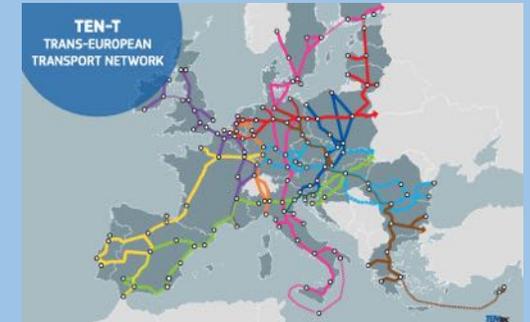




Apport des sciences cognitives et de l'Intelligence Artificielle
en Régulation Médicale

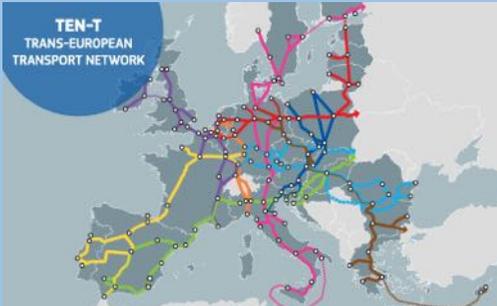
François BRAUN
CHR Metz-Thionville

Complicqué ou Complexe ?



$$\begin{aligned}
 p(X = k) &= \binom{n}{k} p^k q^{n-k} \quad k \in \{0; 1; 2; \dots; n\} \\
 E(X) &= \sum_{k=0}^n k \times p(X = k) = \sum_{k=0}^n k \times \binom{n}{k} p^k q^{n-k} \\
 &= \sum_{k=0}^n k \times \frac{n!}{(n-k)!k!} p^k q^{n-k} = \sum_{k=1}^n k \times \frac{n!}{(n-k)!k!} p^k q^{n-k} \\
 &= \sum_{k=1}^n \frac{n(n-1)!}{(n-k)!(k-1)!} p^k q^{n-k} = np \sum_{k=1}^n \frac{(n-1)!}{(n-k)!(k-1)!} p^{k-1} q^{n-k} \\
 &= np \sum_{k=1}^n \binom{n-1}{k-1} p^{k-1} q^{n-k} = np \sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} p^i q^{n-(i+1)} \\
 &= np \sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} p^i q^{(n-1)-i} = np \times 1 = np
 \end{aligned}$$

Complicé ou Complexe ?



$$p(X = k) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k} \quad k \in \{0; 1; 2; \dots; n\}$$

$$E(X) = \sum_{k=0}^n k \times p(X = k) = \sum_{k=0}^n k \times \binom{n}{k} p^k q^{n-k}$$

$$= \sum_{k=0}^n k \times \frac{n!}{(n-k)!k!} p^k q^{n-k} = \sum_{k=1}^n k \times \frac{n!}{(n-k)!k!} p^k q^{n-k}$$

$$= \sum_{k=1}^n \frac{n(n-1)!}{(n-k)!(k-1)!} p^k q^{n-k} = np \sum_{k=1}^n \frac{(n-1)!}{(n-k)!(k-1)!} p^{k-1} q^{n-k}$$

$$= np \sum_{k=1}^n \binom{n-1}{k-1} p^{k-1} q^{n-k} = np \sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} p^i q^{n-(i+1)}$$

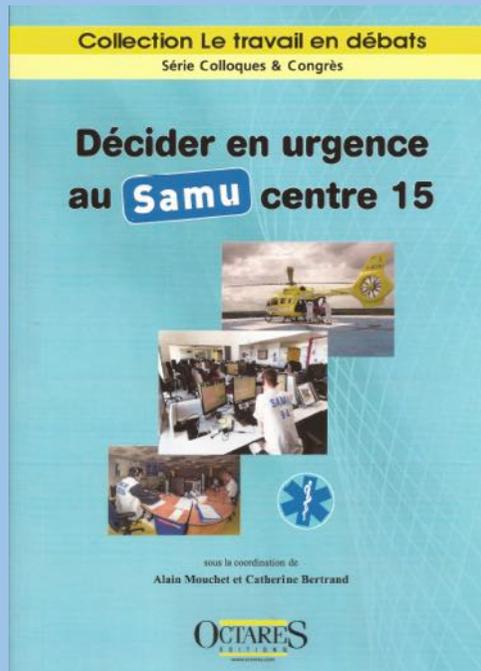
$$= np \sum_{i=0}^{n-1} \binom{n-1}{i} p^i q^{(n-1)-i} = np \times 1 = np$$



Complicqué ou Complexe ?



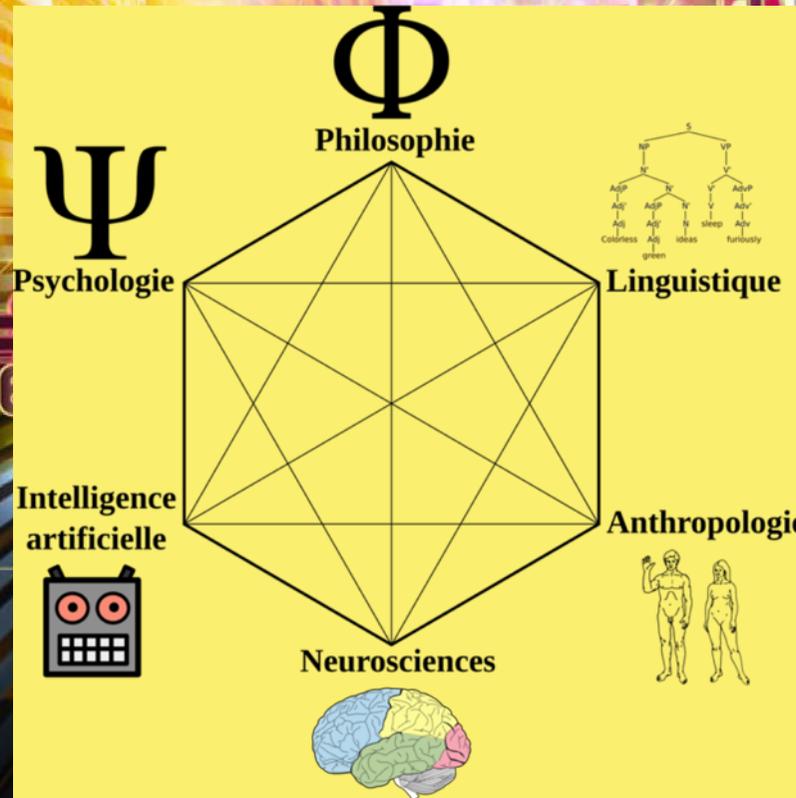
Emmanuelle Maître de Pembroke



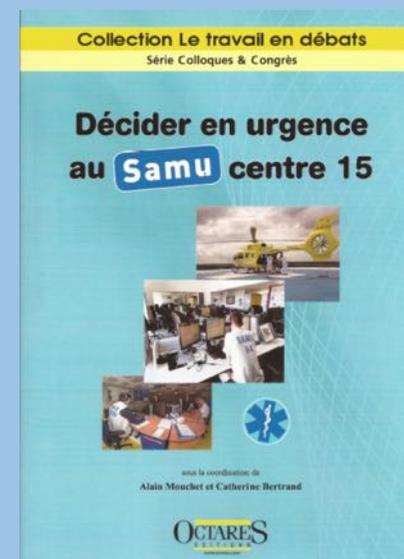
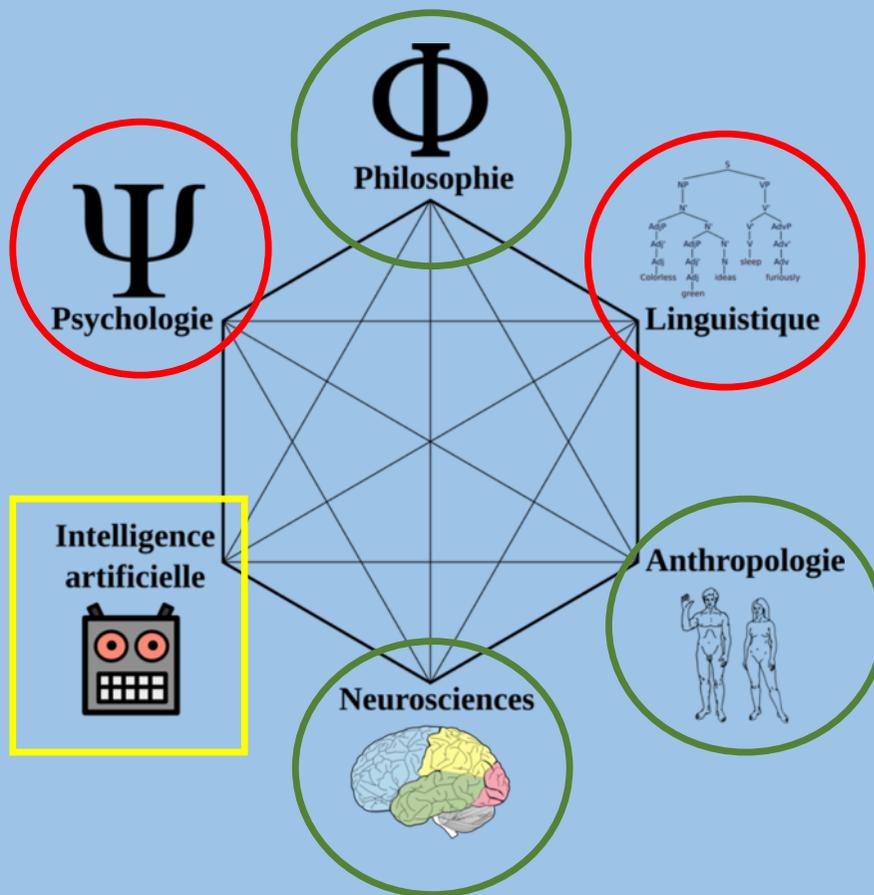
« La régulation médicale est une activité d'une extrême complexité dans la mesure où le médecin doit gérer de nombreux niveaux d'information, d'analyse et de décisions. »

Les sciences cognitives :

Décrire, expliquer, simuler
la pensée humaine ...



... et tout système
complexe de traitement
de l'information

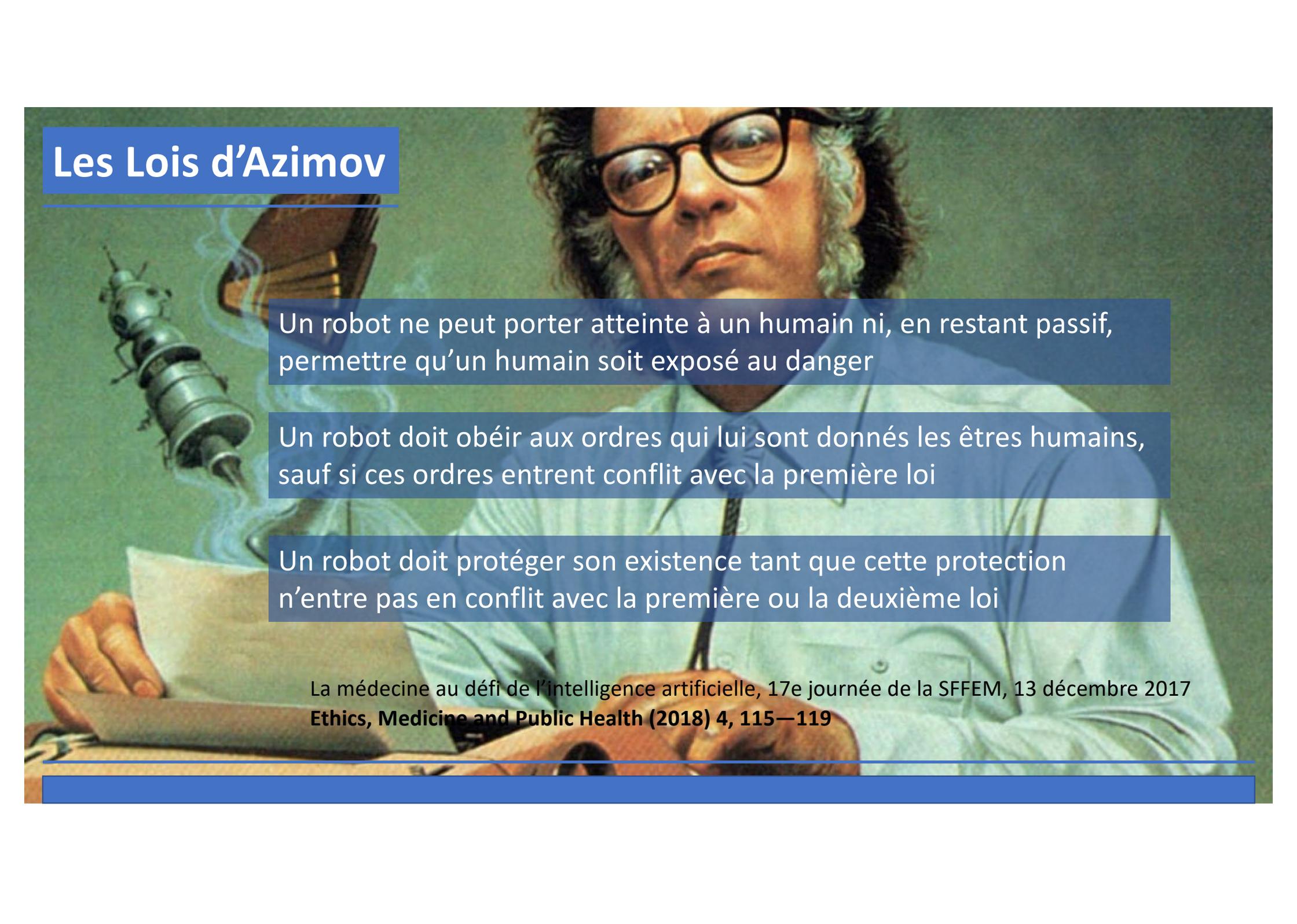


Intelligence Artificielle en Médecine

Artificial Intelligence in Medicine may thus be characterized as the science that deals with all those research studies, projects and applications that aim at supporting decision-based medical tasks through knowledge and/or data intensive computer-based solutions that provide **performances not possible to a human care provider in the right time.**

Combi C. Artificial Intelligence in Medicine and the forthcoming challenges
Artificial Intelligence in Medicine 76 (2017) 37–39

Les Lois d'Azimov

A man with glasses and a white shirt is looking at a futuristic robot device. The device has a cylindrical body with a small insect-like head and a long, thin, glowing blue tube extending from its side. The man is holding a piece of paper and looking at the device with a serious expression.

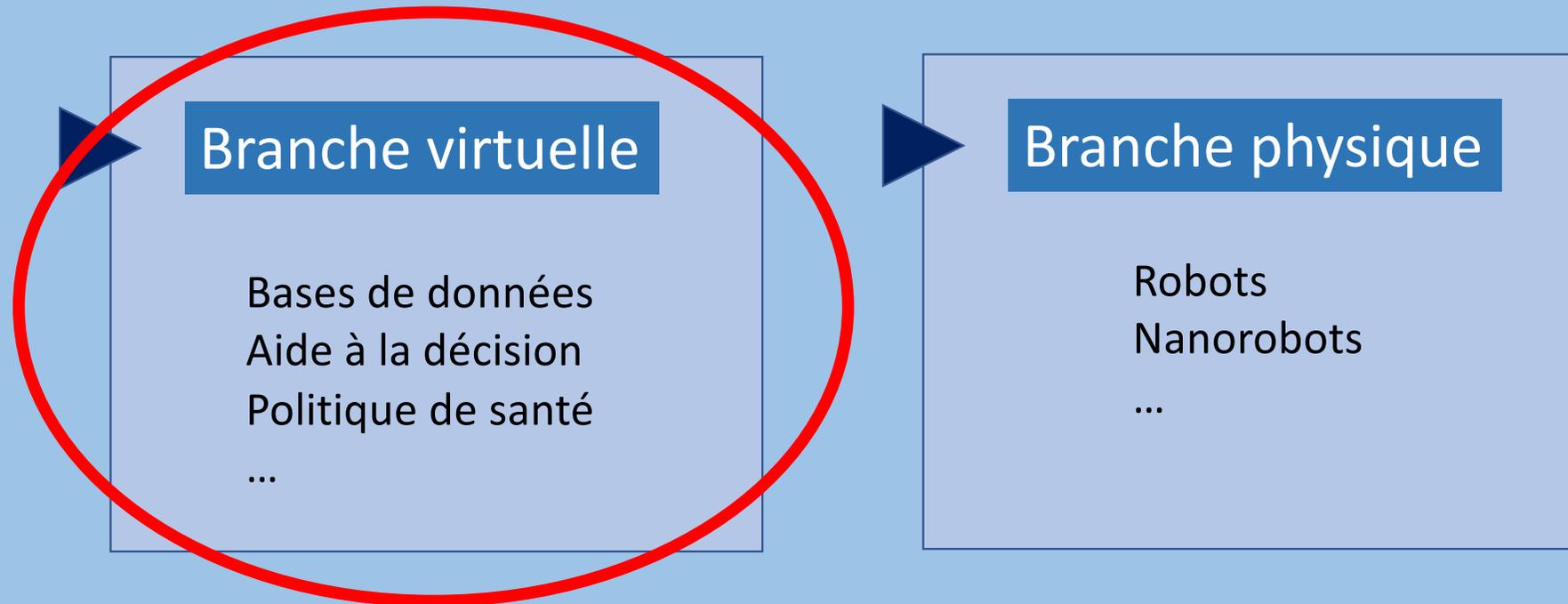
Un robot ne peut porter atteinte à un humain ni, en restant passif, permettre qu'un humain soit exposé au danger

Un robot doit obéir aux ordres qui lui sont donnés les êtres humains, sauf si ces ordres entrent en conflit avec la première loi

Un robot doit protéger son existence tant que cette protection n'entre pas en conflit avec la première ou la deuxième loi

La médecine au défi de l'intelligence artificielle, 17e journée de la SFFEM, 13 décembre 2017
Ethics, Medicine and Public Health (2018) 4, 115—119

Intelligence Artificielle en Médecine



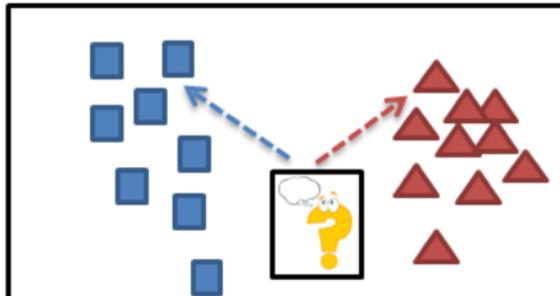
Hamet P, Tremblay J. Artificial Intelligence in Medicine
Metabolism clinical and experimental 69 (2 0 1 7) S 3 6 – S 4 0

Intelligence Artificielle en Médecine

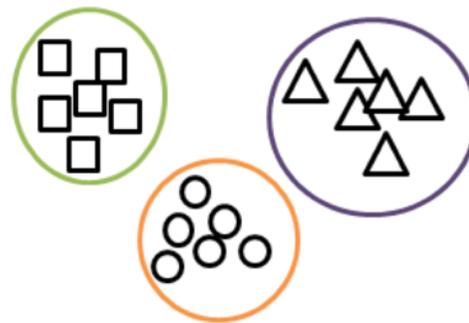
Hamet P, Tremblay J. Artificial Intelligence in Medicine
Metabolism clinical and experimental 69 (2017) S36
– S40

▶ Branche virtuelle

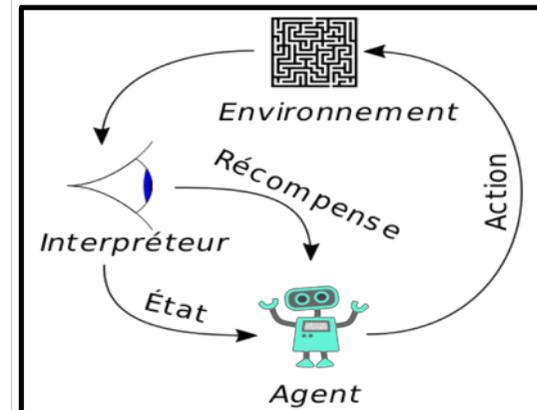
Machine learning



Apprentissage supervisé



Apprentissage non-supervisé



Apprentissage par renforcement

Intelligence Artificielle en Médecine

Des perspectives prometteuses



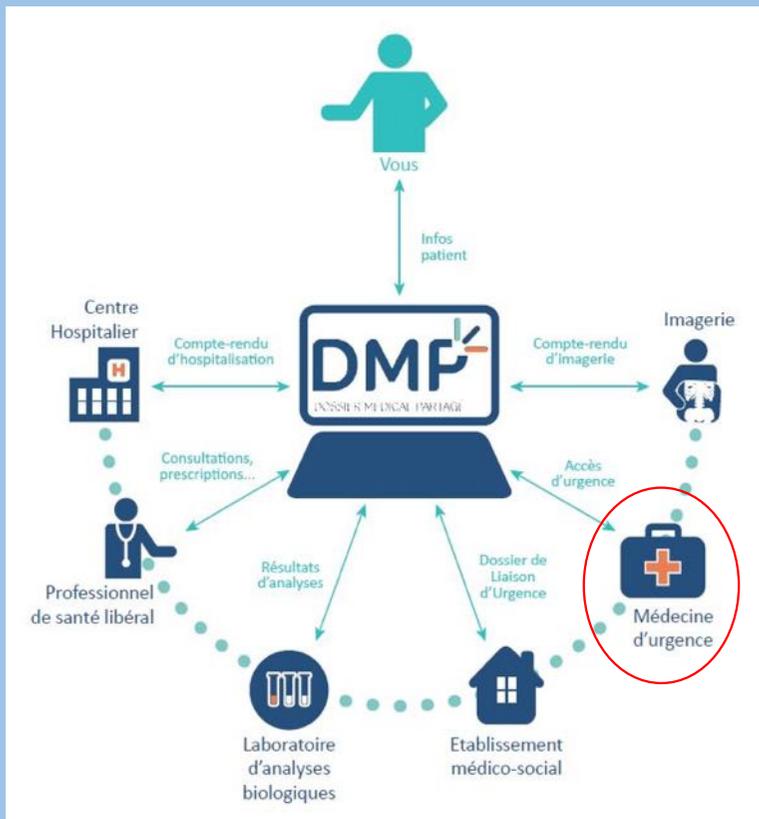
▶ Améliorer la qualité des soins

▶ Réduire le coût

▶ Renforcer la sécurité

▶ Améliorer l'accès aux soins

Le « big data » à portée de main

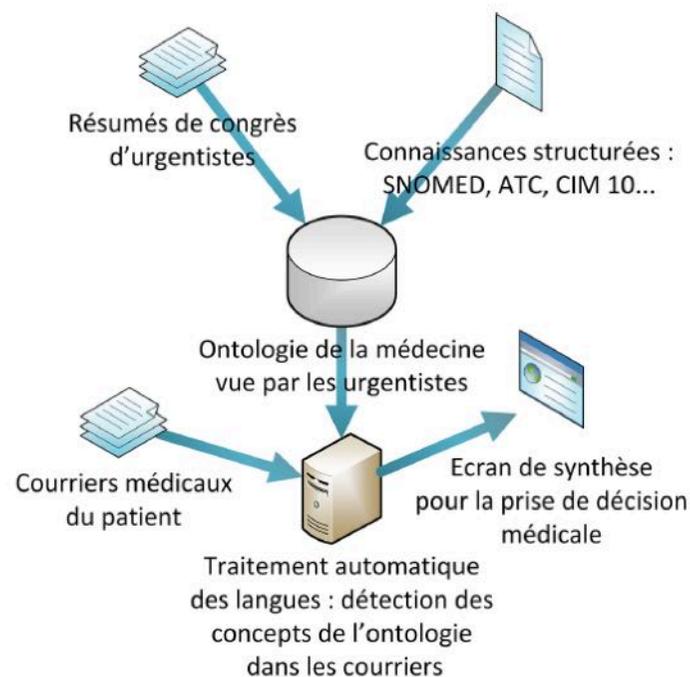


Des premiers travaux ...

Une synthèse du dossier médical pour décider aux urgences : le projet LERUDI

P. Gayet · J. Charlet · N. Janin · E. Clout · G. Decleck · P. Miroux

Ann. Fr. Med. Urgence (2017) 7:166-173



La construction d'un outil de fouille des courriers hospitaliers à l'usage des urgentistes est réalisable. En laboratoire, le moteur de recherche sémantique détecte efficacement les expressions pertinentes pour la prise en charge et fait peu de contre sens. En présentant **l'information pertinente**, extraite des courriers hospitaliers, LERUDI pourrait **améliorer la coordination des soins et la qualité des décisions** prises par les urgentistes dans leur service.

Fig. 1 Briques logicielles et sources documentaires du prototype LERUDI

Danish startup “Corti” uses AI to save people from cardiac arrest

CORTI :

- 93,1%
- 48 sec

161 650 emergency calls

Human :

- 72,9%
- 79 sec



Le médecin régulateur a-t-il encore un avenir ?



<https://corti.ai>

Le médecin régulateur a-t-il encore un avenir ?



SERIOUS GAME ET URGENCE : QUEL AVENIR ?

Stéphane Gobron, groupe de compétence *Imagerie*, HE-Arc, hes.so

17^{ème} symposium de Médecine d'Urgence de Charleroi

« Trauma Center et nouvelles technologies » - 2017.11.24

Centre Temps Choisi de Gilly, Chaussée de Lodelinsart, 1, 6060 Gilly (Hainaut), Charleroi, Belgique, UE

3. Exemple et outils pour des possibles

Humains virtuels → interactions

33

Virtual environment (VE)



Virtual human (VH)



Interactions



4. Discussion

Take-Home messages

37



Connaître les outils - de nombreuses notions !

- Serious Game ≠ Gamification
- Réalité augmentée ≠ réalité mixte



Besoins forts en communication inter-domaine

⇒ Comprendre les besoins



SG urgence

⇒ Plateforme multimodal + NVC



SimulPh one





Des questions ?