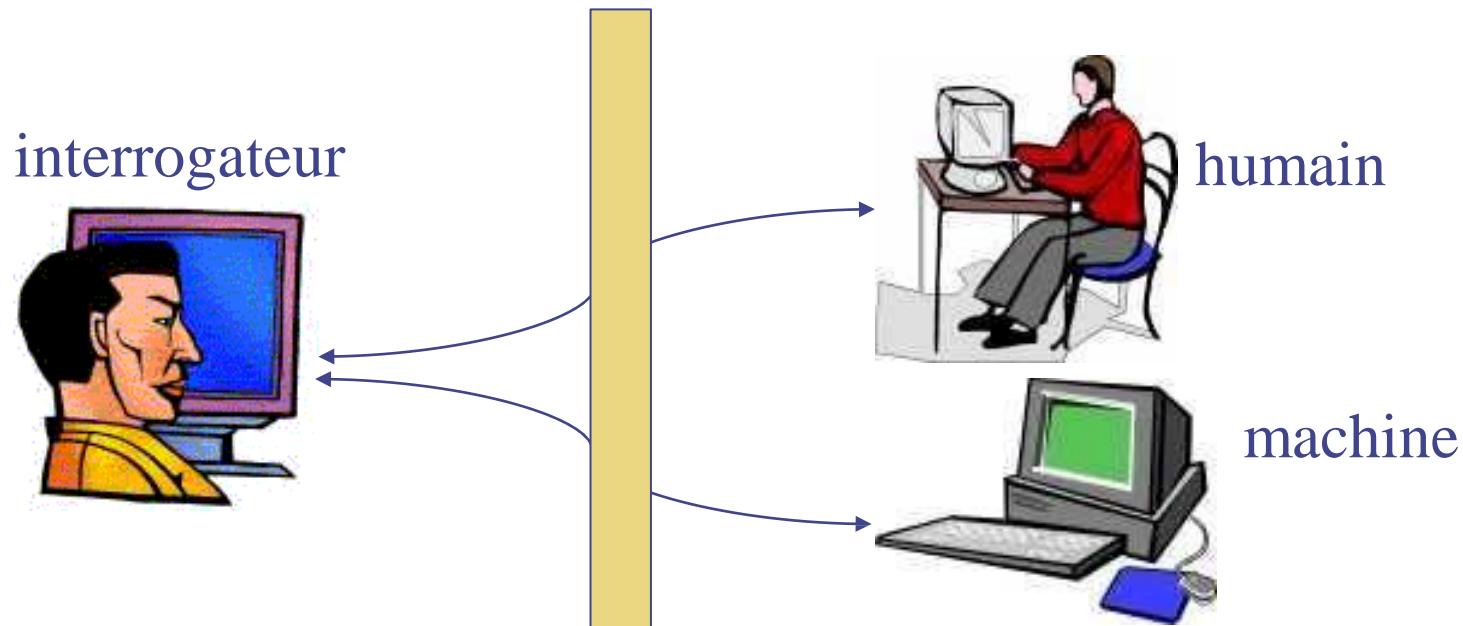
- ◆ L'IA est une discipline qui systématise et automatise les tâches intellectuelles pour créer des machines capables de:

PENSER comme un humain (sciences cognitives → modélisation cognitive)	penser RATIONNELLEMENT (approche logique)
« <i>[The automation of] activities that we associate with human thinking, activities such as decision-making, problem-solving, learning...</i> » (Bellman, 1978)	« <i>The study of mental faculties through the use of computational models.</i> » (Charniak and McDermott, 1985)
AGIR comme un humain (test de Turing)	agir RATIONNELLEMENT (atteindre un but)
« <i>The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people.</i> » (Kurzweil, 1990)	« <i>Computational Intelligence is the study of the design of intelligent agents.</i> » (Poole et al., 1998)

Source: Russell et Norvig, 2003

Test de Turing: une définition opérationnelle

- ◆ En 1950 Alan Turing publie son papier "*Computing Machinery and Intelligence*" dans lequel il décrit une méthode pour tester un système d'intelligence artificielle
 - prédit qu'avant l'an 2000, une machine aurait 30% de chance de tromper une personne non avertie pendant 5 minutes
 - principales composantes d'un système d'IA:
 - ◆ connaissances, raisonnement, compréhension du langage naturel, apprentissage
- ◆ Test de Turing: un individu communique à l'aide d'un terminal d'ordinateur avec un interlocuteur invisible. Il doit décider si l'interlocuteur est un être humain ou un système d'IA imitant un être humain.
- ◆ <http://www.turing.org.uk/turing/>



Test de Turing: requis pour la machine

- ◆ TLN (NLP)
 - ◆ pour communiquer avec les humains
- ◆ Représentation de la connaissance
 - ◆ pour conserver ce qu'elle sait et entend
- ◆ Raisonnement automatique
 - ◆ utiliser le savoir enregistré pour tirer des conclusions et répondre aux questions
- ◆ Apprentissage («apprentissage machine»)
 - ◆ pour détecter des patrons, extrapoler des patrons latents, et tirer de nouvelles conclusions.
- ◆ ...avons-nous besoin de *reproduire* l'humain?

Test de Turing *étendu*

- ◆ En supplément, il faudra à la machine:
 - sens artificiels
 - ◆ pour percevoir
 - capacités robotiques
 - ◆ pour manipuler les objets et se déplacer

EXEMPLES D'APPLICATIONS EN IA

Interactions en langage naturel

ELIZA : Un programme qui simule l'intelligence

a conversation between eliza and a young woman

- ◆ **young woman:** Men are all alike.
- ◆ **eliza:** In what way?
- ◆ **young woman:** They're always bugging us about something specific or other.
- ◆ **eliza:** Can you think of a specific example?
- ◆ **young woman:** Well, my boyfriend made me come here.
- ◆ **eliza:** Your boyfriend made you come here?
- ◆ **young woman:** He says I'm depressed much of the time.
- ◆ **eliza:** I am sorry to hear you are depressed.
- ◆ **young woman:** It's true. I'm unhappy.
- ◆ **eliza:** Do you think coming here will help you not to be unhappy?
- ◆ **young woman:** I need some help, that much seems certain.
- ◆ **eliza:** What would it mean to you if you got some help?
- ◆ **young woman:** Perhaps I could learn to get along with my mother.
- ◆ **eliza:** Tell me more about your family.
- ◆ **young woman:** My mother takes care of me.
- ◆ **eliza:** Who else in your family takes care of you?
- ◆ **young woman:** My father.
- ◆ **eliza:** Your father.
- ◆ **young woman:** You are like my father in some ways.
- ◆ **eliza:** What resemblance do you see?
- ◆ **young woman:** You are not very aggressive but I think you don't want me to notice that.
- ◆ **eliza:** What makes you think I am not very aggressive?
- ◆ **young woman:** You don't argue with me.
- ◆ **eliza:** Why do you think I don't argue with you?
- ◆ **young woman:** You are afraid of me.
- ◆ **eliza:** Does it please you to believe I am afraid of you?
- ◆ **young woman:** My father is afraid of everybody.
- ◆ **eliza:** What else comes to mind when you think of your father?
- ◆ **young woman:** Bullies.
- ◆ **eliza:** Does that have anything to do with the fact that your boyfriend made you come here?

Autre exemples: ALICE et autres chatbots et le test de Turing

◆ <http://alicebot.blogspot.ca/>

◆ Chatter avec Alice:

http://sheepridge.pandorabots.com/pandora/talk?botid=b69b8d517e345aba&skin=custom_iframe

◆ Parler avec Captain Kirk:

<http://sheepridge.pandorabots.com/pandora/talk?botid=fe38cb4de345ab1&skin=iframe-voice>

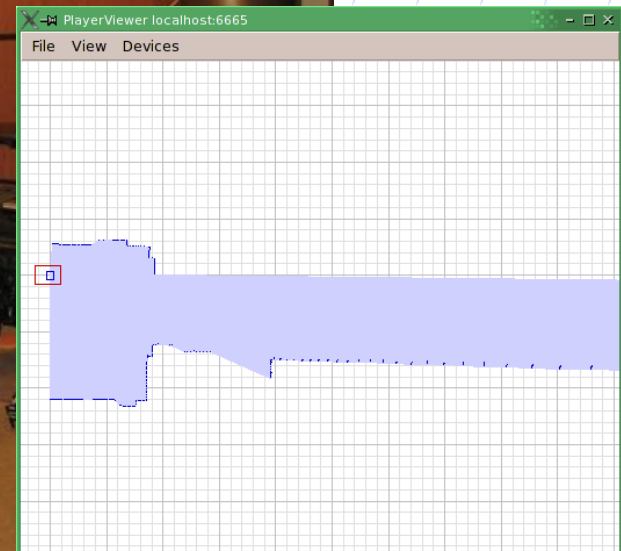
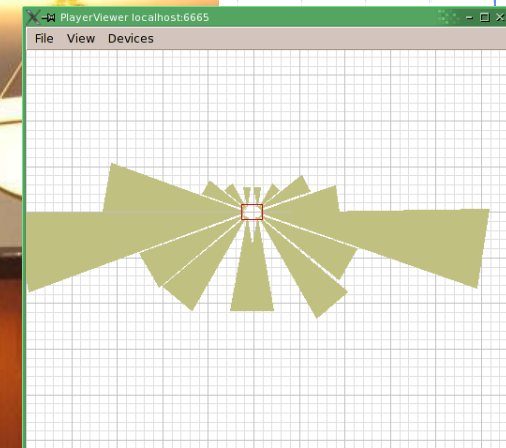
◆ Que vaut Siri!!!! Passe pas le test!

<http://alicebot.blogspot.ca/2013/07/turing-test-no-sirie.html>

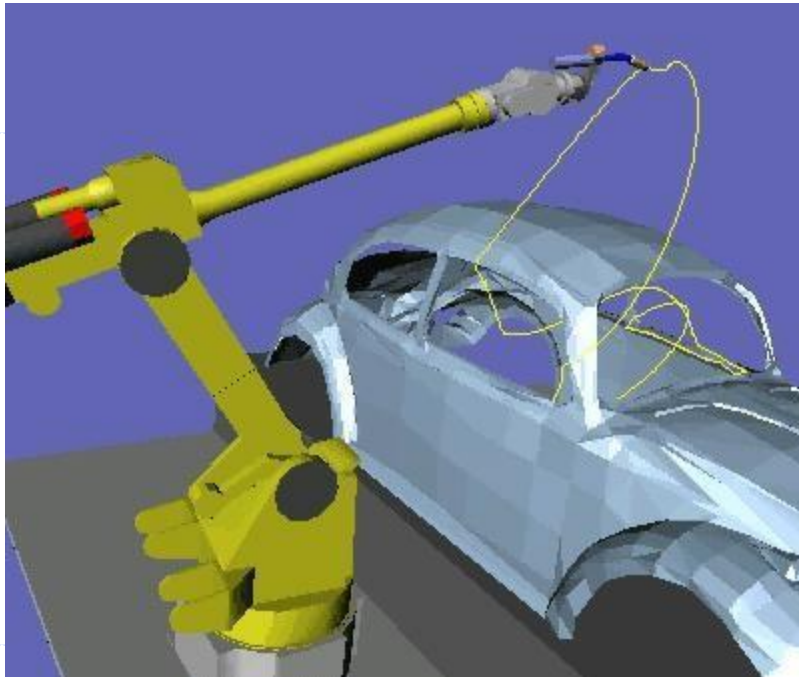
Argumentation de Searle (chambre chinoise) IA forte et faible:

- ◆ « Searle construit son argument contre l'intelligence artificielle (I.A) dans sa version « forte ». Pour cette version de l'I.A, l'ordinateur n'est pas un simple outil. En effet, une fois programmé de façon appropriée, il ***est*** un esprit, dans le sens où des ordinateurs ayant un bon programme, on peut dire littéralement qu'ils *comprennent* et *possèdent* des états cognitifs. Pour l'I.A dans sa **version faible**, par contre, les ordinateurs *simulent* seulement les pensées. Leur compréhension n'est pas réelle. La simulation peut alors seulement être utile pour étudier l'esprit. »
- ◆ Pour plus d'info:
http://fr.wikipedia.org/wiki/Chambre_chinoise

Les robots sont parmi nous...



Planification de trajectoires pour bras robot



Motion Planning Kit (MPK)
(Stanford University)

Robot ASIMO (Honda)

<http://asimo.honda.com/>

Un des robots humanoïdes les plus avancés



VIDEO REPORTAGE: <https://youtu.be/FShZddlsjKA>

Voir aussi: <http://fr.wikipedia.org/wiki/ASIMO>

Robots (Androïdes) pour accueil, visite guidée, mode etc.



Le robot Actroid-DER,
Androïde développé pour assurer
des fonctions d'accueil du public etc.



HRP-4C (Androïde top modèle)
-30 DOF
-158 cm de haut
- 95 lb
-With 30 motors in her body,
the 158-centimeter (62-in)
- Défile en prenant des poses



l'EveR-3 (Corée)
-1.57 m (5' 2")
- 135 livres (60 kg)
- capable de 16 expressions faciales
-35 DOF dans son corps supérieur.

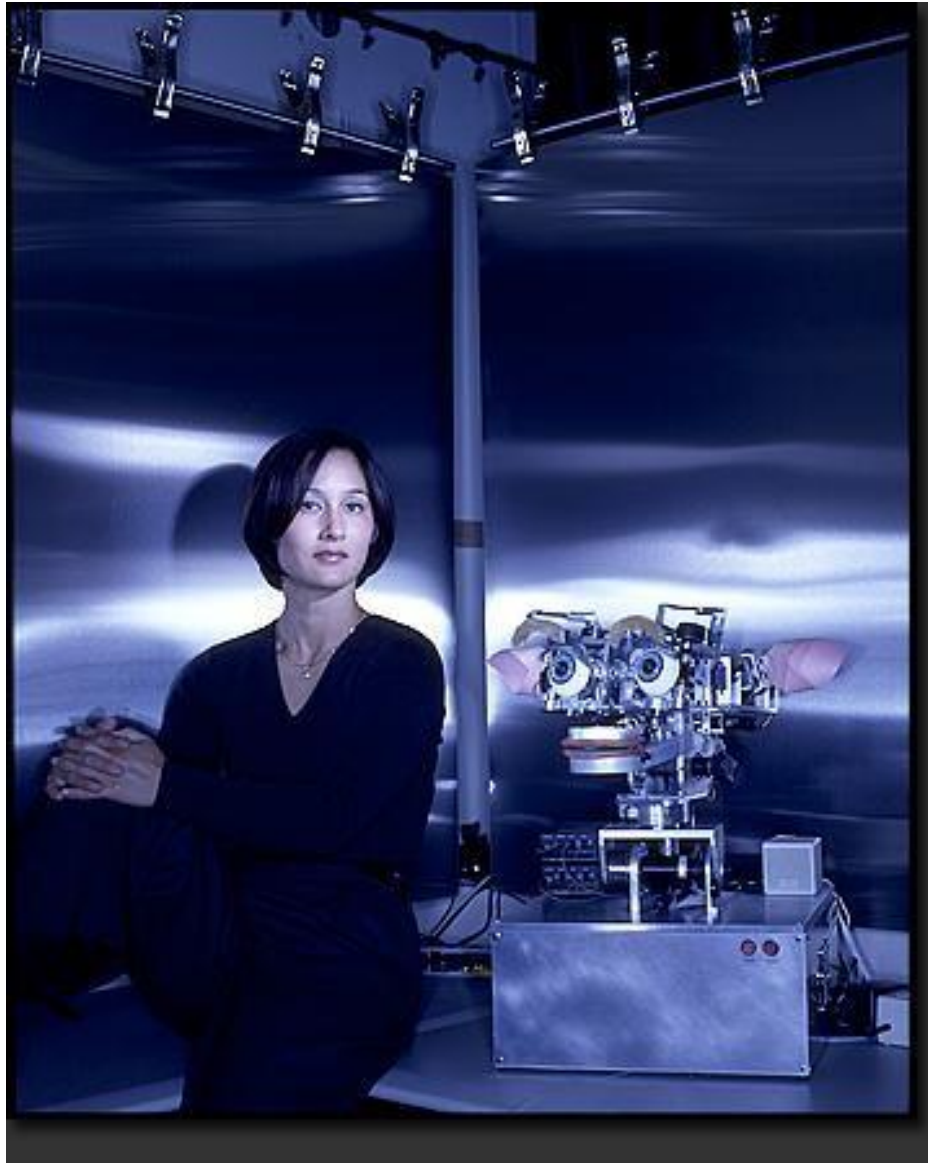
RoboCup, une compétition annuelle de soccer pour robots depuis 1996 !

ROBOCUP2013: <http://www.robocup2013.org/>

Plusieurs ligues:

- Humanoid
- Middle Size
- Simulation
- Small Size
- Standard Platform





Quelques expressions du robot Kismet (expression facial)



IA et Jeux



NPC dans les Jeux



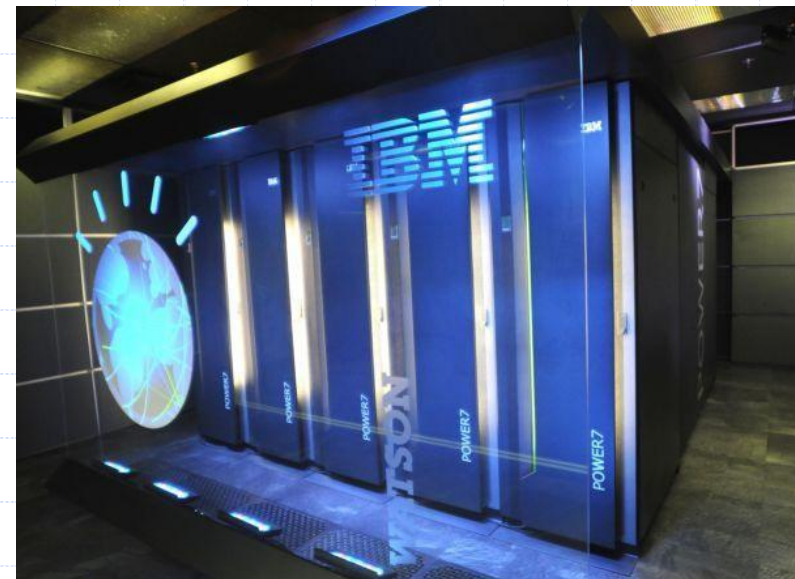
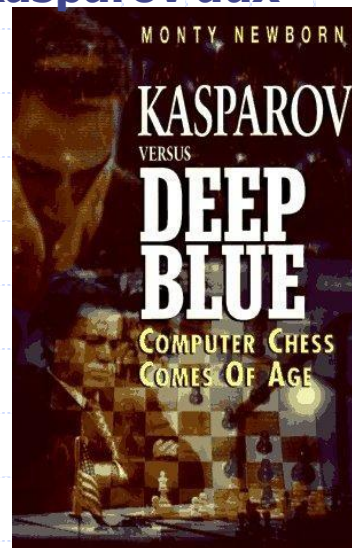
IBM Deep Blue a battu Garry Kasparov aux échecs

"I could feel — I could smell — a new kind of intelligence across the table"

-Gary Kasparov

Saying Deep Blue doesn't really think about chess is like saying an airplane doesn't really fly because it doesn't flap its wings.

— Drew McDermott



IBM Watson joue à Jeopardy (2011)

Reconnaissance de la parole (*Automatic Speech Recognition - ASR*)

- Procédé permettant
 - d'analyser la parole et
 - de la transformer en mots et en phrases.
- Elle permet donc le passage d'un son en un texte.

- Exemples de logiciels:

- Dragon Naturally Speaking

- * Rédiger du texte en parlant
 - * 3 fois plus rapide que taper

- Responding Head

- * pour commander votre PC à partir de la voix

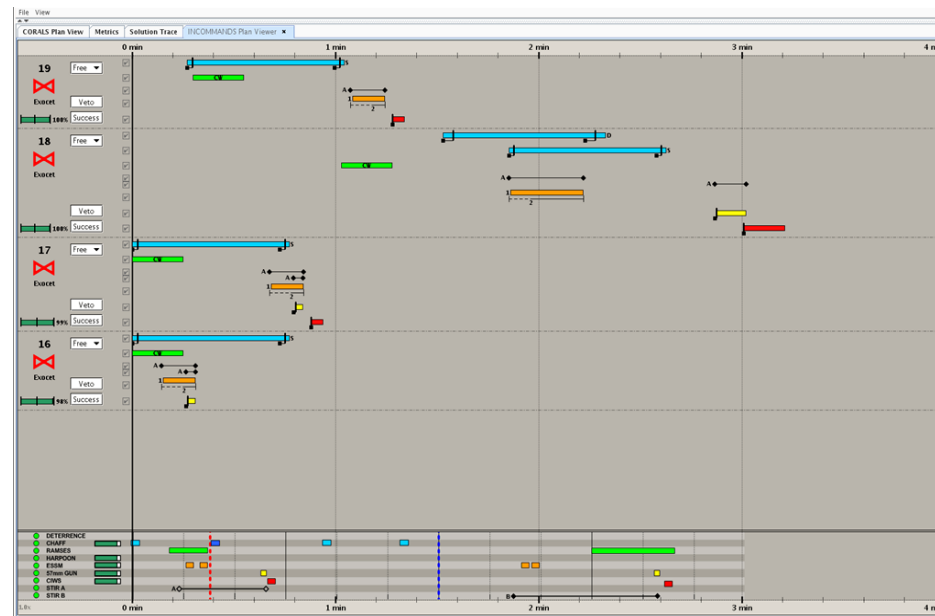
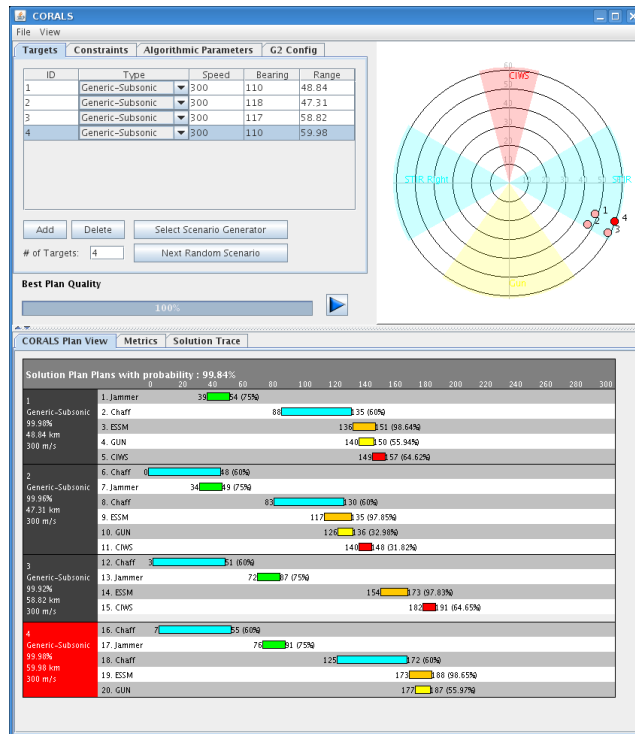
- Voice Finger

- * pour commander la souris et le clavier




Commande vocale de la navigation

Système d'aide à la décision pour la défense



Les grandes questions de l'IA

- 
- Représenter, acquérir des connaissances
 - Algorithmes généraux de résolution de problème
 - Intelligence artificielle « collective »
 - Formaliser, mécaniser # types de raisonnement
 - Évaluer des situations, décider, planifier
 - Reasonner sur le temps et l'espace
 - Résumer, apprendre, découvrir
 - Langue et IA
 - Réalité virtuelle et IA

Objectifs du cours

- Introduction à l'IA
- Résolution de problèmes. Recherche dans des graphes. «*Goal Driven*». Etc.
- Les bases de la Théorie des jeux