

IA et Robotique

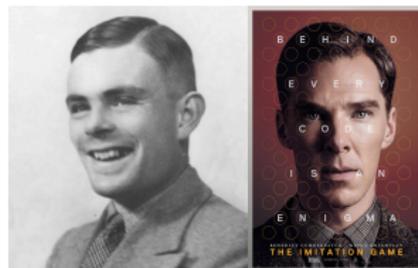
Historique, actualité et perspectives

Denis Kuperberg

ENS Lyon, CNRS

14 décembre 2017

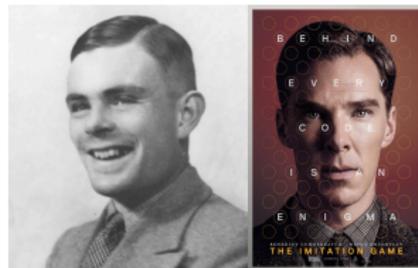
Début de l'informatique: Turing (1936)



Notion mathématique d'algorithme: **Machine de Turing**

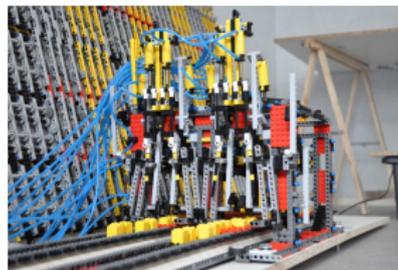
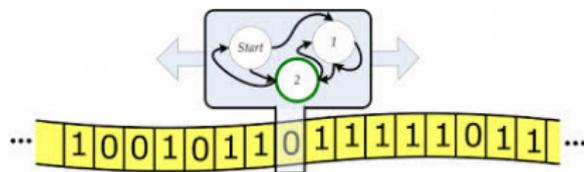
Il existe une machine **universelle**, peut simuler n'importe quelle autre machine → **ordinateur**.

Début de l'informatique: Turing (1936)



Notion mathématique d'algorithme: **Machine de Turing**

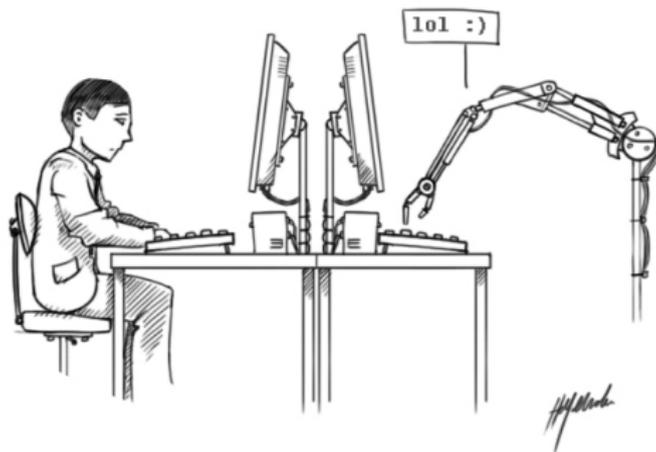
Il existe une machine **universelle**, peut simuler n'importe quelle autre machine → **ordinateur**.



L'intelligence artificielle

Turing entrevoit les conséquences de son invention, et rêve de l'Intelligence Artificielle. (film)

Test de Turing: IA réussit si elle peut se faire passer pour un humain dans une conversation.



Vers l'intelligence artificielle

Pour créer l'Intelligence Artificielle, 2 vues **s'opposent**:

- ▶ **Approche symbolique**: Machine de Turing manipule des symboles
- ▶ **Approche neuronale**: Frank Rosenblatt : imiter le cerveau

Les deux approches ont finalement contribué grandement à l'IA.

Vers l'intelligence artificielle

Pour créer l'Intelligence Artificielle, 2 vues **s'opposent**:

- ▶ **Approche symbolique**: Machine de Turing manipule des symboles
- ▶ **Approche neuronale**: Frank Rosenblatt : imiter le cerveau

Les deux approches ont finalement contribué grandement à l'IA.

A l'époque: Grands espoirs pour l'IA.

Les premières annonces

Effets d'annonce **prématurés**:

On pensait en 1950 réussir un humain virtuel complet avant 1970.



Les premières annonces

Effets d'annonce **prématurés**:

On pensait en 1950 réussir un humain virtuel complet avant 1970.



Mais progrès très lents et décevants → IA presque abandonnée...

Difficulté de la reconnaissance d'images

Quand un utilisateur prend une photo,
on va vérifier s'il est dans un parc...

Facile, il suffit de tester
les coordonnées GPS,
je fais ça en une heure.

...et on veut aussi savoir si
c'est une photo d'oiseau

J'aurai besoin d'une équipe
de chercheurs et 5 ans.



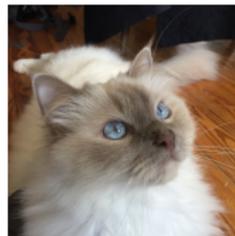
Reconnaissance d'images



chat



pas chat



chat



pas chat

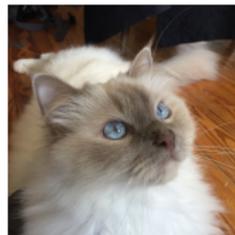
Reconnaissance d'images



chat



pas chat



chat



pas chat



?

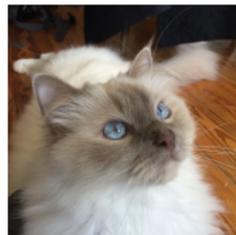
Reconnaissance d'images



chat



pas chat



chat



pas chat



?

But: Ecrire programme qui reconnait les chats.

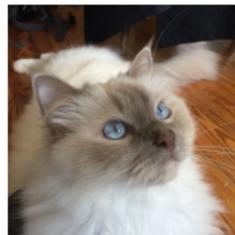
Reconnaissance d'images



chat



pas chat



chat



pas chat



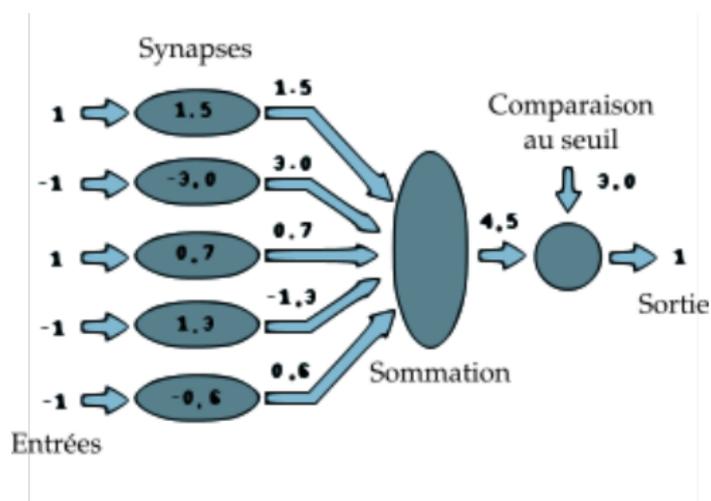
?

But: Ecrire programme qui reconnait les chats.

Nouvel outil: réseaux de neurones.

Reseaux de neurones: organisés en couches

Chaque "neurone" fait un calcul simple sur ce qu'il reçoit et envoie le résultat à des neurones de la couche suivante.



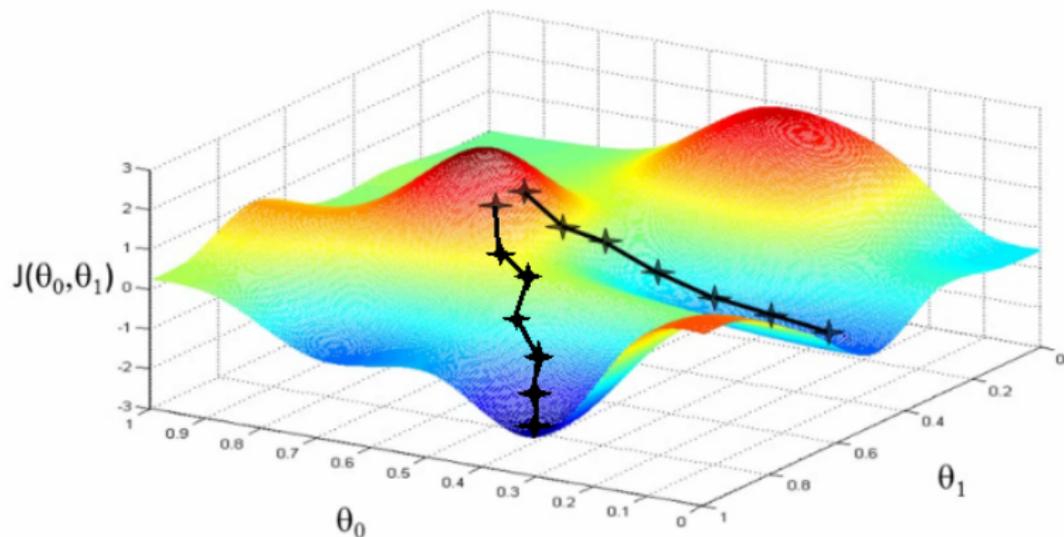
travail d'un neurone

Les réseaux de neurones sont des **petits** programmes.
On peut les **ajuster** petit à petit.

Les réseaux de neurones sont des **petits** programmes.

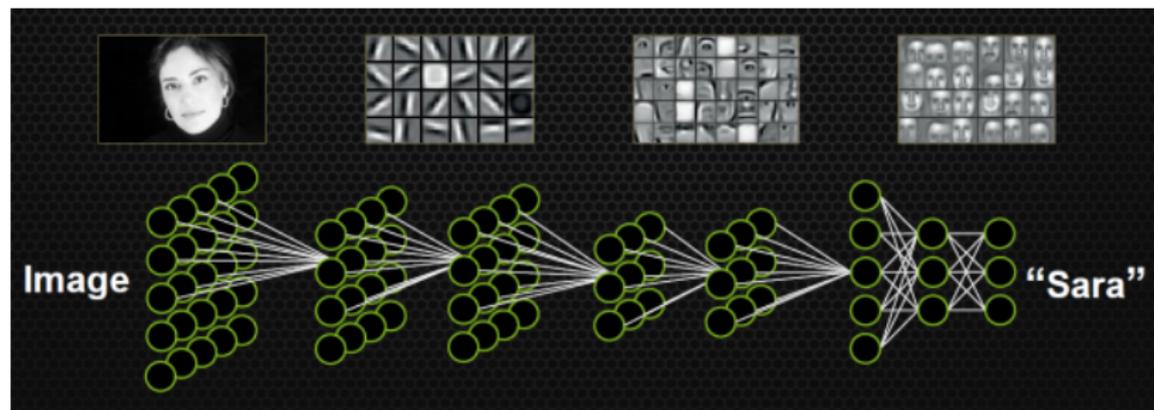
On peut les **ajuster** petit à petit.

Léger changement de paramètres \rightarrow plus proche du résultat voulu.



Premiers succès: reconnaissance d'images

Réseau profond: identifie lui-meme les concepts pertinents.



Mars 2016: Défi de Google à Lee Sedol, champion de **go**, avec l'IA **AlphaGo**.



Le succès d'AlphaGo

- ▶ mai 1997: Deep Blue bat Gary Kasparov aux échecs

Le succès d'AlphaGo

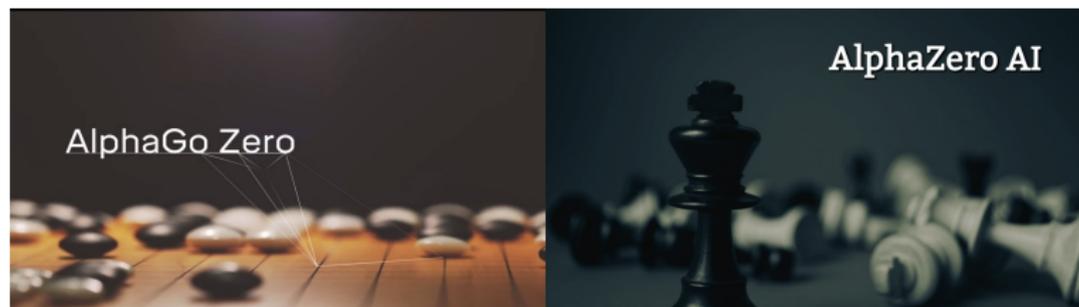
- ▶ mai 1997: Deep Blue bat Gary Kasparov aux échecs
- ▶ mars 2016: AlphaGo bat Lee Sedol au go.

Le succès d'AlphaGo

- ▶ mai 1997: Deep Blue bat Gary Kasparov aux échecs
- ▶ mars 2016: AlphaGo bat Lee Sedol au go.
- ▶ octobre 2017: AlphaGoZero, nouvelle version sans aucune aide humaine (seulement règles du jeu), bat AlphaGo 100 à 0.

Le succès d'AlphaGo

- ▶ mai 1997: Deep Blue bat Gary Kasparov aux échecs
- ▶ mars 2016: AlphaGo bat Lee Sedol au go.
- ▶ octobre 2017: AlphaGoZero, nouvelle version sans aucune aide humaine (seulement règles du jeu), bat AlphaGo 100 à 0.
- ▶ décembre 2017: AlphaZero apprend les échecs en 4 heures et bat tous les meilleurs programmes.



Intelligence artificielle ?

Nombreux défis encore à relever, on est très loin d'une intelligence comparable aux humains.

Défis récents relevés:

- ▶ reconnaître un objet sur une image
- ▶ jouer au échecs, go,...

Intelligence artificielle ?

Nombreux défis encore à relever, on est très loin d'une intelligence comparable aux humains.

Défis récents relevés:

- ▶ reconnaître un objet sur une image
- ▶ jouer au échecs, go,...

Défis proches:

- ▶ jouer à des jeux temps réel comme Starcraft
- ▶ marcher, se relever (videos)

Intelligence artificielle ?

Nombreux défis encore à relever, on est très loin d'une intelligence comparable aux humains.

Défis récents relevés:

- ▶ reconnaître un objet sur une image
- ▶ jouer au échecs, go,...

Défis proches:

- ▶ jouer à des jeux temps réel comme Starcraft
- ▶ marcher, se relever (videos)

Défis lointains/inaccessibles ?

- ▶ Langage: traduction, conversation
- ▶ Comportement dans le monde réel
- ▶ **Sens commun**: se représenter le monde

Peurs et fantasmes

Singularité: Moment hypothétique où les IA/Robots deviendront conscients, et évolueront hors de notre contrôle.



Stephen Hawking, Ray Kurzweil, ...

D'autres problèmes plus urgents sont posés par l'IA et la robotique.

Exemples d'utilisation actuelle de l'IA dans la vie courante:

- ▶ Publicité
- ▶ Réseaux sociaux
- ▶ Moteurs de recherche
- ▶ Trading

Exemples d'utilisation actuelle de l'IA dans la vie courante:

- ▶ Publicité
 - ▶ Réseaux sociaux
 - ▶ Moteurs de recherche
 - ▶ Trading
- Problèmes éthiques ?

Exemples d'utilisation actuelle de l'IA dans la vie courante:

- ▶ Publicité
- ▶ Réseaux sociaux
- ▶ Moteurs de recherche
- ▶ Trading

→ Problèmes éthiques ?

Quel avenir pour les robots et l'IA ?

- ▶ Interaction avec les humains : peurs/fantasmes
- ▶ Diagnostic médical
- ▶ Recherche scientifique
- ▶ ...
- ▶ Meilleure compréhension de l'humain ?