

# Intelligence artificielle et apprentissage automatique

Jill-Jênn Vie

Stage Turing

9 novembre 2012

# Intelligence artificielle

## Définition

Recherche de moyens susceptibles de doter les systèmes informatiques de capacités intellectuelles comparables à celles des êtres humains.

## Exemple

**Watson** (IBM) a participé au jeu **Jeopardy !** en février 2011.

- comprendre l'énoncé des questions
- buzzer pour prendre la main
- trouver les réponses
- énoncer les réponses via synthèse vocale
- choisir le thème et le montant de la question suivante.

# Intelligence artificielle

## Définition

Recherche de moyens susceptibles de doter les systèmes informatiques de capacités intellectuelles comparables à celles des êtres humains.

## Exemple

**Watson** (IBM) a participé au jeu **Jeopardy !** en février 2011.

- comprendre l'énoncé des questions
- buzzer pour prendre la main
- trouver les réponses
- énoncer les réponses via synthèse vocale
- choisir le thème et le montant de la question suivante.

# Intelligence artificielle

## Définition

Recherche de moyens susceptibles de doter les systèmes informatiques de capacités intellectuelles comparables à celles des êtres humains.

## Exemple

**Watson** (IBM) a participé au jeu **Jeopardy !** en février 2011.

- comprendre l'énoncé des questions
- buzzer pour prendre la main
- trouver les réponses
- énoncer les réponses via synthèse vocale
- choisir le thème et le montant de la question suivante.

# Intelligence artificielle

## Définition

Recherche de moyens susceptibles de doter les systèmes informatiques de capacités intellectuelles comparables à celles des êtres humains.

## Exemple

**Watson** (IBM) a participé au jeu **Jeopardy !** en février 2011.

- comprendre l'énoncé des questions
- buzzer pour prendre la main
- trouver les réponses
- énoncer les réponses via synthèse vocale
- choisir le thème et le montant de la question suivante.

# Intelligence artificielle

## Définition

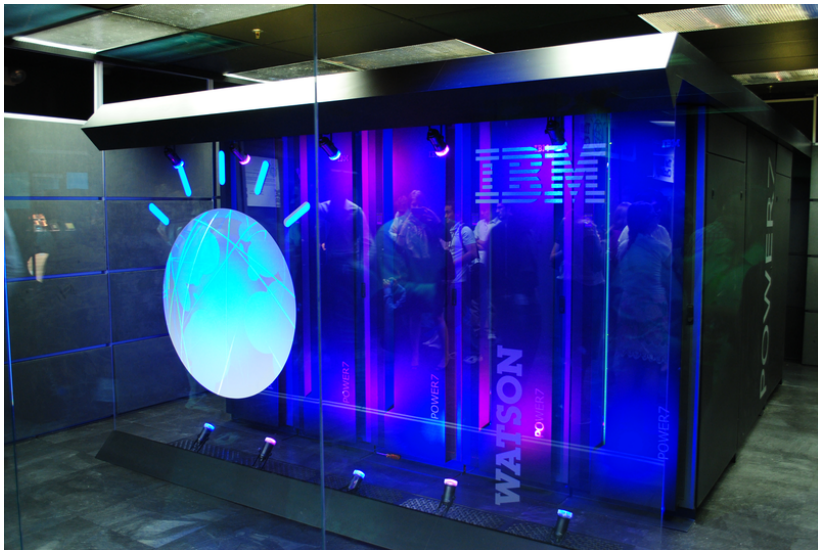
Recherche de moyens susceptibles de doter les systèmes informatiques de capacités intellectuelles comparables à celles des êtres humains.

## Exemple

**Watson** (IBM) a participé au jeu **Jeopardy !** en février 2011.

- comprendre l'énoncé des questions
- buzzer pour prendre la main
- trouver les réponses
- énoncer les réponses via synthèse vocale
- choisir le thème et le montant de la question suivante.

# Watson



# Watson à Today

## Test Problem

Let  $C$  be the graph of the quadratic function

$$y = -2x^2 + ax + b.$$

$C$  is a parabola whose vertex has the following coordinates

$$\left( \frac{a}{\alpha}, \frac{a^2}{\epsilon} + b \right).$$

Semantic  
Analysis



Formula interpretation,  
Natural language processing

$$\exists \alpha \exists \epsilon \forall a \forall b \forall C (C = \text{graph}(y = -2x^2 + ax + b)$$

$$\rightarrow \text{choten}(C) = \left( \frac{a}{\alpha}, \frac{a^2}{\epsilon} + b \right)$$

Convert to form that  
computer can process

Formulation



knowledge inference

$$\forall a \forall b \left( \frac{a}{\alpha} = \frac{a}{4} \wedge \frac{a^2}{\epsilon} + b = b + \frac{a^2}{8} \right)$$

Solve through  
computer algebra

Calculation



Computer algebra

Answer  $\alpha = 4, \epsilon = 8$



# Apprentissage automatique

## Définition

Analyse et implémentation de méthodes automatisables qui permettent à une machine d'évoluer grâce à un processus d'apprentissage pour remplir des tâches difficiles.

## Exemple

- Filtre anti-spam, tumeurs bénignes/malignes
- Trier des informations par pertinence (recommandation)
- Reconnaissance de caractères (OCR)
- Reconnaissance vocale
- Reconnaître contours, chatons, actions dans une vidéo
- Calculer ce qu'un humain met du temps à calculer.

# Apprentissage automatique

## Définition

Analyse et implémentation de méthodes automatisables qui permettent à une machine d'évoluer grâce à un processus d'apprentissage pour remplir des tâches difficiles.

## Exemple

- Filtre anti-spam, tumeurs bénignes/malignes
- Trier des informations par pertinence (recommandation)
- Reconnaissance de caractères (OCR)
- Reconnaissance vocale
- Reconnaître contours, chatons, actions dans une vidéo
- Calculer ce qu'un humain met du temps à calculer.

# Apprentissage automatique

## Définition

Analyse et implémentation de méthodes automatisables qui permettent à une machine d'évoluer grâce à un processus d'apprentissage pour remplir des tâches difficiles.

## Exemple

- Filtre anti-spam, tumeurs bénignes/malignes
- Trier des informations par pertinence (recommandation)
- Reconnaissance de caractères (OCR)
- Reconnaissance vocale
- Reconnaître contours, chatons, actions dans une vidéo
- Calculer ce qu'un humain met du temps à calculer.

# Apprentissage automatique

## Définition

Analyse et implémentation de méthodes automatisables qui permettent à une machine d'évoluer grâce à un processus d'apprentissage pour remplir des tâches difficiles.

## Exemple

- Filtre anti-spam, tumeurs bénignes/malignes
- Trier des informations par pertinence (recommandation)
- Reconnaissance de caractères (OCR)
- Reconnaissance vocale
- Reconnaître contours, chatons, actions dans une vidéo
- Calculer ce qu'un humain met du temps à calculer.

# Apprentissage automatique

## Définition

Analyse et implémentation de méthodes automatisables qui permettent à une machine d'évoluer grâce à un processus d'apprentissage pour remplir des tâches difficiles.

## Exemple

- Filtre anti-spam, tumeurs bénignes/malignes
- Trier des informations par pertinence (recommandation)
- Reconnaissance de caractères (OCR)
- Reconnaissance vocale
- Reconnaître contours, chatons, actions dans une vidéo
- Calculer ce qu'un humain met du temps à calculer.

# Apprentissage automatique

## Définition

Analyse et implémentation de méthodes automatisables qui permettent à une machine d'évoluer grâce à un processus d'apprentissage pour remplir des tâches difficiles.

## Exemple

- Filtre anti-spam, tumeurs bénignes/malignes
- Trier des informations par pertinence (recommandation)
- Reconnaissance de caractères (OCR)
- Reconnaissance vocale
- Reconnaître contours, chatons, actions dans une vidéo
- Calculer ce qu'un humain met du temps à calculer.

# Apprentissage automatique

## Définition

Analyse et implémentation de méthodes automatisables qui permettent à une machine d'évoluer grâce à un processus d'apprentissage pour remplir des tâches difficiles.

## Exemple

- Filtre anti-spam, tumeurs bénignes/malignes
- Trier des informations par pertinence (recommandation)
- Reconnaissance de caractères (OCR)
- Reconnaissance vocale
- Reconnaître contours, chatons, actions dans une vidéo
- Calculer ce qu'un humain met du temps à calculer.

# Interactions homme-machine

| Problème | Ordinateur | Vous |
|----------|------------|------|
|          |            |      |



# Interactions homme-machine

| Problème          | Ordinateur | Vous                  |
|-------------------|------------|-----------------------|
| Machine de Turing | Simuler    | Définir le calculable |

# Interactions homme-machine

| Problème                               | Ordinateur             | Vous                              |
|----------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Machine de Turing<br>Plus grand nombre | Simuler<br>Tout tester | Définir le calculable<br>Orienter |

# Interactions homme-machine

| Problème                                                 | Ordinateur                                  | Vous                                          |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Machine de Turing<br>Plus grand nombre<br>Sauts & Pièces | Simuler<br>Tout tester<br>Tracer les arbres | Définir le calculable<br>Orienter<br>Utiliser |

# Interactions homme-machine

| Problème          | Ordinateur        | Vous                  |
|-------------------|-------------------|-----------------------|
| Machine de Turing | Simuler           | Définir le calculable |
| Plus grand nombre | Tout tester       | Orienter              |
| Sauts & Pièces    | Tracer les arbres | Utiliser              |
| Syracuse          | Calculer          | Analyser (quoique)    |

# Interactions homme-machine

| Problème          | Ordinateur        | Vous                  |
|-------------------|-------------------|-----------------------|
| Machine de Turing | Simuler           | Définir le calculable |
| Plus grand nombre | Tout tester       | Orienter              |
| Sauts & Pièces    | Tracer les arbres | Utiliser              |
| Syracuse          | Calculer          | Analyser (quoique)    |
| Nombres premiers  | Faire un crible   | Trouver un algo       |

# Interactions homme-machine

| Problème                 | Ordinateur        | Vous                  |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| Machine de Turing        | Simuler           | Définir le calculable |
| Plus grand nombre        | Tout tester       | Orienter              |
| Sauts & Pièces           | Tracer les arbres | Utiliser              |
| Syracuse                 | Calculer          | Analyser (quoique)    |
| Nombres premiers         | Faire un crible   | Trouver un algo       |
| <i>Protocol breaking</i> | (rien)            | Trouver les failles   |

# Interactions homme-machine

| Problème                 | Ordinateur        | Vous                  |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| Machine de Turing        | Simuler           | Définir le calculable |
| Plus grand nombre        | Tout tester       | Orienter              |
| Sauts & Pièces           | Tracer les arbres | Utiliser              |
| Syracuse                 | Calculer          | Analyser (quoique)    |
| Nombres premiers         | Faire un crible   | Trouver un algo       |
| <i>Protocol breaking</i> | (rien)            | Trouver les failles   |
| Enigma                   | Tout tester       | Gagner la guerre      |

# Human-based computation

## Concept

- L'homme fournit des données à la machine
- La machine fait une partie du calcul et suggère des informations à l'homme
- L'homme oriente la machine de temps en temps




# Serious games

Windows-style window titled "Foldit" with standard OS window controls (red, yellow, green buttons).

Top-left corner: Pull Mode icon.

Top-center status box:

Rank: 35      Score: 10297   
 Soloist      506 (< 15): Revisiting Puzzle 146  
 Expires 2/02/2012 18:00 CET (8 days, 3 hours)  
 ▶ No bonuses or conditions

Right-side panels:

▼ Group Competition

| # Group Name | Score |
|--------------|-------|
|              |       |
|              |       |
|              |       |
|              |       |
|              |       |
|              |       |
|              |       |

▼ Soloist Competition

| # Player Name    | Current | Best  |
|------------------|---------|-------|
| 1 Sporeo         | -       | 10487 |
| 2 MautjeNL       | -       | 10398 |
| 3 TechnoBuddhist | 10390   | 10396 |
| 4 Stowie_seed    | -       | 10388 |
| 5 denfranklin    | -       | 10338 |
| 6 Combinatx      | -       | 10324 |
| 7 Euphorbium     | 10320   | 10323 |

Left sidebar: Cookbook icon and a vertical list of icons.






Center: 3D protein structure visualization with green and orange ribbons and blue sticks.

Bottom toolbar:

- Shake Sidechains
- Mutate Sidechains
- Wiggle All
- Wiggle Backbone
- Wiggle Sidechains
- Help
- Glossary
- Freeze Protein
- Remove Bands
- Disable Bands
- Reset Structures
- Reset Puzzle

Bottom navigation: Actions, Undo, Social, Modes, Behavior, View, Menu

Bottom-right chat area:

- ▶ Chat - Puzzle   auto show
- ▶ Chat - Global   auto show
- ▶ Notifications  auto show

# Foldit

- En 2011, des joueurs de Foldit ont aidé à **déchiffrer la structure cristale** de la protéase rétrovirale du virus Mason-Pfizer (M-PMV), un virus causant le SIDA chez le singe.
- Alors que le puzzle était prévu pour être disponible pendant une période de 3 semaines, les joueurs ont produit un modèle 3D de l'enzyme en seulement **10 jours**.
- Ce problème de configurer la structure de l'enzyme avait déconcerté les scientifiques pendant **15 ans**.

# Foldit

- En 2011, des joueurs de Foldit ont aidé à **déchiffrer la structure cristale** de la protéase rétrovirale du virus Mason-Pfizer (M-PMV), un virus causant le SIDA chez le singe.
- Alors que le puzzle était prévu pour être disponible pendant une période de 3 semaines, les joueurs ont produit un modèle 3D de l'enzyme en seulement **10 jours**.
- Ce problème de configurer la structure de l'enzyme avait déconcerté les scientifiques pendant **15 ans**.

# Foldit

- En 2011, des joueurs de Foldit ont aidé à **déchiffrer la structure cristale** de la protéase rétrovirale du virus Mason-Pfizer (M-PMV), un virus causant le SIDA chez le singe.
- Alors que le puzzle était prévu pour être disponible pendant une période de 3 semaines, les joueurs ont produit un modèle 3D de l'enzyme en seulement **10 jours**.
- Ce problème de configurer la structure de l'enzyme avait déconcerté les scientifiques pendant **15 ans**.

## Bon, la presse. . .

**SANTÉ**

Publié le 20 septembre 2011 à 07h39  
Mis à jour le 20 septembre 2011 à 14h50

# Sida : Des "gamers" trouvent le remède ?

**Les adeptes d'un jeu vidéo ont réussi à résoudre une énigme scientifique qui pourrait aider la science dans la lutte contre le Sida.**

# Comment obtenir ces données ?

## Crowdsourcing

Utiliser la créativité d'un grand nombre de personnes pour réaliser une tâche.

## Exemple

- Trier le spam
- Facemash (28 octobre 2003)
- Répondre à des questions

# Comment obtenir ces données ?

## Crowdsourcing

Utiliser la créativité d'un grand nombre de personnes pour réaliser une tâche.

## Exemple

- Trier le spam
- Facemash (28 octobre 2003)
- Répondre à des questions

# Comment obtenir ces données ?

## Crowdsourcing

Utiliser la créativité d'un grand nombre de personnes pour réaliser une tâche.

## Exemple

- Trier le spam
- Facemash (28 octobre 2003)
- Répondre à des questions



# Comment obtenir ces données ?

## Crowdsourcing

Utiliser la créativité d'un grand nombre de personnes pour réaliser une tâche.

## Exemple

- Trier le spam
- Facemash (28 octobre 2003)
- Répondre à des questions

# Stack Overflow



Questions

Tags

Users

Badges

Unanswered

Ask Question

## Top Questions

interesting

300

featured

hot

week

month

0 votes 0 answers 1 view **How do I get `SQLFile.execute()` to throw an error?**  
jdbc hsqldb 7s ago Willem 333

0 votes 0 answers 1 view **detect casting from void \* to the wrong pointer type**  
c casting 13s ago Pindexis 38

0 votes 0 answers 2 views **Android app design: write correct intent filter**  
android intent-filter 20s ago dimonomid 449

3 votes 1 answer 8 views **Is there a way to query the changes made by a materialized view fast refresh in Oracle?**  
oracle replication 21s ago Florin Ghita 3,218

1 vote 0 answers 12 views **How to debug HTTP AUTH params in Rails?**  
ruby-on-rails 29s ago Izap 1,317

## Favorite Tags

Add

## Ignored Tags

Add

[tag subscriptions »](#)



# reCAPTCHA

mentioned, Westj

Type the two words:

reCAPTCHA™  
stop spam.  
read books.

Submit

The words above come from scanned books.  
By typing them, you help to digitize old texts.

# Akinator



Question N° 19  
Votre personnage est-il  
un génie en maths ?

😊 Oui

👍😊 Probablement  
En partie

😬 Ne sais pas

😞👎 Probablement pas  
Pas vraiment

😬 Non



# Problèmes principaux

- **Comment croire les données ?**
  - Pour savoir ce qui est vrai, on doit savoir qui croire
  - Pour savoir qui croire, on doit savoir ce qui est vrai
- Comment stocker cette gigantesque quantité d'informations ?
- Que pensez-vous de la publicité ciblée ?

# Problèmes principaux

- Comment croire les données ?
  - Pour savoir ce qui est vrai, on doit savoir qui croire
  - Pour savoir qui croire, on doit savoir ce qui est vrai
- Comment stocker cette gigantesque quantité d'informations ?
- Que pensez-vous de la publicité ciblée ?

# Problèmes principaux

- Comment croire les données ?
  - Pour savoir ce qui est vrai, on doit savoir qui croire
  - Pour savoir qui croire, on doit savoir ce qui est vrai
- Comment stocker cette gigantesque quantité d'informations ?
- Que pensez-vous de la publicité ciblée ?

# Problèmes principaux

- Comment croire les données ?
  - Pour savoir ce qui est vrai, on doit savoir qui croire
  - Pour savoir qui croire, on doit savoir ce qui est vrai
- Comment stocker cette gigantesque quantité d'informations ?
- Que pensez-vous de la publicité ciblée ?



# Problèmes principaux

- Comment croire les données ?
  - Pour savoir ce qui est vrai, on doit savoir qui croire
  - Pour savoir qui croire, on doit savoir ce qui est vrai
- Comment stocker cette gigantesque quantité d'informations ?
- Que pensez-vous de la publicité ciblée ?

FRANK  
**LANGELLA**

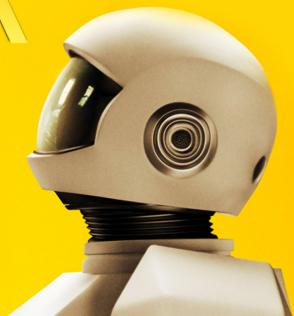
JAMES  
**MARSDEN**

LIV  
**TYLER**

and SUSAN  
**SARANDON**



# ROBOT & FRANK



Des questions ?