

# Intelligence Artificielle

## Introduction à l'Intelligence artificielle

Bruno Mascret

**CPE Lyon**  
Introduction à l'Intelligence artificielle

# Plan

- 1 Introduction
  - Présentation du module
  - Ressources
- 2 Un peu d'épistémologie
  - Les origines
- 3 Un peu d'épistémologie
  - Les origines
  - IA aujourd'hui
- 4 Résolution de problèmes
  - Un exemple classique de résolution de contraintes
  - Un classique plus complexe

# Plan

- 1 Introduction
  - Présentation du module
  - Ressources
  
- 2 Un peu d'épistémologie
  - Les origines
  
- 3 Un peu d'épistémologie
  - Les origines
  - IA aujourd'hui
  
- 4 Résolution de problèmes
  - Un exemple classique de résolution de contraintes
  - Un classique plus complexe

# Introduction

## Présentation du module

### Objectifs pédagogiques du module :

- vous faire plaisir
- comprendre ce que « Intelligence Artificielle » signifie
- être capable de parler d'intelligence artificielle en soirée sans qu'on vous fuit
- vous familiariser avec le vocabulaire de l'I.A.
- acquérir une culture scientifique en I.A.
- reconnaître un problème relevant de l'I.A.
- proposer des stratégies de résolution de problèmes colorés I.A.
- avoir un premier aperçu de la recherche en informatique

# Introduction

## Présentation du module

### Moyens

- 1) vous faire plaisir
  - en choisissant d'approfondir une thématique qui vous intéresse
  - en profitant des cours et des activités ludiques qui vous seront proposés
  - en fédérant des collègues autour de ce qui vous intéresse.
- 2) comprendre ce que « Intelligence Artificielle » signifie
  - en profitant des cours
  - en découvrant le monde de l'I.A. à travers les TPs et le travail de synthèse qui vous sera demandé
  - en profitant du travail de vos collègues.
- 3) être capable de parler d'intelligence artificielle en soirée sans qu'on vous fuit
  - en faisant un vrai travail de vulgarisation

# Introduction

## Présentation du module

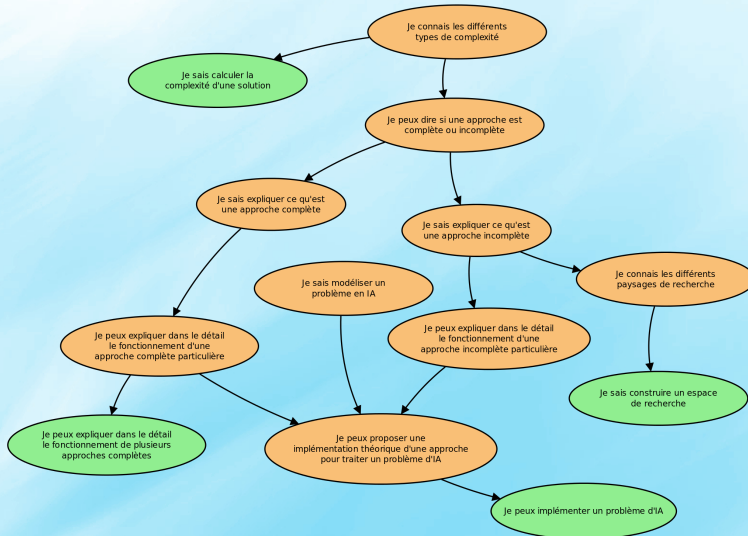
### Moyens

- ✎ vous familiariser avec le vocabulaire de l'I.A.
  - en comprenant les notions de bases vues en cours
  - en sachant les expliquer avec vos propres mots
- ✎ acquérir une culture scientifique en I.A.
  - en ne vous focalisant pas uniquement sur votre synthèse
  - en discutant avec vos collègues, vos enseignants
- ✎ reconnaître un problème relevant de l'I.A.
- ✎ proposer des stratégies de résolution de problèmes colorés I.A.
  - en connaissant des problématiques et des techniques d'I.A.
  - en pratiquant un langage d'I.A. (prolog, lisp, ...)
  - en sachant formuler des heuristiques
- ✎ avoir un premier aperçu de la recherche en informatique
  - en réalisant une synthèse respectant les recommandations données
  - en effectuant une vraie recherche et une vraie synthèse (pas copier-coller-google)
  - en diffusant vos travaux par écrit
  - en sachant présenter vos travaux à l'oral

# Introduction

## Évaluation

### 1. Arbre de compétences : vous permettra de vous situer par rapport aux exigences du module



# Introduction

## Évaluation

1. Arbre de compétences : vous permettra de vous situer par rapport aux exigences du module
2. Note de synthèse :
  - travail de synthèse, 60% de la note de module
  - traiter une problématique d'IA par groupe de 5 élèves (la liste des sujets vous est donnée)
  - une page web à réaliser, *la structure et le modèle de code vous est fourni!*
  - une présentation à faire devant le groupe (15 minutes + 10 minutes questions)
  - répartition de la note : 50% note de groupe, 50% note individuelle
3. Devoir de synthèse : note individuelle, 40% de la note du module
  - questions du chemin critique ( $\approx 30\%$ )
  - un petit problème en prolog ( $\approx 10\%$ )
  - questions sur les présentations des étudiants ( $\approx 60\%$ )



# Introduction

## Ressources

Pour ce module :

- 📖 un support de cours (celui là)
- 📖 une webographie
- 📖 une bibliographie

Me contacter : [bruno.mascret@cpe.fr](mailto:bruno.mascret@cpe.fr)

# Introduction

Auteurs

Cours : **Bruno Mascret**, à partir du cours d'Alain Mille (LIRIS)

TPs : **Bruno Mascret**, à partir de classiques de l'IA

Intervenants : **Bruno Mascret, Alexandre Saidi** (Ecole Centrale de Lyon, LIRIS).

# Plan

- 1 Introduction
  - Présentation du module
  - Ressources
- 2 Un peu d'épistémologie
  - Les origines
- 3 Un peu d'épistémologie
  - Les origines
  - IA aujourd'hui
- 4 Résolution de problèmes
  - Un exemple classique de résolution de contraintes
  - Un classique plus complexe

# Un peu d'épistémologie

## Les origines

- 📄 naissance officielle : 1956, Dartmouth College (New Hampshire, USA)
  - John McCarthy (tenant de la logique)
  - Marvin Minsky (tenant d'une approche par schémas)
  - Genèse autour de la notion de machines à penser
  - Comparaison du cerveau avec les premiers ordinateurs
- 📄 des prémices...
  - les logiciens (Aristote, Algorithmus, Lewis Carroll...)
  - les premiers ordinateurs
  - la machine de Turing, enigma
- 📄 ...et des précurseurs
  - Mc Culloch et Pitts : réseaux neuronaux artificiels (approche physiologique)
  - Wiener : cybernétique
  - Shannon : théorie de l'information
  - Von Neumann : architecture d'un calculateur
  - Turing : théorisation des fonctions calculables par machine

Et un genre littéraire, la science fiction (Asimov, Voigt, Henlein...).

# Plan

- 1 Introduction
  - Présentation du module
  - Ressources
- 2 Un peu d'épistémologie
  - Les origines
- 3 Un peu d'épistémologie
  - Les origines
  - IA aujourd'hui
- 4 Résolution de problèmes
  - Un exemple classique de résolution de contraintes
  - Un classique plus complexe

# Un peu d'épistémologie

## Les origines

- 1) naissance officielle : 1956, Darmouth College (New Hampshire, USA)
  - John McCarthy (tenant de la logique)
  - Marvin Minsky (tenant d'une approche par schémas)
  - Genèse autour de la notion de machines à penser
  - Comparaison du cerveau avec les premiers ordinateurs
- 2) des prémices...
  - les logiciens (Aristote, Alarithmus, Lewis Carroll...)
  - les premiers ordinateurs
  - la machine de Turing, enigma
- 3) ...et des précurseurs
  - Mc Culloch et Pitts : réseaux neuronaux artificiels (approche physiologique)
  - Wiener : cybernétique
  - Shannon : théorie de l'information
  - Von Neumann : architecture d'un calculateur
  - Turing : théorisation des fonctions calculables par machine

# Un peu d'épistémologie

## L'IA aujourd'hui

<http://aitopics.org/>

Challenges définis en 1970 et toujours pas relevés !!!

# Plan

- 1 Introduction
  - Présentation du module
  - Ressources
- 2 Un peu d'épistémologie
  - Les origines
- 3 Un peu d'épistémologie
  - Les origines
  - IA aujourd'hui
- 4 Résolution de problèmes
  - Un exemple classique de résolution de contraintes
  - Un classique plus complexe



# Résolution de problèmes

Amos Judd

Le problème :

1. Tous les agents de police du secteur dînent avec notre cuisinière ;
2. Amos Judd n'a jamais fait de séjour en prison ;
3. Les "cousins" de notre cuisinière aiment tous le gigot froid ;
4. Les hommes aux cheveux courts ont tous fait un séjour en prison ;
5. Tout homme aux cheveux longs est poète ;
6. Seuls les agents de police du secteur sont poètes ;
7. Seuls ses "cousins" dînent avec notre cuisinière.

Que peut-on dire sur Amos ?

# Résolution de problèmes

Amos Judd

Le problème :

1. Tous les agents de police du secteur dînent avec notre cuisinière ;
2. Amos Judd n'a jamais fait de séjour en prison ;
3. Les "cousins" de notre cuisinière aiment tous le gigot froid ;
4. Les hommes aux cheveux courts ont tous fait un séjour en prison ;
5. Tout homme aux cheveux longs est poète ;
6. Seuls les agents de police du secteur sont poètes ;
7. Seuls ses "cousins" dînent avec notre cuisinière.

Que peut-on dire sur Amos ?

Résolution : [http://liris.cnrs.fr/csolnon/amos\\_judd.html](http://liris.cnrs.fr/csolnon/amos_judd.html)

# Résolution de problèmes

## Le zèbre

Le problème (probablement de Lewis Carrol) :

1. Le norvégien habite la première maison,
2. La maison à coté de celle du norvégien est bleue,
3. L'habitant de la troisième maison boit du lait,
4. L'anglais habite la maison rouge,
5. L'habitant de la maison verte boit du café,
6. L'habitant de la maison jaune fume des kools,
7. La maison blanche se trouve juste après la verte,
8. L'espagnol a un chien,
9. L'ukrainien boit du thé,
10. Le japonais fume des cravens,
11. Le fumeur de old golds a un escargot,
12. Le fumeur de gitanes boit du vin,
13. Le voisin du fumeur de Chesterfields a un renard,
14. Le voisin du fumeur de kools a un cheval.

Qui boit de l'eau ? Qui a le zèbre ?

# Résolution de problèmes

## Le zèbre

1) Construction de l'espace des solutions :

```
houses ([  
    house(_ , _ , _ , _ , _),  
    house(_ , _ , _ , _ , _),  
    house(_ , _ , _ , _ , _),  
    house(_ , _ , _ , _ , _),  
    house(_ , _ , _ , _ , _)  
]).
```

?- houses(X).

```
X = [house(_G3767, _G3768, _G3769, _G3770, _G3771), house(_G3776,  
_G3777, _G3778, _G3779, _G3780), house(_G3785, _G3786, _G3787,  
_G3788, _G3789), house(_G3794, _G3795, _G3796, _G3797, _G3798),  
house(_G3803, _G3804, _G3805, _G3806, _G3807)].
```

# Résolution de problèmes

## Le zèbre

2) Définition de prédicats de voisinage :

```
right_of(A, B, [B, A | _]).
```

```
right_of(A, B, [_ | Y]) :- right_of(A, B, Y).
```

```
next_to(A, B, [A, B | _]).
```

```
next_to(A, B, [B, A | _]).
```

```
next_to(A, B, [_ | Y]) :- next_to(A, B, Y).
```

```
mymember(X, [X|_]).
```

```
mymember(X, [_|Y]) :- mymember(X, Y).
```

```
?- right_of(house(A,_,_,_,_), house(_,b,_,_,_), [house(a,b,c,d,e),
house(a1,b1,c1,d1,e1), house(a,b,c,d,e), house(a2,b2,c2,d2,e2),
house(a3,b3,c3,d3,e3)]).
```

```
A = a1 .?
```

```
A = a2 .
```

# Résolution de problèmes

## Le zèbre

2bis) Outils d'exécution et esthétiques :

```
print_houses ([]).  
print_houses ([A|B]) :-  
    write(A), nl,  
    print_houses (B).
```

```
?- print_houses ([house (a,b,c,d,e), house (a1,b1,c1,d1,e1)]).  
house (a,b,c,d,e)  
house (a1,b1,c1,d1,e1)  
true.
```

# Résolution de problèmes

## Le zèbre

### 3) Exprimer les faits :

```

but:–  houses(Houses),
        member(house(red, english, _, _, _), Houses),
        member(house(_, spanish, dog, _, _), Houses),
        member(house(green, _, _, coffee, _), Houses),
        member(house(_, ukrainian, _, tea, _), Houses),
        right_of(house(green,_,_,_,_), house(ivory,_,_,_,_), Houses),
        member(house(_, _, snails, _, winstons), Houses),
        member(house(yellow, _, _, _, kools), Houses),
        Houses = [_, _, house(_, _, _, milk, _), _, _],
        Houses = [house(_, norwegian, _, _, _)|_],
        next_to(house(_,_,_,_,chesterfields), house(_,_,fox,_,_), Houses),
        next_to(house(_,_,_,_,kools), house(_,_,horse,_,_), Houses),
        member(house(_, _, _, orange_juice, lucky_strikes), Houses),
        member(house(_, japanese, _, _, parliaments), Houses),
        next_to(house(_,norwegian,_,_,_), house(blue,_,_,_,_), Houses),
        member(house(_, _, zebra, _, _), Houses),
        member(house(_, _, _, water, _), Houses),
        print_houses(Houses).

```

# Résolution de problèmes

## Le zèbre

### 3) Question :

?- but.

house (yellow, norwegian, fox, water, kools)

house (blue, ukrainian, horse, tea, chesterfields)

house (red, english, snails, milk, winstons)

house (ivory, spanish, dog, orange\_juice, lucky\_strikes)

house (green, japanese, zebra, coffee, parliaments)