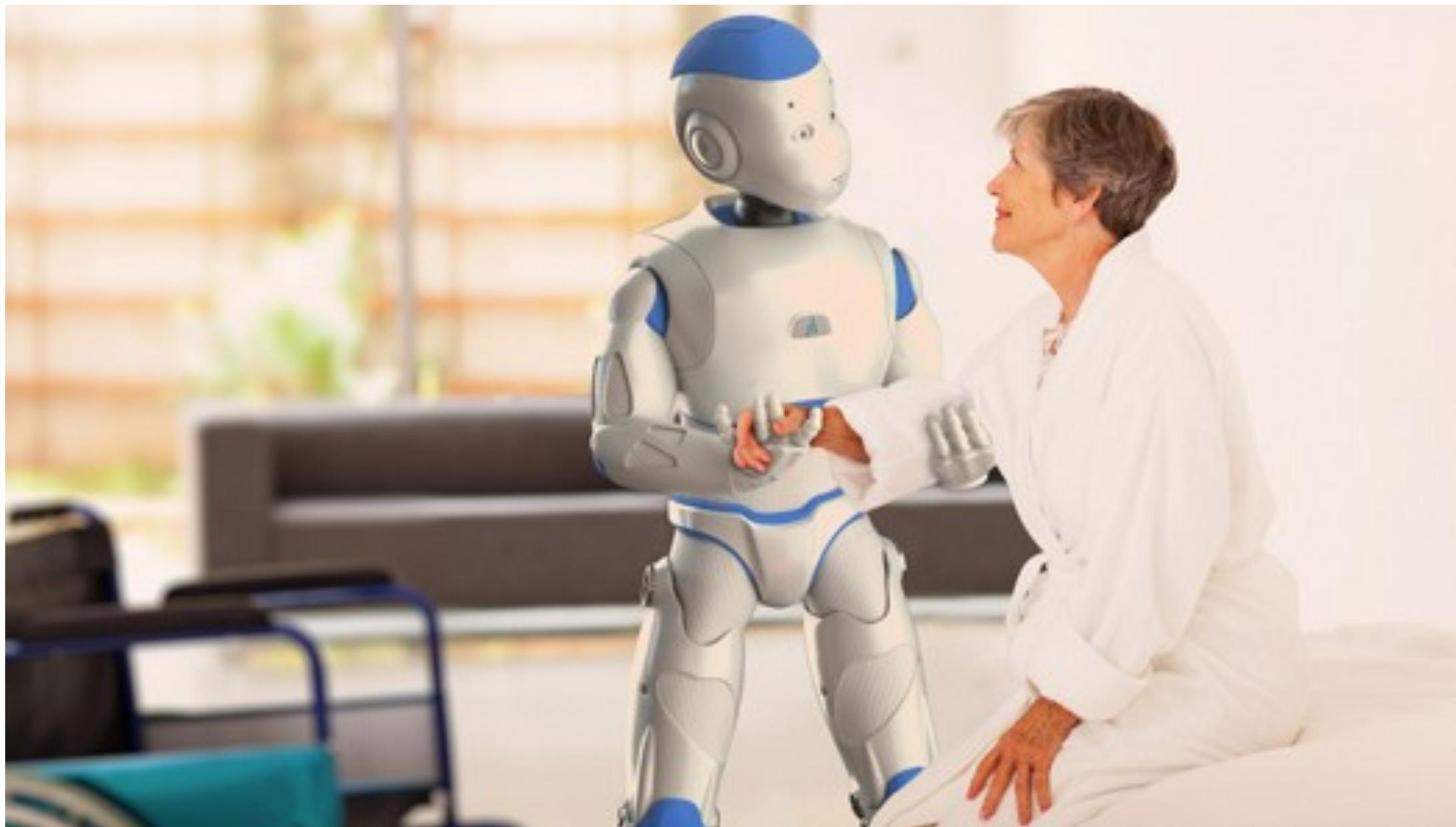


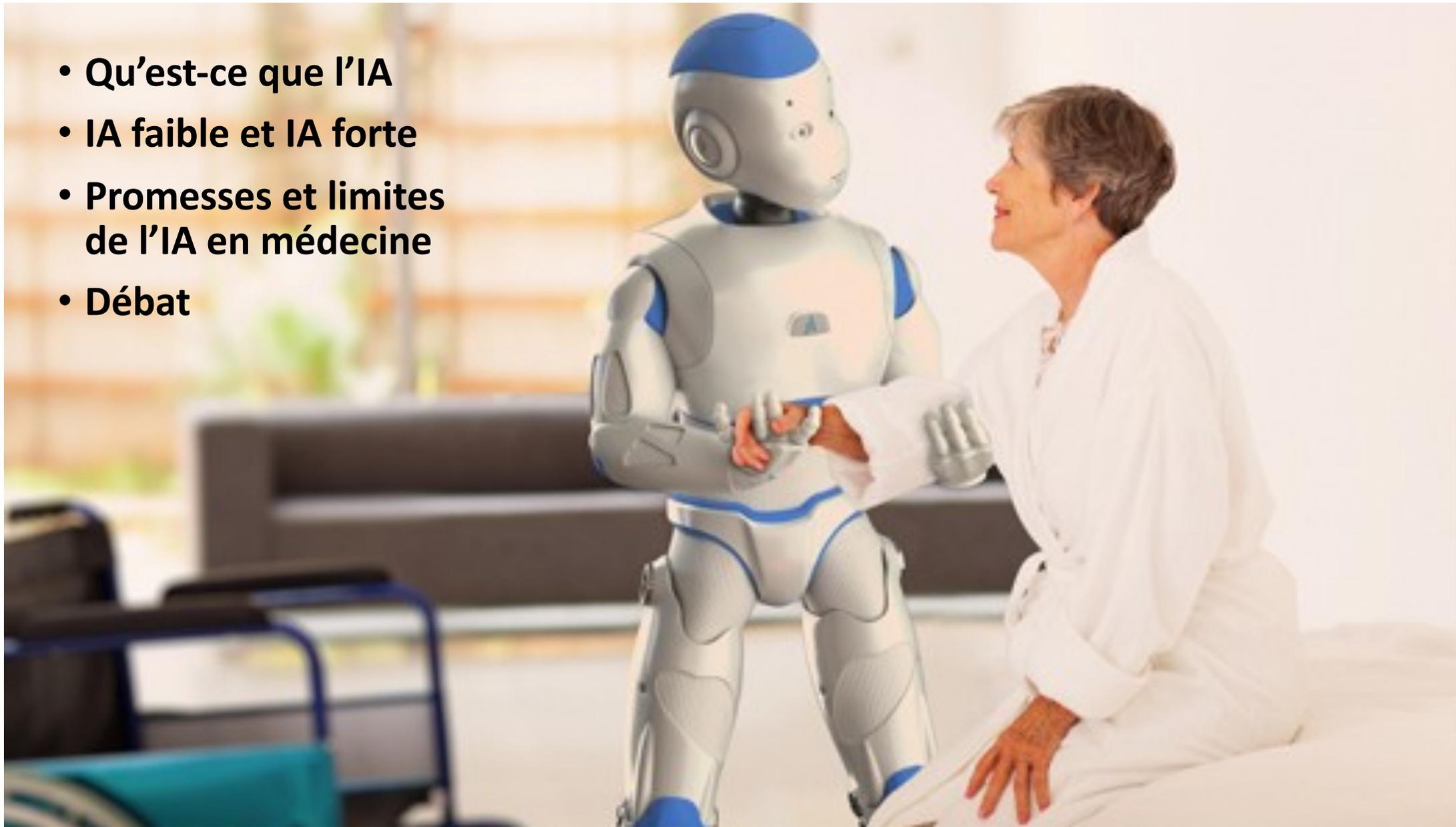
Comment l'intelligence artificielle va-t-elle bouleverser la médecine?

Planète Santé Live, le 7 octobre 2018



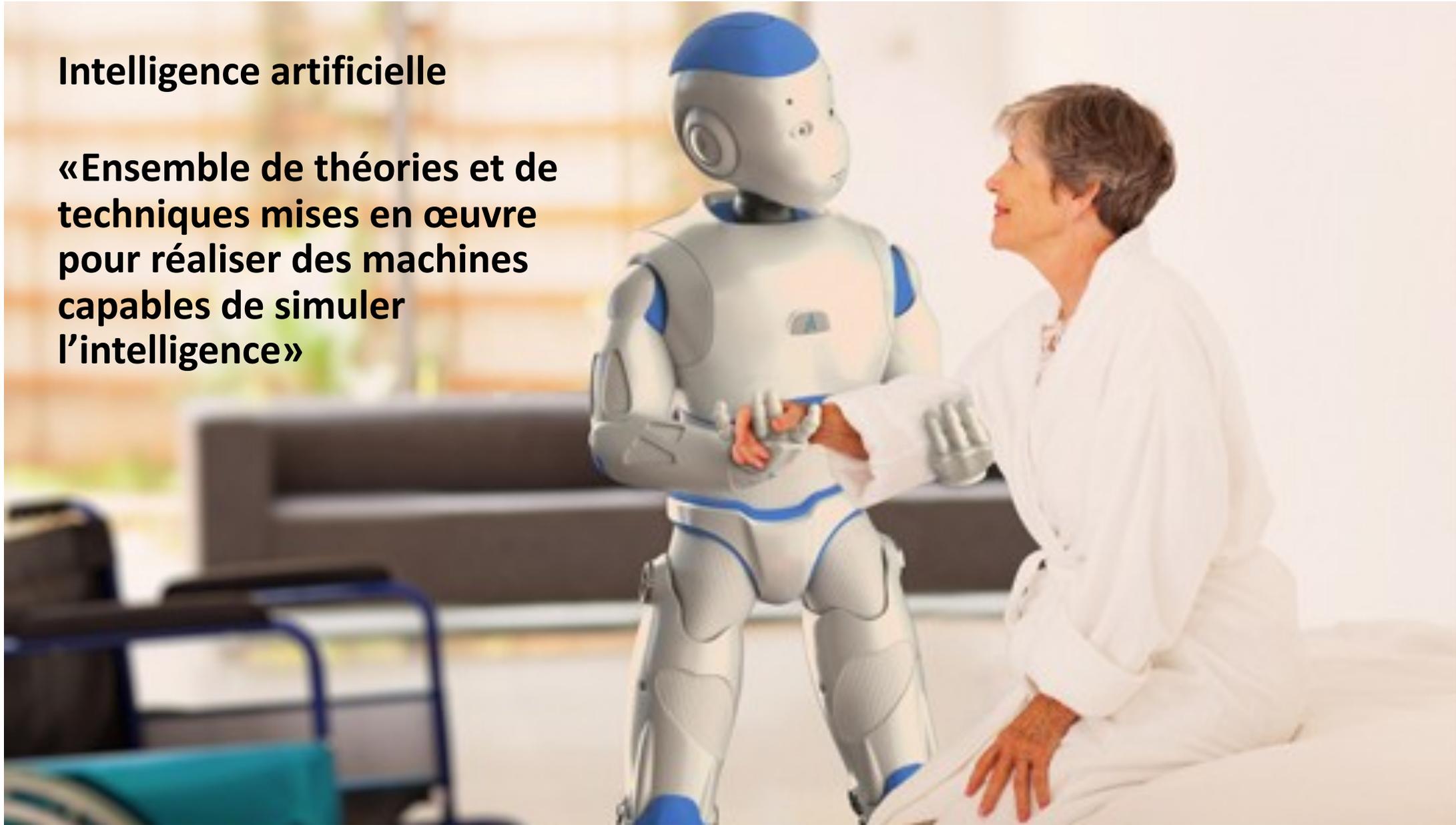


- **Qu'est-ce que l'IA**
- **IA faible et IA forte**
- **Promesses et limites de l'IA en médecine**
- **Débat**



Intelligence artificielle

«Ensemble de théories et de techniques mises en œuvre pour réaliser des machines capables de simuler l'intelligence»



Un survol historique de l'intelligence artificielle

- 800 BC une statue du dieu Amon désigne le pharaon
- 300 BC automates mécaniques
- 1850 calculateurs mécaniques
- 1950 ordinateurs électroniques, Alan Turing
- 1980 premier hiver de l'intelligence artificielle
- 1997 IBM Deep Blue bat Kasparov aux échecs
- 2011 IBM Watson bat les champions au jeu Jeopardy!
- 2017 Libratus gagne au poker (informations imparfaites)
- 2017 Google AlphaZero bat humains et ordinateurs au jeu de Go en s'entraînant contre lui-même

Intelligence artificielle faible et forte

IA faible

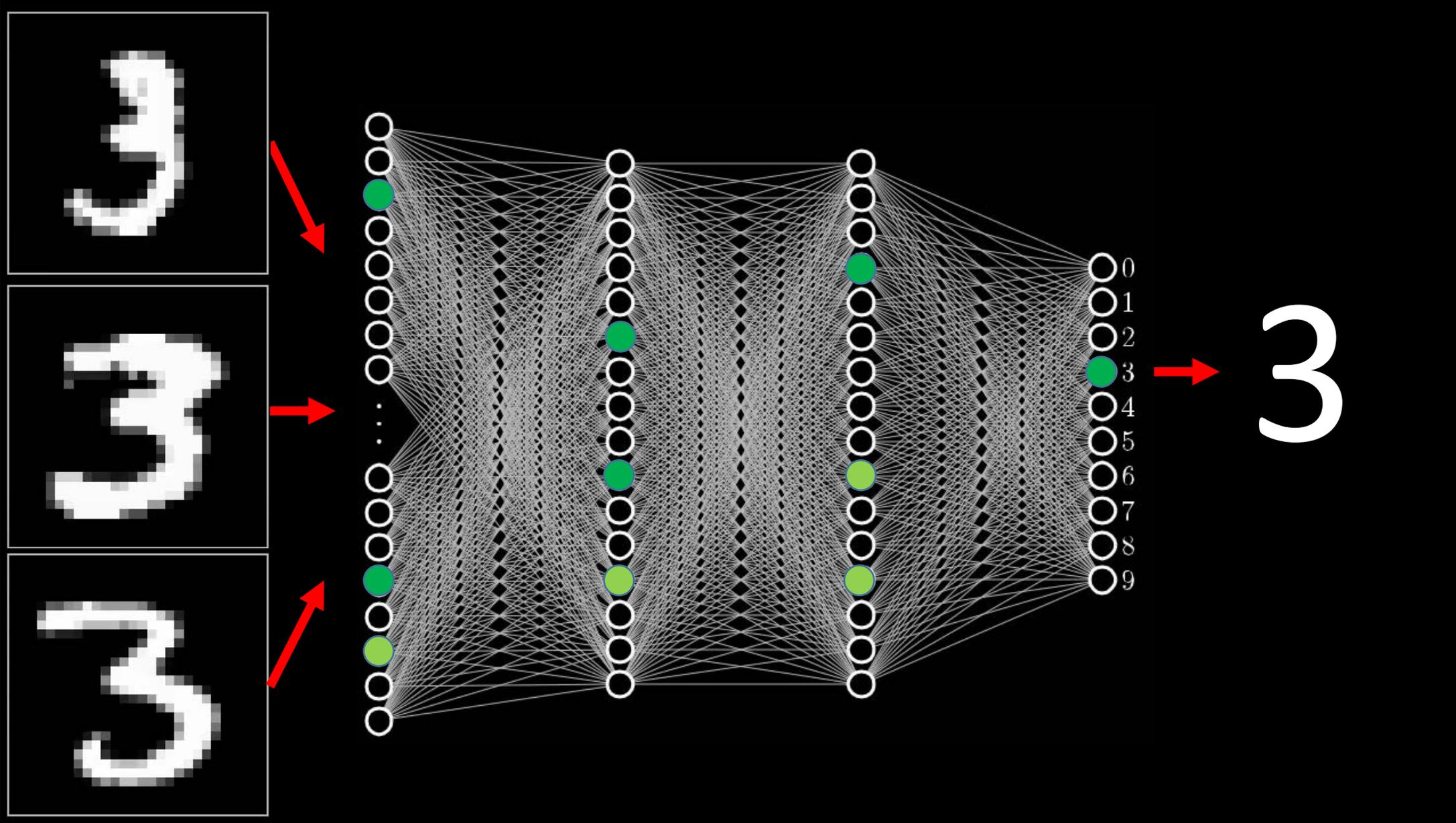
- Simule l'intelligence, mais ne comprend pas ses propres raisonnements
- Apprentissage automatique (machine learning)
- Apprentissage profond (deep learning)

IA forte

- Comprend ses raisonnements, a une «conscience» de soi
- N'est plus un problème de puissance des ordinateurs
- Problème de conception des logiciels: qu'est-ce que la conscience?

Réseau de neurones

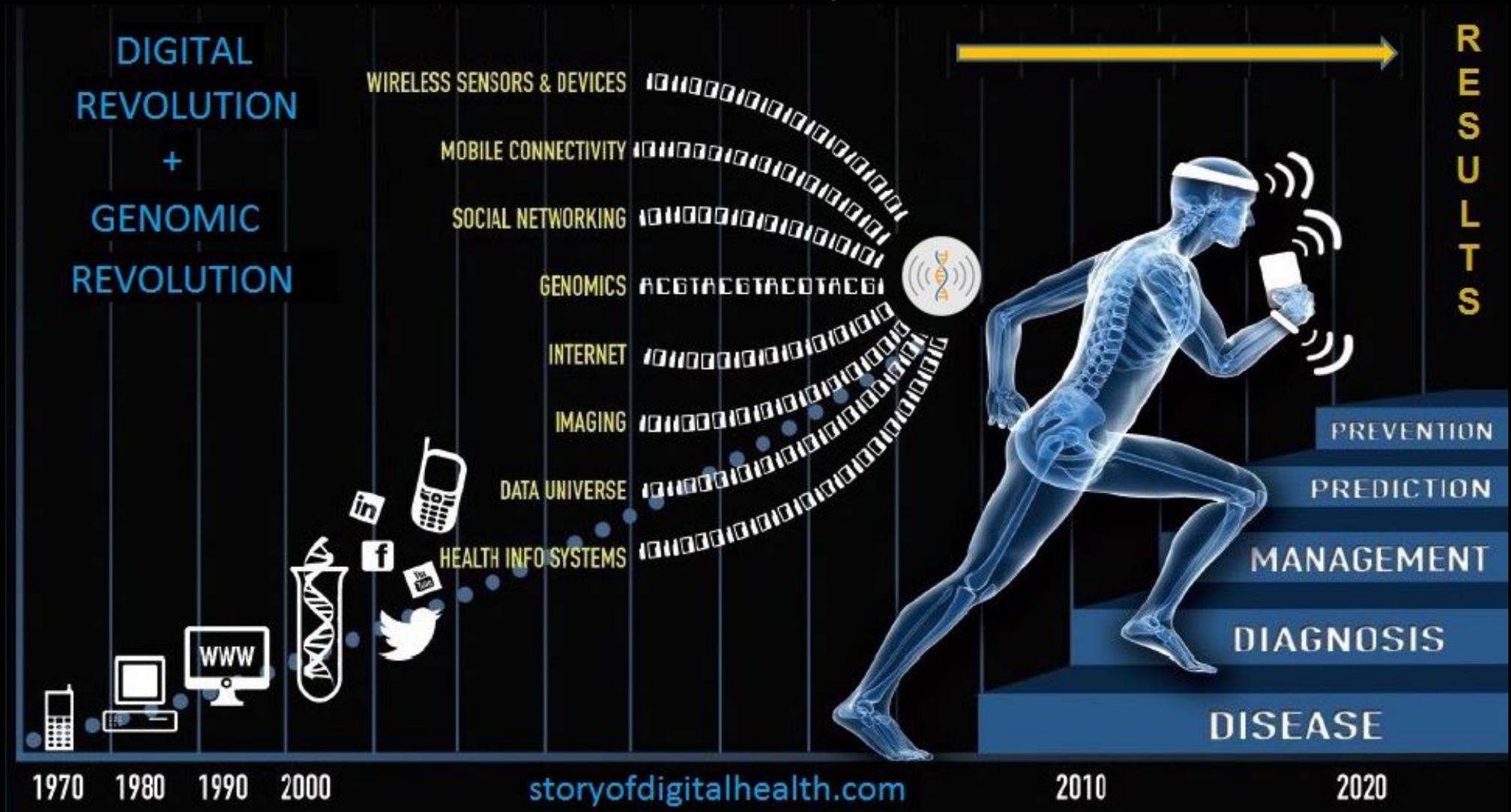




Promesses de l'IA en médecine

- Pallier aux **déficiences du cerveau humain**: capacité de traitement de l'information limitée, mémoire limitée, fatigabilité...
- Bons résultats en **imagerie**: radiologie, dermatologie, pathologie
- Bons résultats en **reconnaissance vocale et traduction**
- Ambitions dans le domaine de **l'analyse de masses de données**, notamment en oncologie
- Crucial pour le développement de la **médecine de précision**
- Permet d'envisager de **nouveaux processus de soins**

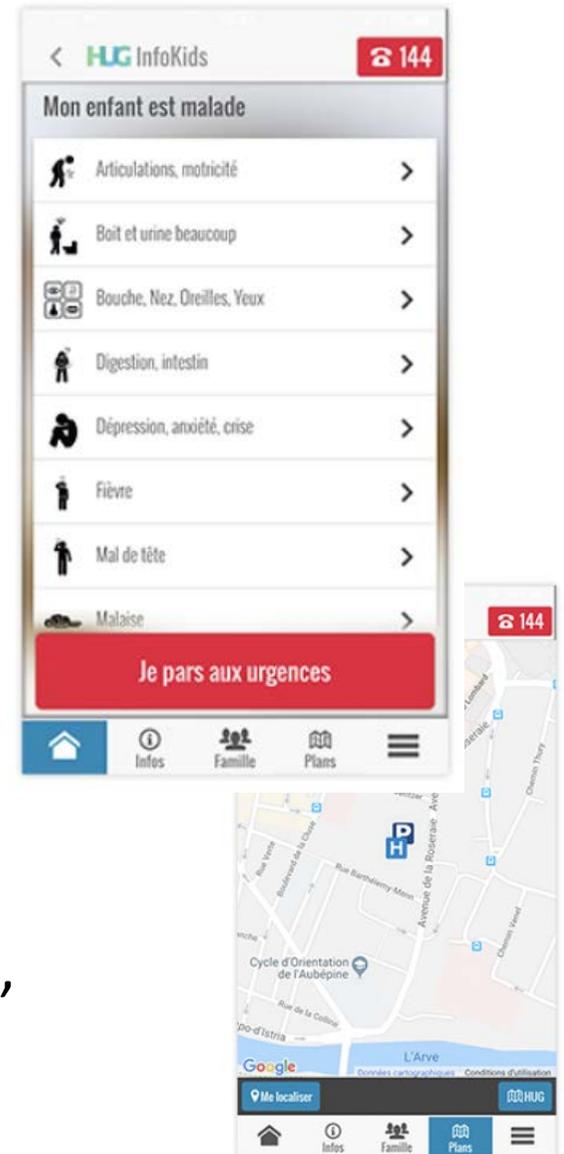
Médecine de précision





InfoKids

- **Conseils** sur l'attitude à adopter face aux symptômes présentés par l'enfant.
- **Informations** en temps réel sur l'affluence en salle d'attente.
- **Itinéraire pour rejoindre les urgences pédiatriques.** L'équipe médico-soignante est prévenue de l'arrivée annoncée de l'enfant.
- Information en temps réel quant à la **position de l'enfant dans la file d'attente.**
- **Fiche descriptive des mesures thérapeutiques** à suivre, basée sur la maladie ou le traumatisme diagnostiqué lors de la consultation aux urgences pédiatriques.



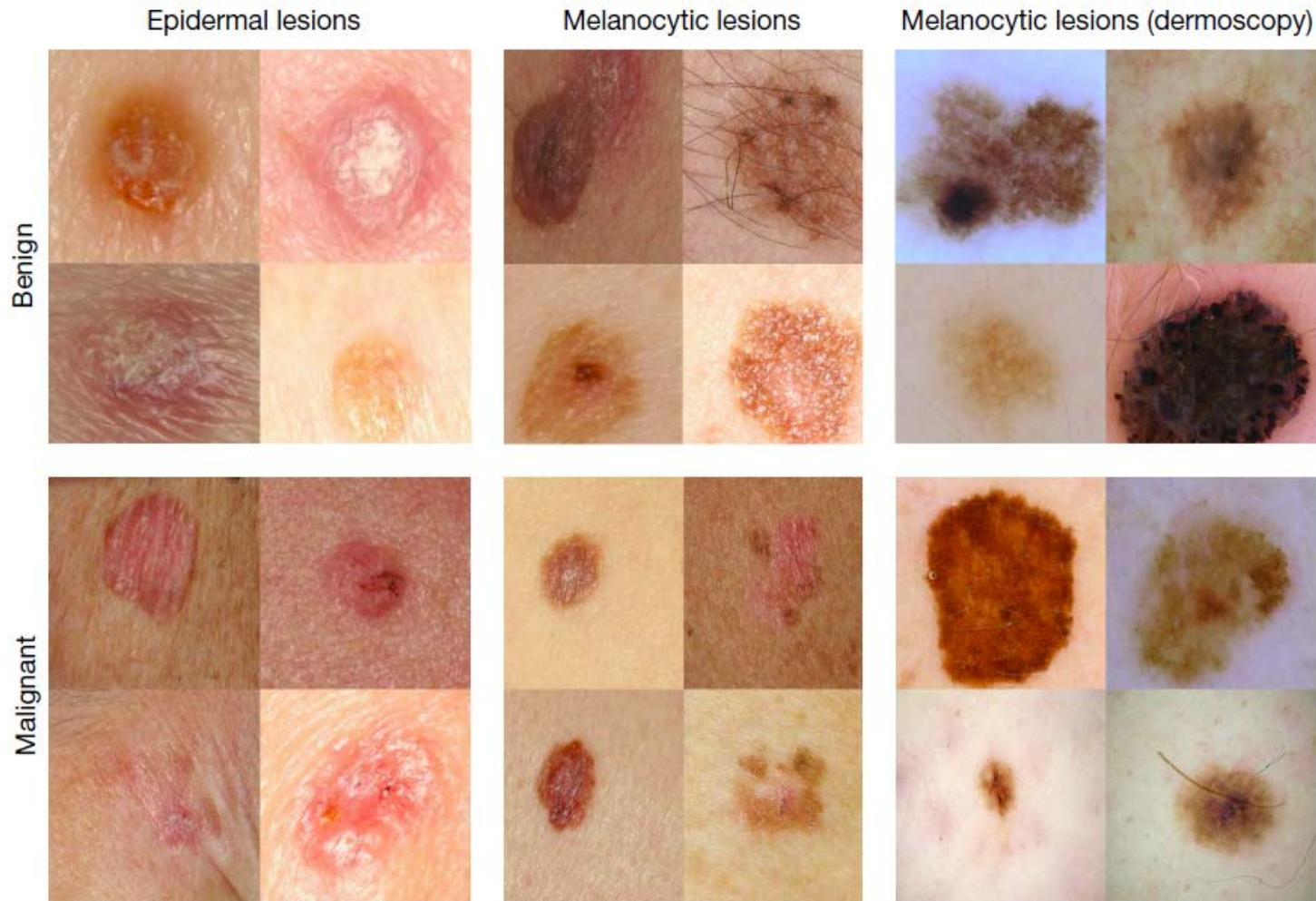
Diagnostic de pneumonie sur la radiographie du thorax



Probabilité de
pneumonie:
85%

Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks

Esteva et al., Nature 2017:542



ELIZA, simulateur de psychothérapie (1966)

Dialoguez avec Eliza

```
* J'aimerais parler de l'intelligence artificielle
> Dis-moi, as-tu un problème psychologique?
* Non, je ne pense pas
> Pourquoi pas?
* J'ai l'impression d'aller plutôt bien
> Je ne suis pas sûr de bien comprendre.
* En fait, je suis d'excellente humeur
> Es-tu venu me voir parce que tu es d'excellente humeur?
* Non, je voulais juste tester l'algorithme
> Pourquoi pas?
```

⇒ **Votre réponse:**

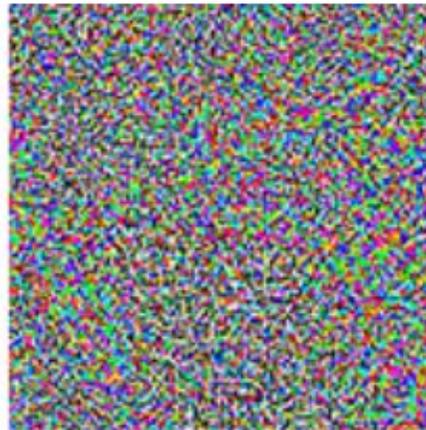
Limites de l'IA en médecine

- Domaines d'application encore restreints
- Nécessite de grandes quantités de données (dont celles de patients)
- Difficulté de généraliser les bonnes performances
- La plupart des algorithmes ne savent pas expliquer leur raisonnement

Erreurs de classification



+ ϵ



=



"panda"
57.7% confidence

"gibbon"
99.3% confidence

Erreurs de classification



Implications pour le domaine de la santé

- Principes de **loyauté** et de **vigilance**
 - Loyauté: l'intérêt des usagers doit primer
 - Vigilance: questionnement régulier de la performance des algorithmes
- **Eduquer** les professionnels et les citoyens
- Rendre les algorithmes **compréhensibles**
- Mettre en place des processus d'**audit** et de **certification** des algorithmes
- Se préparer à des **mutations dans les professions** de la santé

PROGRESSION

TECHNOLOGIE

Intelligence artificielle
Convergence des données
Numérisation galopante

HUMAINS

TEMPS

