

L'Intelligence artificielle pour une médecine plus humaine

Journée du Président de la SRBGE.

11 mai 2019

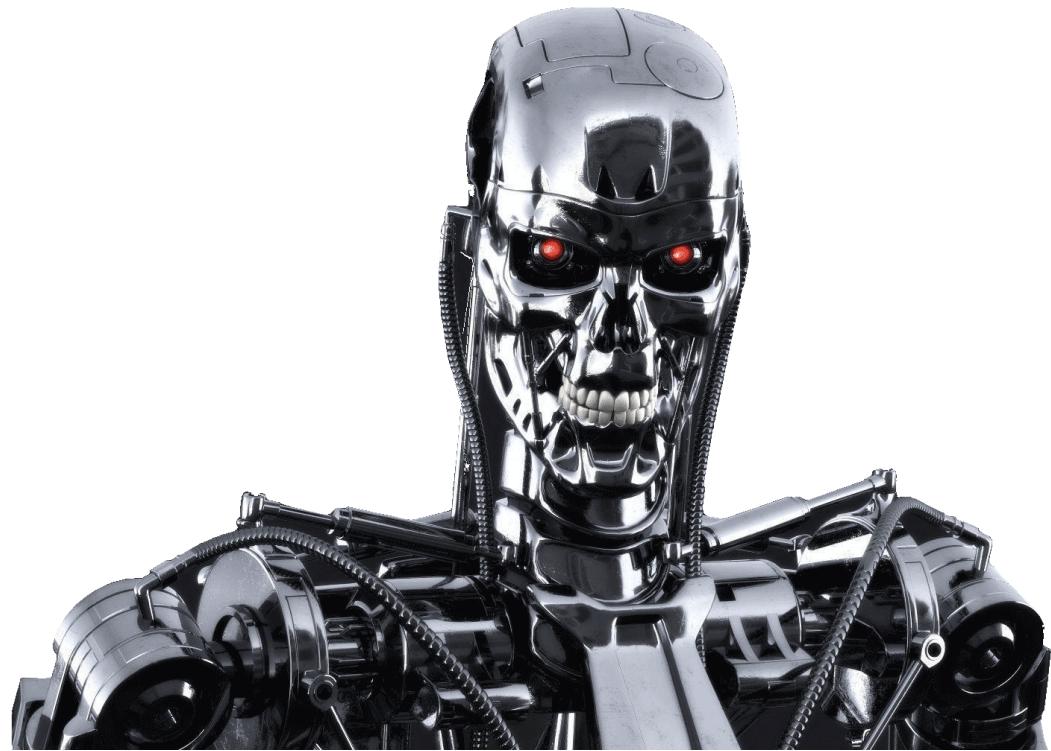
Prof. Gilles Louppe
g.louppe@uliege.be





Ma nuit aux urgences...

Intelligence artificielle?



"With artificial intelligence we are summoning the demon" -- Elon Musk

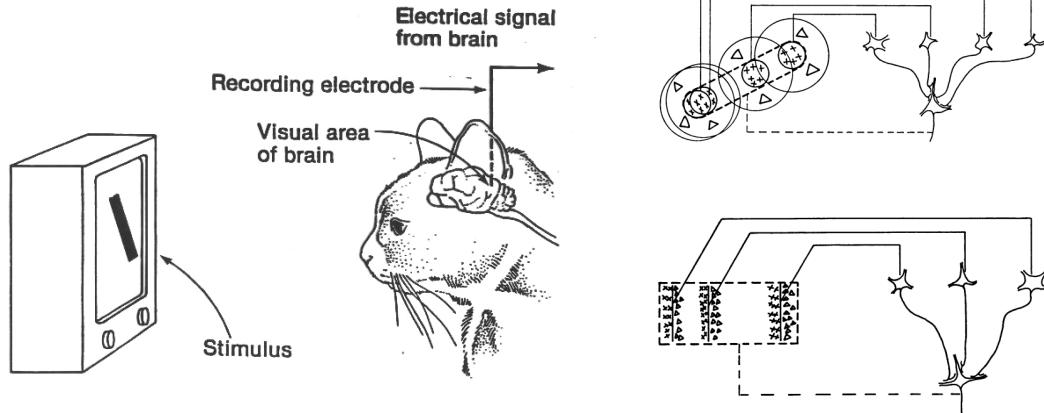


"We're really closer to a smart washing machine than Terminator" -- Fei-Fei Li,
Director of Stanford AI Lab.



Que voyez-vous?

Comment écrire un programme informatique, capable de voir et de comprendre?



Perception visuelle (Hubel et Wiesel, 1959-1962)

David Hubel et Torsten Wiesel découvrent la base neuronale responsable de la **perception visuelle**. Prix Nobel de médecine en 1981.



Hubel & Wiesel 1: Intro



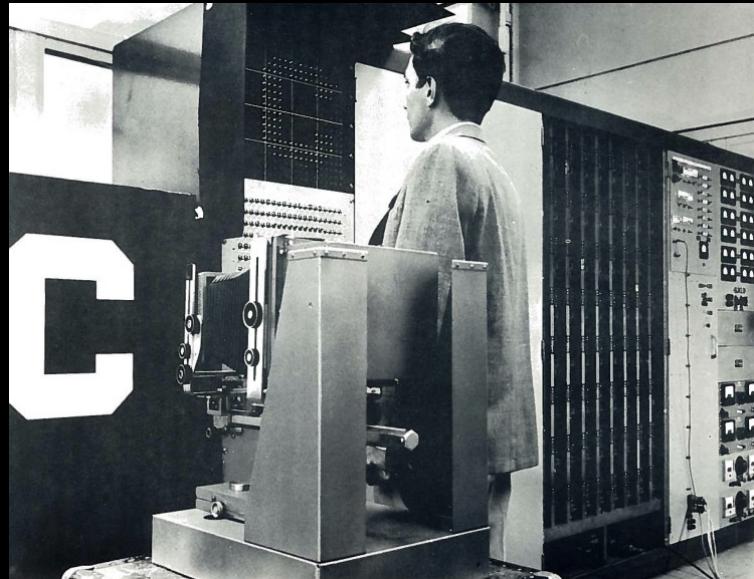
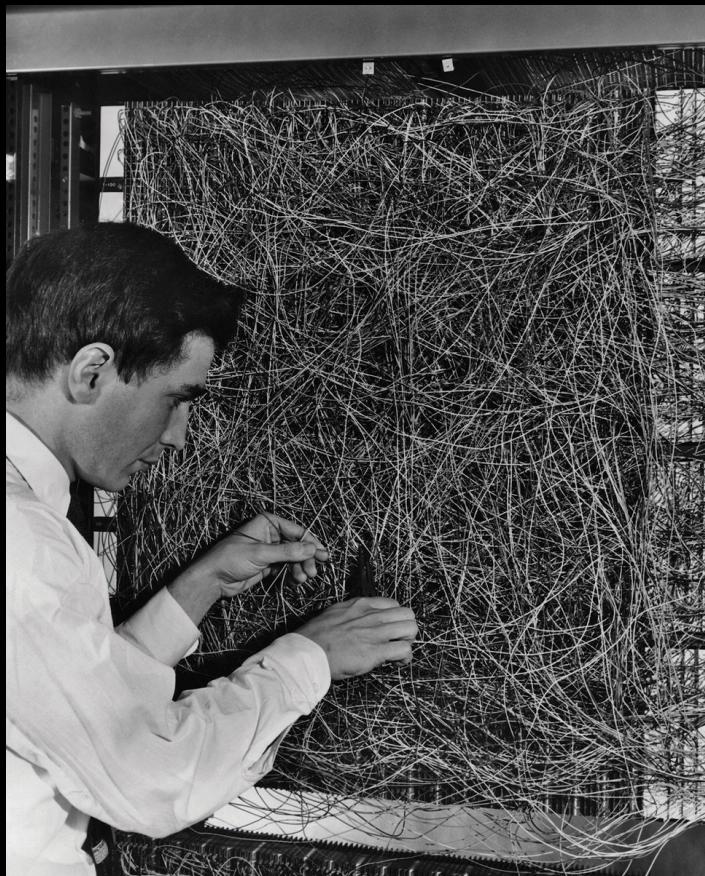
Watch later



Share



Hubel and Wiesel



The Mark I Perceptron (Frank Rosenblatt, 1959).

Neocognitron (Fukushima, 1980)

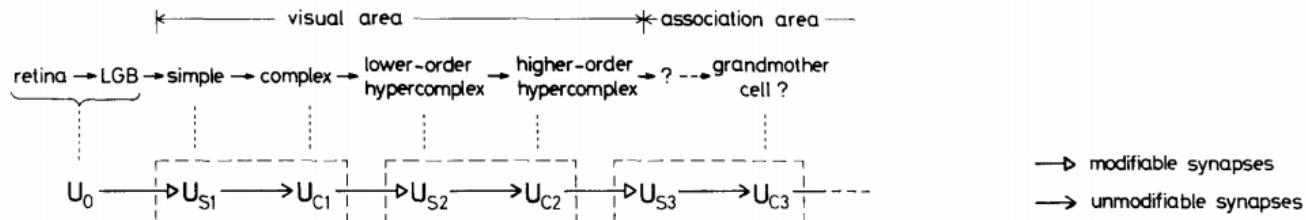


Fig. 1. Correspondence between the hierarchy model by Hubel and Wiesel, and the neural network of the neocognitron

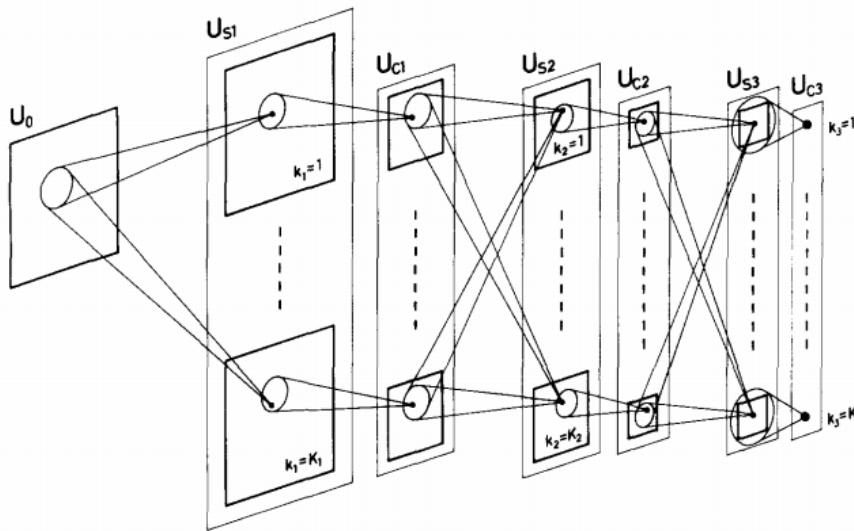
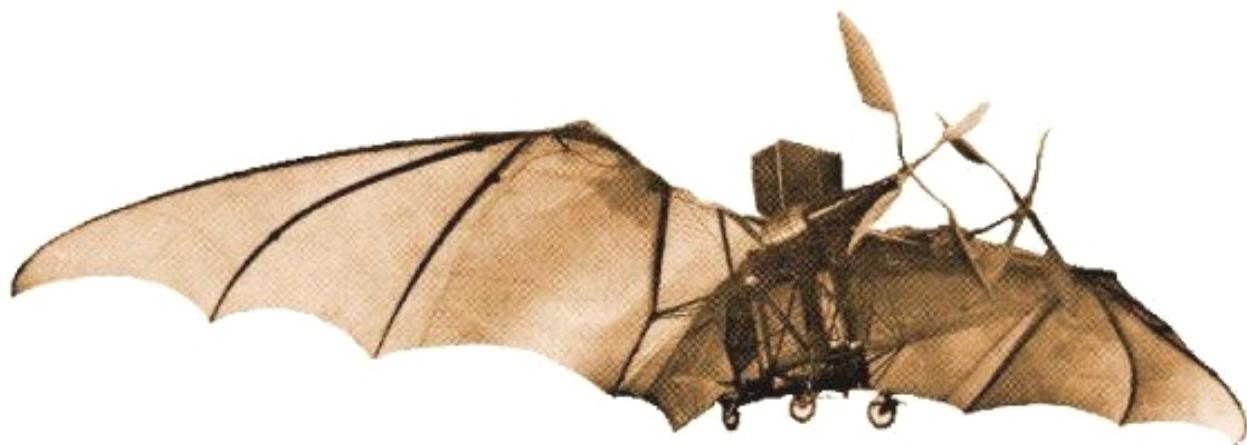


Fig. 2. Schematic diagram illustrating the interconnections between layers in the neocognitron

Fukushima propose une implémentation par **réseau de neurones artificiels** du modèle hiérarchique du système perceptuel de Hubel and Wiesel.

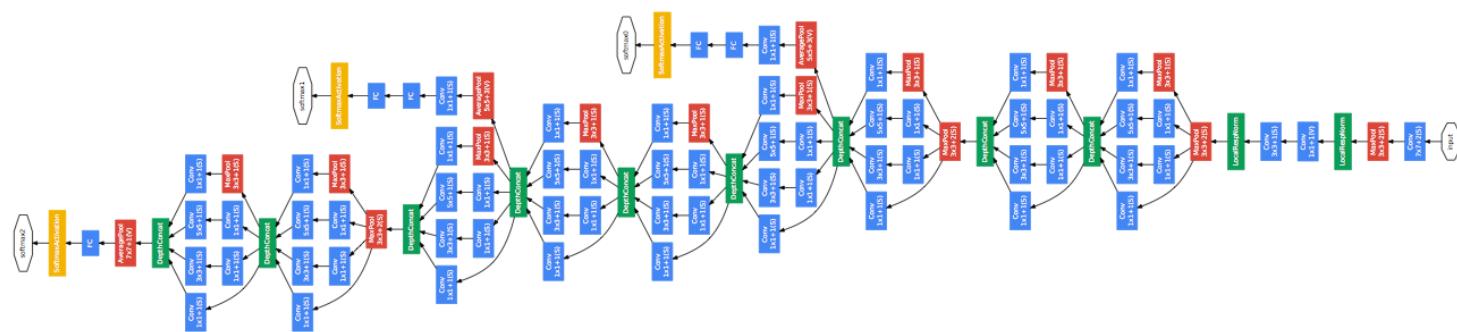


Inspiration biologique? Pas nécessairement une bonne idée!



$$\neq \sigma \left(\sum w_i x_i \right)$$

Deep Learning (2012-Present)



Que peut faire une IA aujourd'hui?

- Faire une traduction instantanée du Chinois vers l'Anglais?
- Répondre à un QCM, aussi bien qu'un enfant de 8 ans?
- Avoir une conversation pendant une heure?
- Jouer aux échecs? au jeu de Go? au Poker? au football?
- Faire les courses, sur le web? dans un supermarché?
- Démontrer des théorèmes?
- Conduire une voiture, sur un parking? sur l'autoroute? dans le centre de Liège?
- Accomplir des actes chirurgicaux?
- Identifier des mélanomes, mieux que votre dermatologue?
- Ecrire une blague?
- Peindre comme Van Gogh? Composer une musique?



ICNet for Real-Time Semantic Segmentation ...



Watch later



Share



Segmentation (Hengshuang et al, 2017)



Realtime Multi-Person 2D Human Pose Estim...



Watch later

Share



Pose estimation (Cao et al, 2017)



NVIDIA AI Car Demonstration

[Watch later](#)[Share](#)

Driving a car (2016)



RoboCup 2018 Humanoid AdultSize Final: Ni...



Watch later



Share



Playing soccer (2018)



Google DeepMind's Deep Q-learning playing A...



Watch later



Share



Playing Atari games



Google's DeepMind AI Just Taught Itself To W...



Watch later



Share



**DEEPMIND AI
LEARNED HOW TO WALK**

Learning to walk (2017)



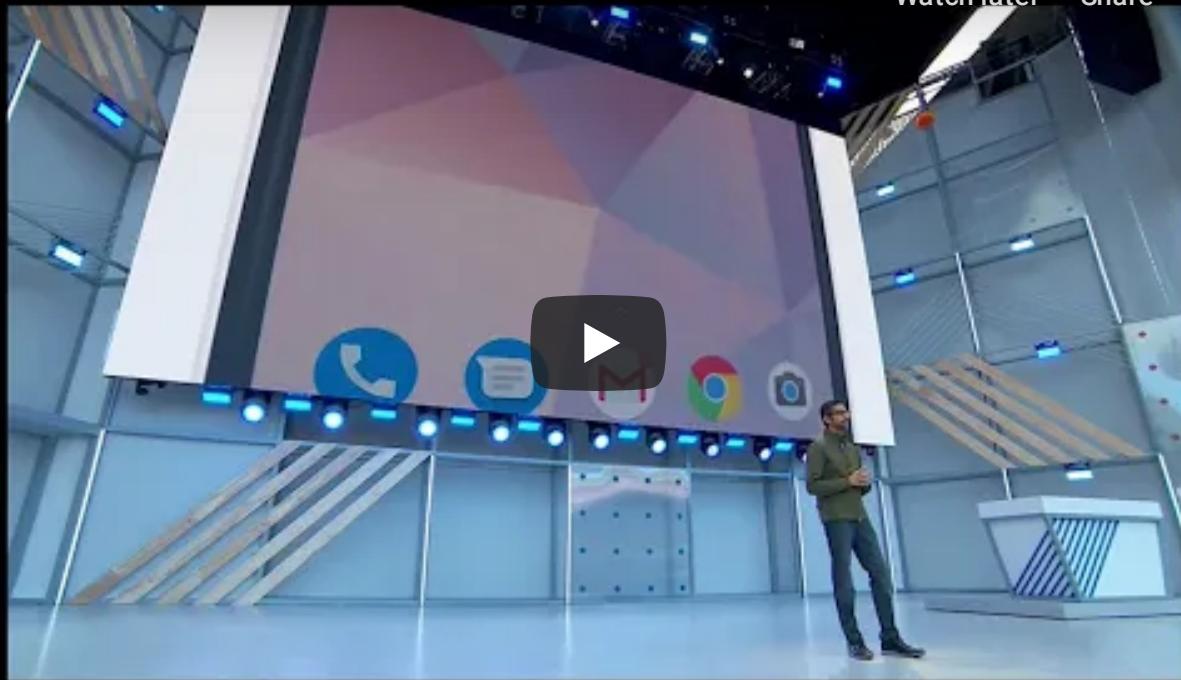
Google Assistant will soon be able to call rest...



Watch later



Share



Speech synthesis and question answering (Google, 2018)



A Style-Based Generator Architecture for Gen...



Watch later



Share

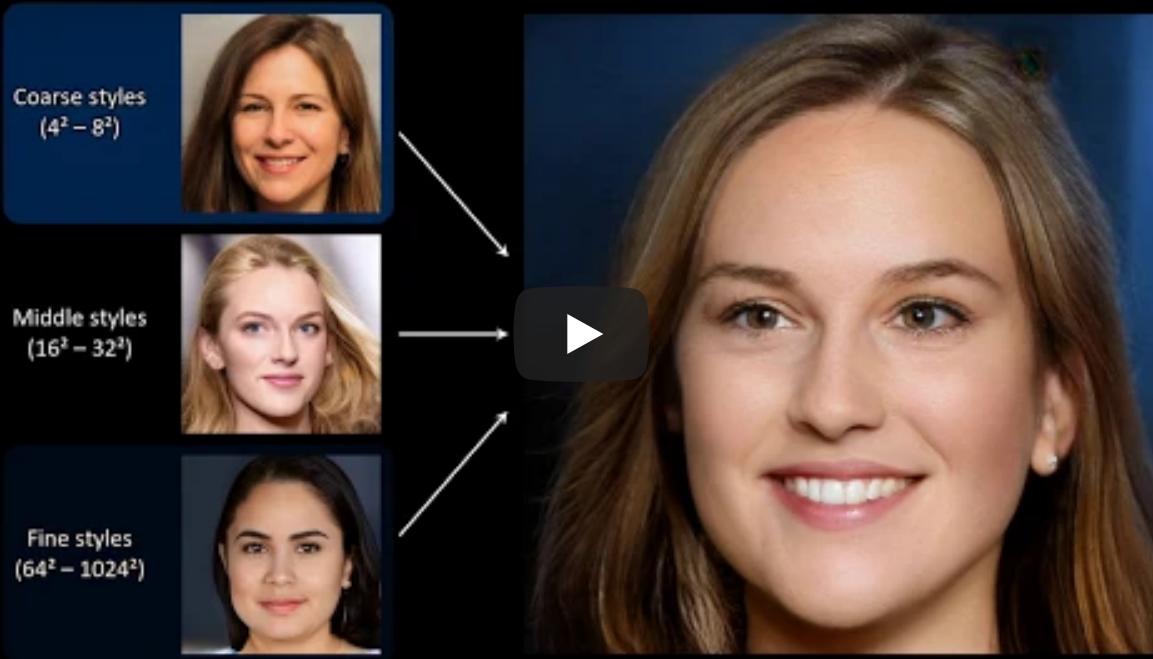


Image generation (Karras et al, 2018)



GauGAN: Changing Sketches into Photorealis...



Watch later

Share



Changing sketches into photorealistic masterpieces (NVIDIA)



GTC Japan 2017 Part 9: AI Creates Original M...



Watch later



Share



Music composition (NVIDIA, 2017)

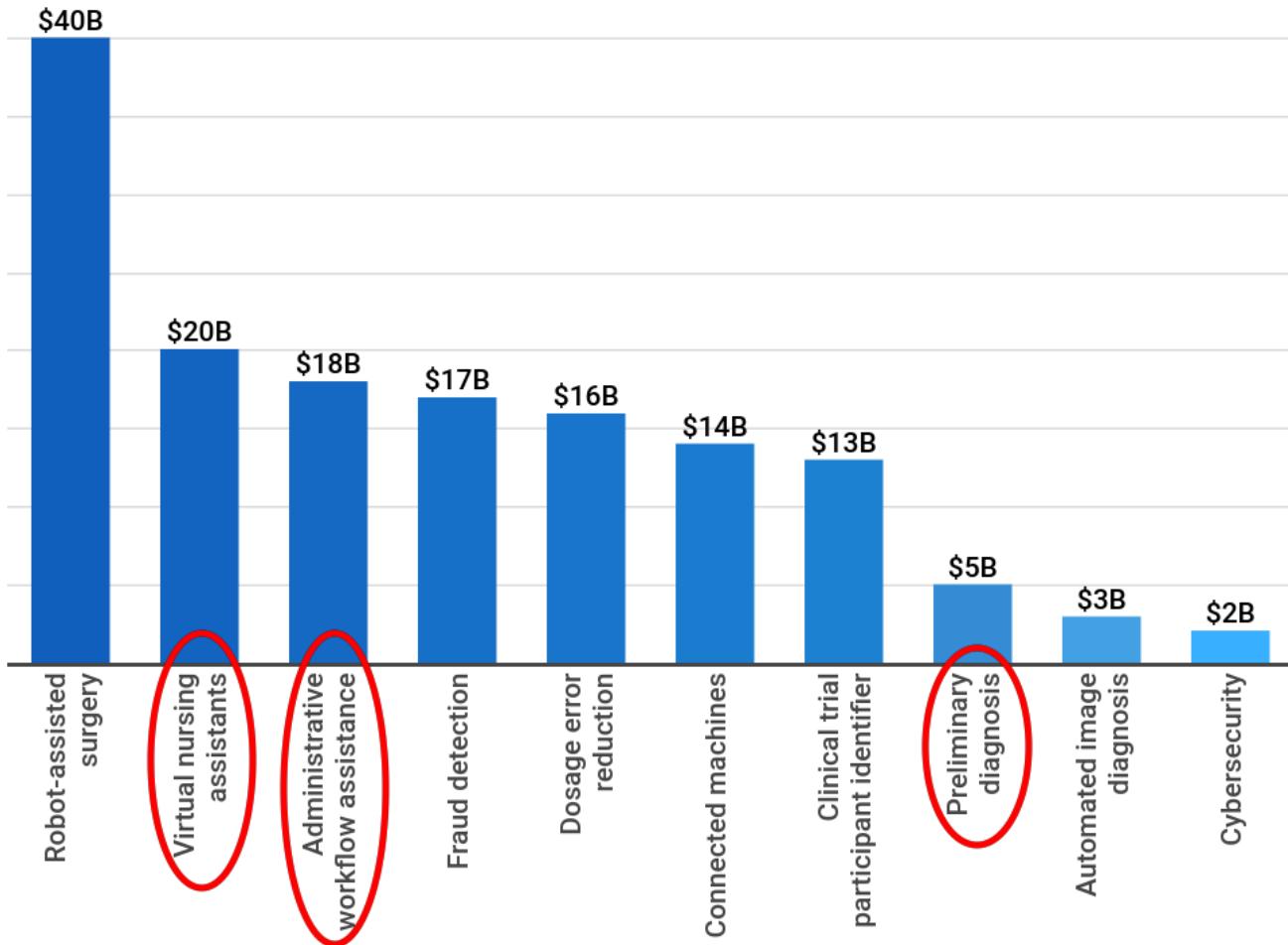
L'IA pour une médecine plus humaine

La fin du médecin?

- “Google’s AI beats doctors at spotting eye disease in scans”
<https://www.ft.com/content/3de44984-9ef0-11e8-85da-eeb7a9ce36e4>
- “Chinese AI beats 15 doctors in tumor diagnosis competition”
<https://thenextweb.com/science/2018/07/02/chinese-ai-beats-15-doctors-in-tumor-diagnosis-competition/>
- “AI beats doctors at predicting heart disease deaths”
<https://www.thehindu.com/sci-tech/ai-beats-doctors-at-predicting-heart-disease-deaths/article24872914.ece>
- “This AI Just Beat Human Doctors On A Clinical Exam”
<https://www.forbes.com/sites/parmyolson/2018/06/28/ai-doctors-exam-babylon-health/>
- “AI In Medicine: Rise Of The Machines”
<https://www.forbes.com/sites/paulhsieh/2017/04/30/ai-in-medicine-rise-of-the-machines/>



Top 10 AI applications for healthcare



Conclusions

- L'intelligence artificielle est sur le point de révolutionner de nombreux domaines, **y compris la santé**.
- Les médecins ne vont pas être remplacés par des robots.
- En revanche, l'IA a le potentiel de **libérer du temps patient** via notamment
 - la réduction des visites inutiles par un pré-diagnostique accéléré,
 - la réduction du temps des activités administratives.

