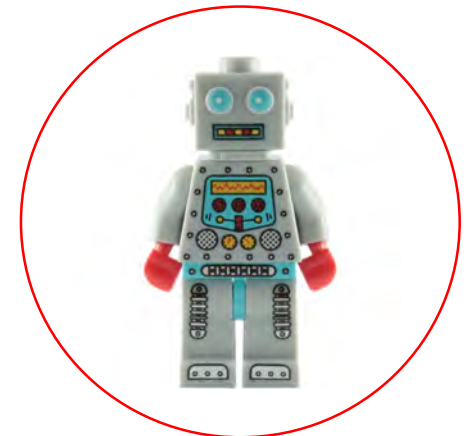
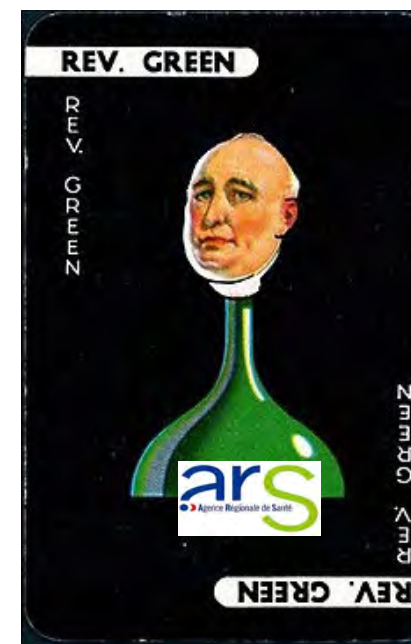
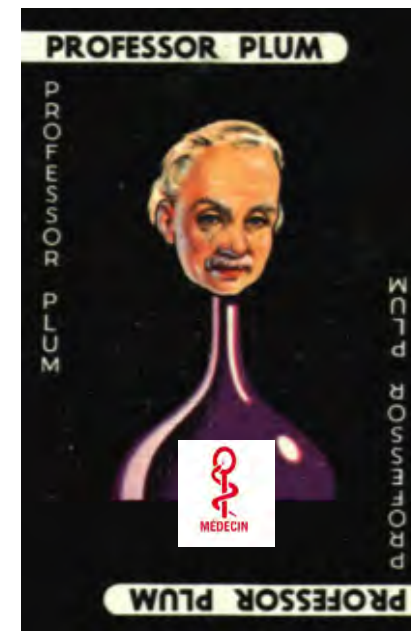
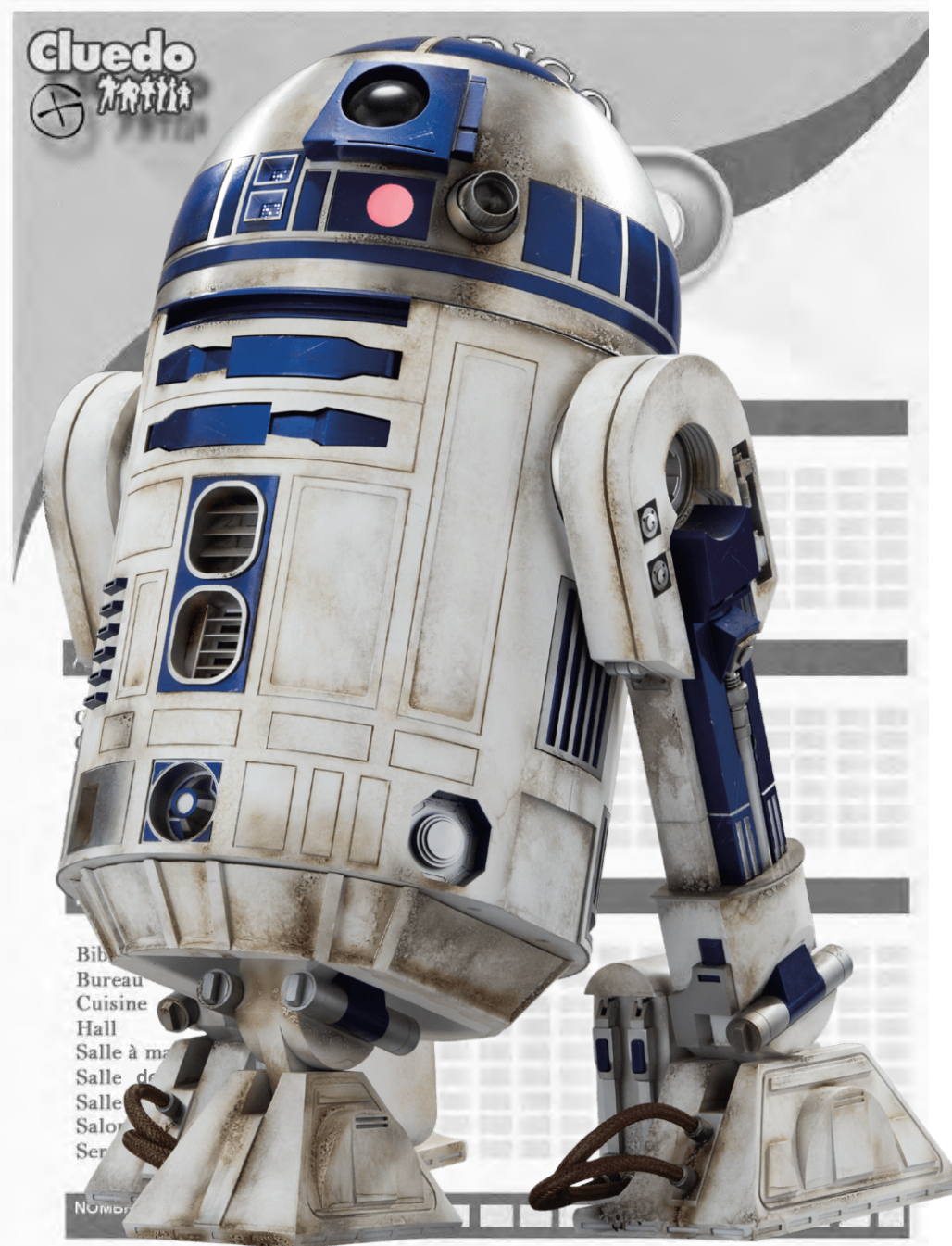
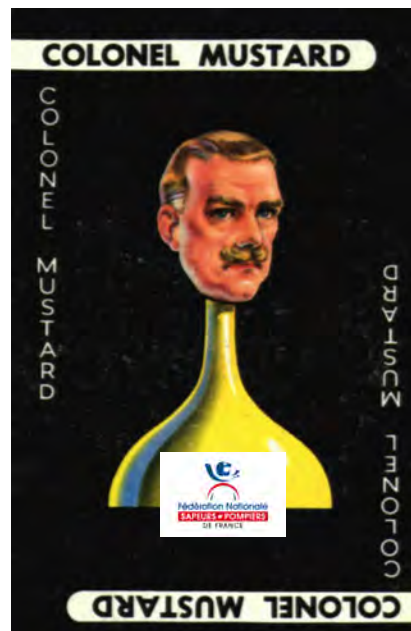
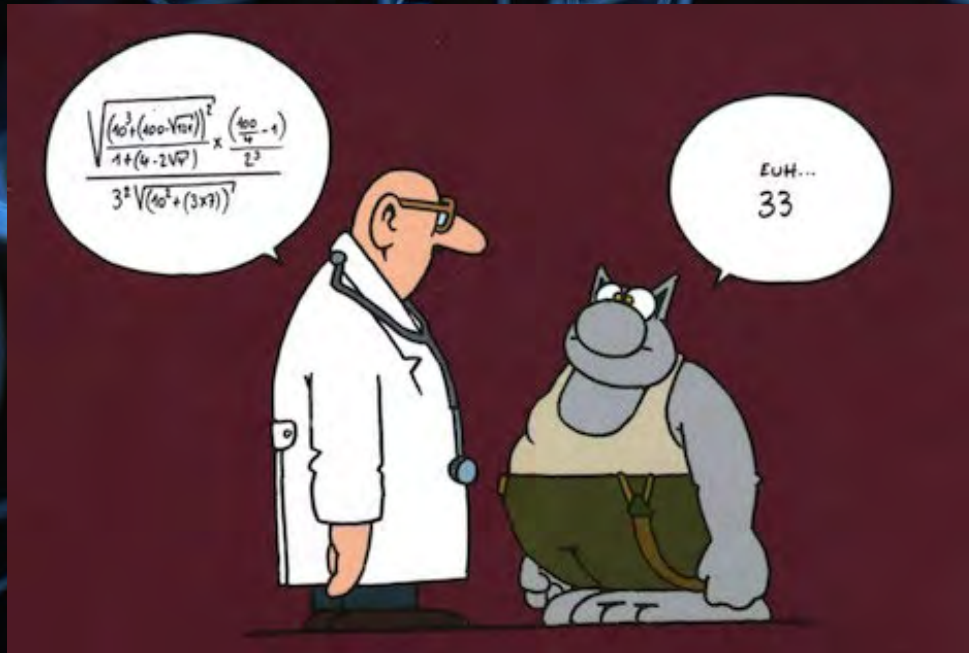


L'IA va-t-elle assassiner la régulation médicale ?



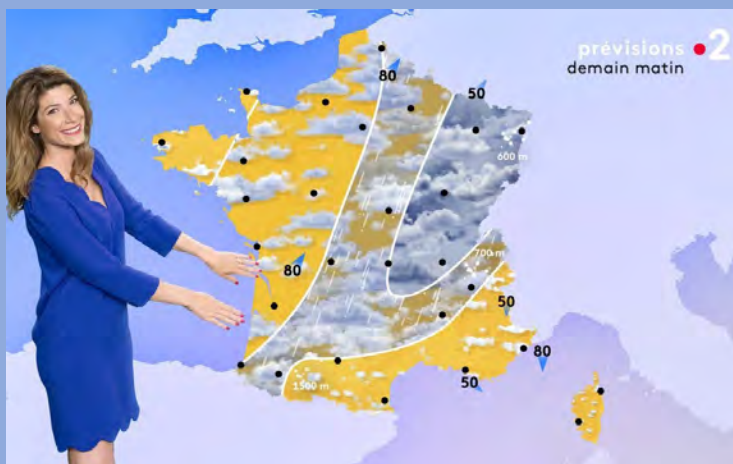
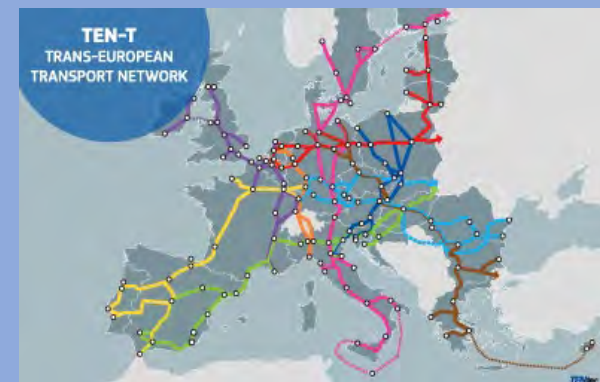


Régulation médicale : apport des sciences cognitives et de l'Intelligence Artificielle



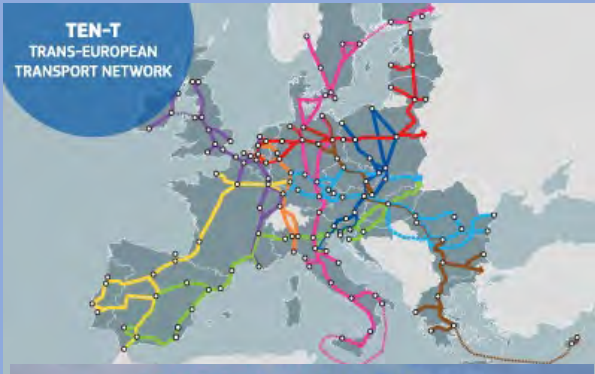
François BRAUN
CHR Metz-Thionville

Complicqué ou Complexe ?



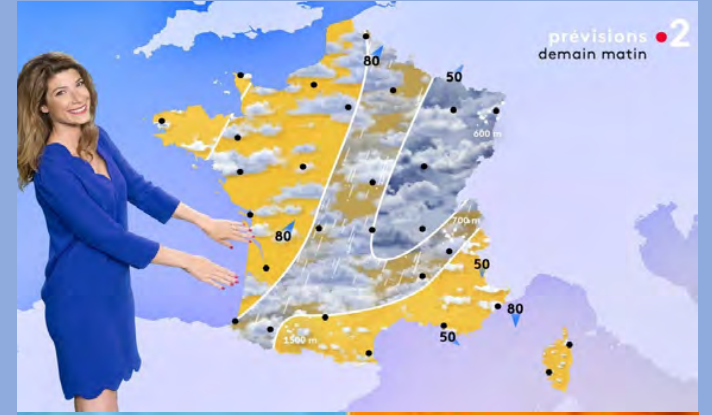
$$\begin{aligned}
 p(X = k) &= \binom{n}{k} p^k q^{n-k} \quad k \in \{0; 1; 2; \dots; n\} \\
 E(X) &= \sum_{k=0}^n k \times p(X = k) = \sum_{k=0}^n k \times \binom{n}{k} p^k q^{n-k} \\
 &= \sum_{k=0}^n k \times \frac{n!}{(n-k)!k!} p^k q^{n-k} = \sum_{k=1}^n k \times \frac{n!}{(n-k)!k!} p^k q^{n-k} \\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

Complicqué ou Complexe ?

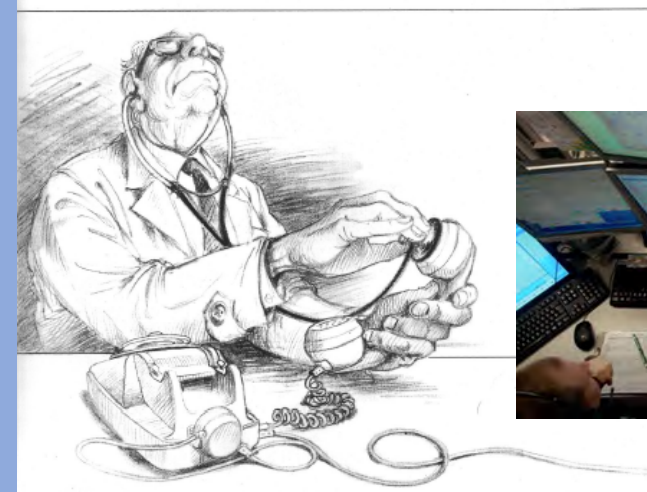


$$\begin{aligned}
 p(X = k) &= \binom{n}{k} p^k q^{n-k} \quad k \in \{0; 1; 2; \dots; n\} \\
 E(X) &= \sum_{k=0}^n k \times p(X = k) = \sum_{k=0}^n k \times \binom{n}{k} p^k q^{n-k} \\
 &= \sum_{k=0}^n k \times \frac{n!}{(n-k)!k!} p^k q^{n-k} = \sum_{k=1}^n k \times \frac{n!}{(n-k)!k!} p^k q^{n-k} \\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

Interactions



Complicqué ou Complexe ?

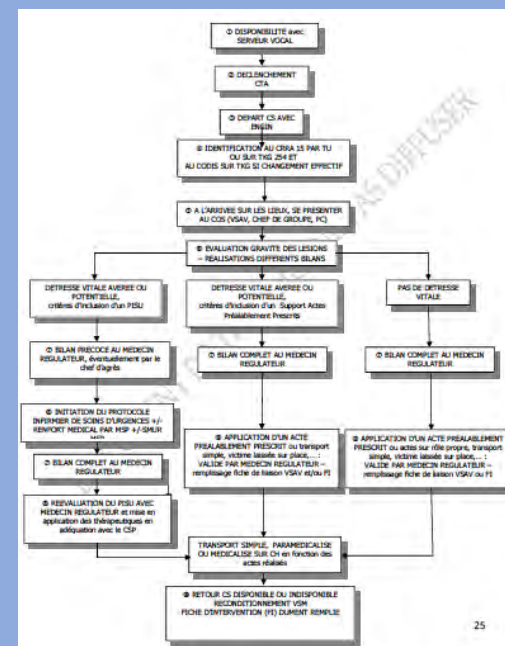


Emmanuelle Maître de Pembroke



« 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. »

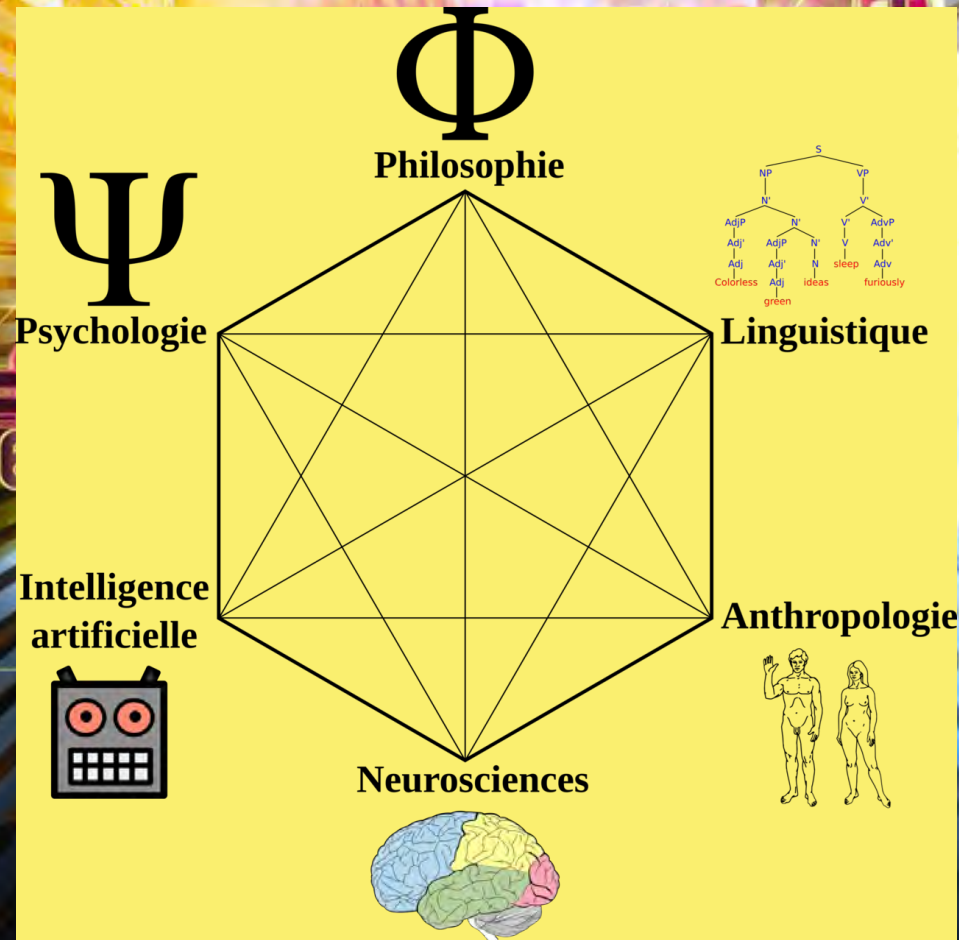
Complicqué ou Complexe ?



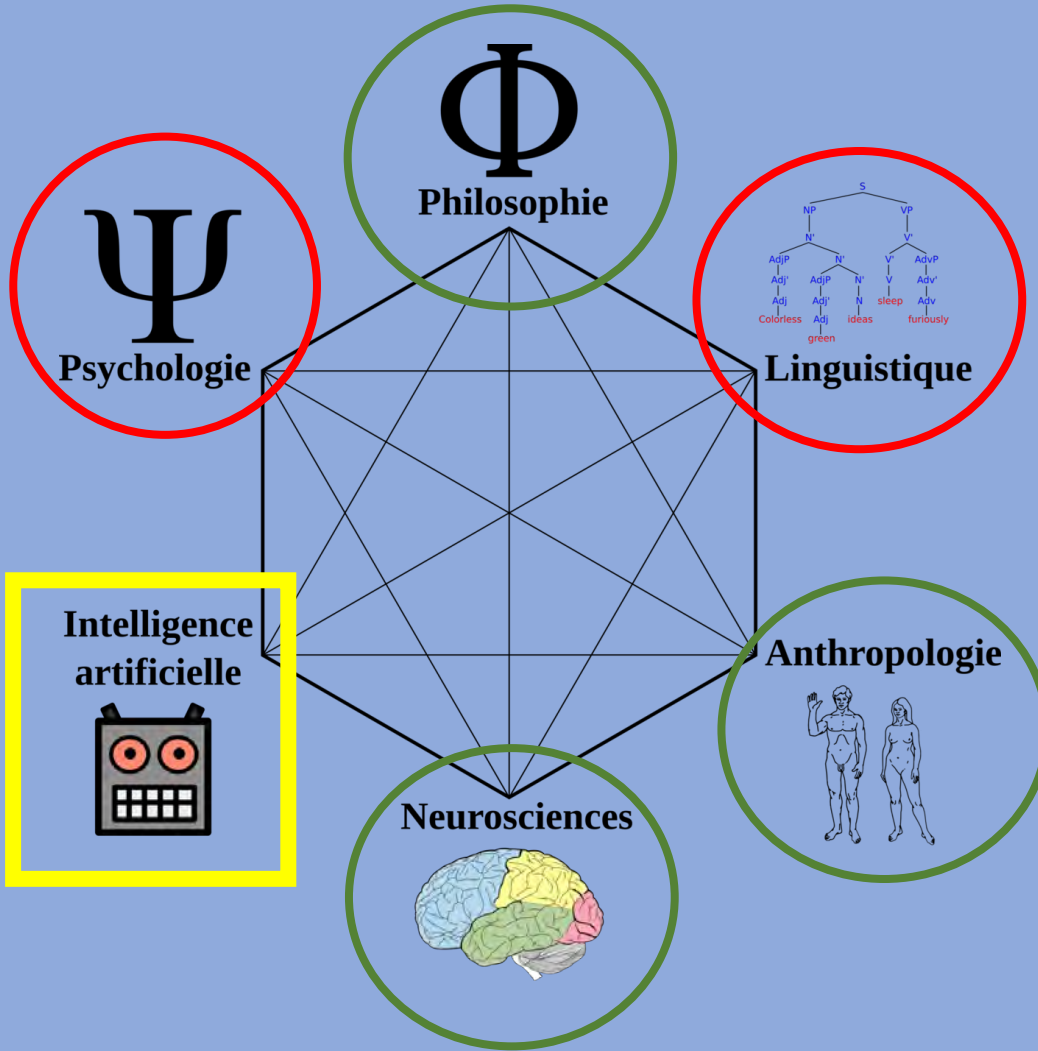
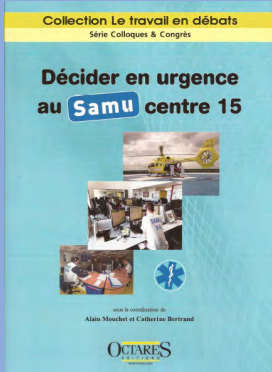
25

Les sciences cognitives :

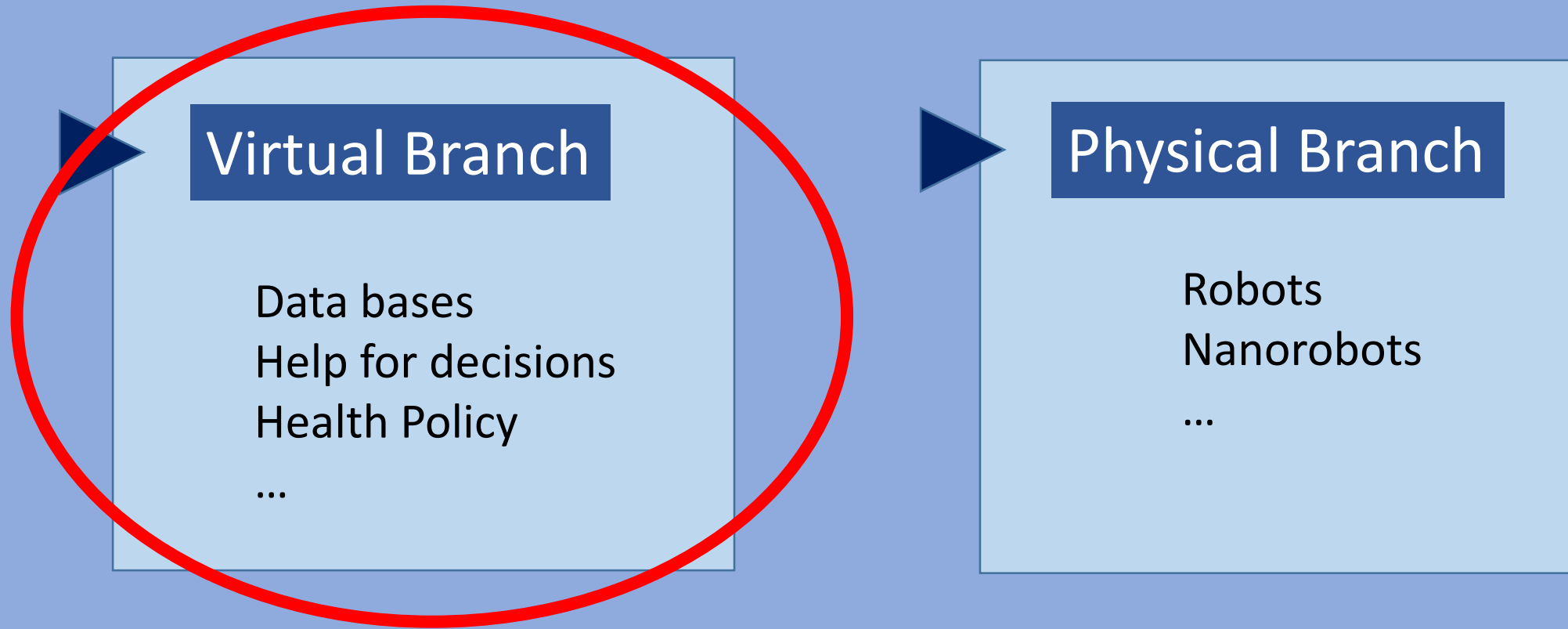
Décrire, expliquer, simuler
la pensée humaine ...



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



Artificial Intelligence in Medicine



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

Artificial Intelligence in Medicine

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.

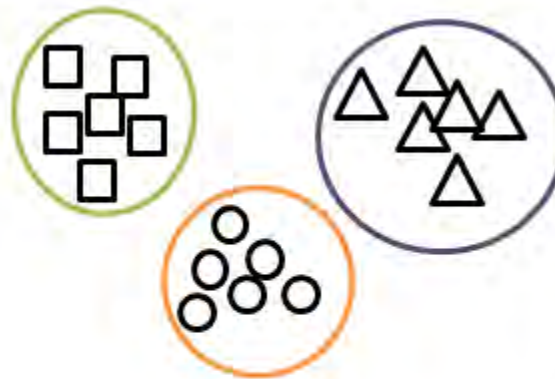
Combi C. Artificial Intelligence in Medicine and the forthcoming challenges
Artificial Intelligence in Medicine 76 (2017) 37–39

▶ **Virtual Component**

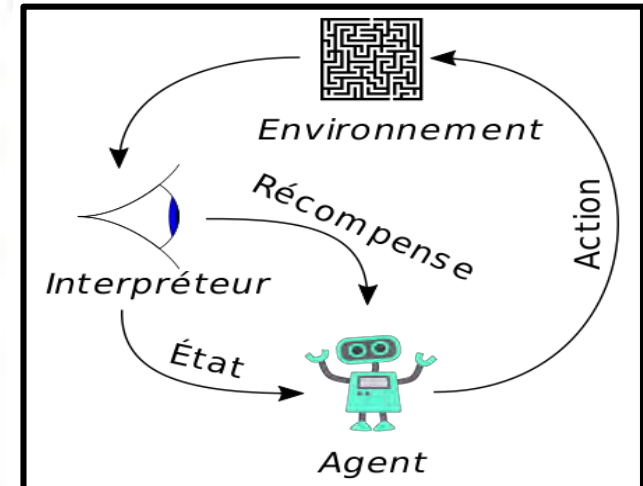
Machine learning



Supervised



Un-Supervised



Reinforcement learning

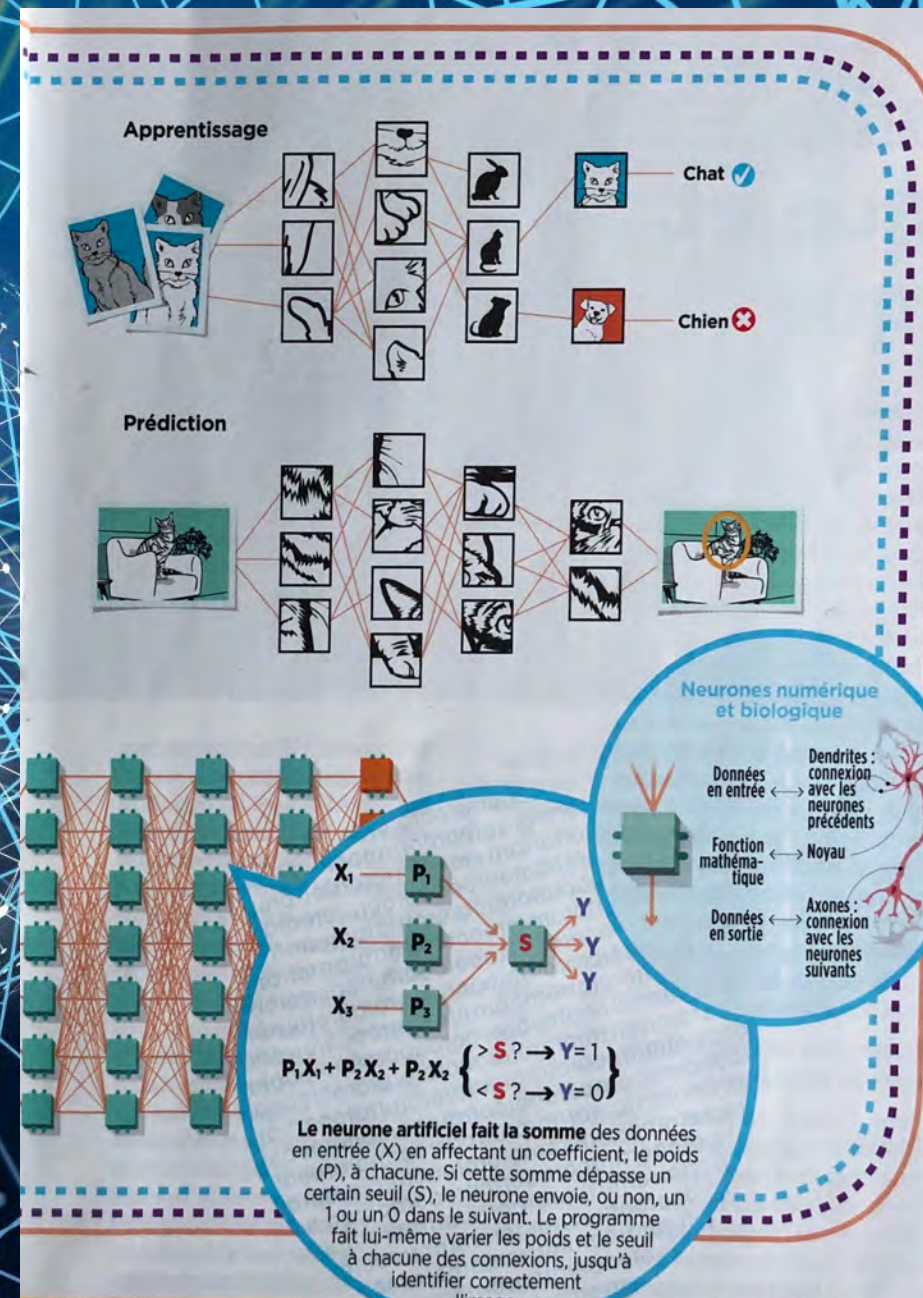
DEEP LEARNING



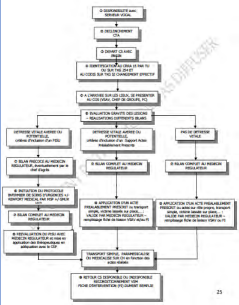
Phase d'apprentissage



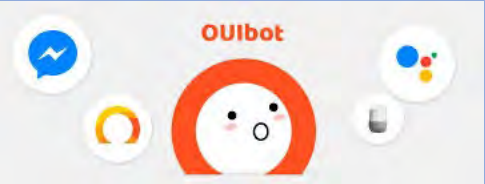
Phase de prédiction



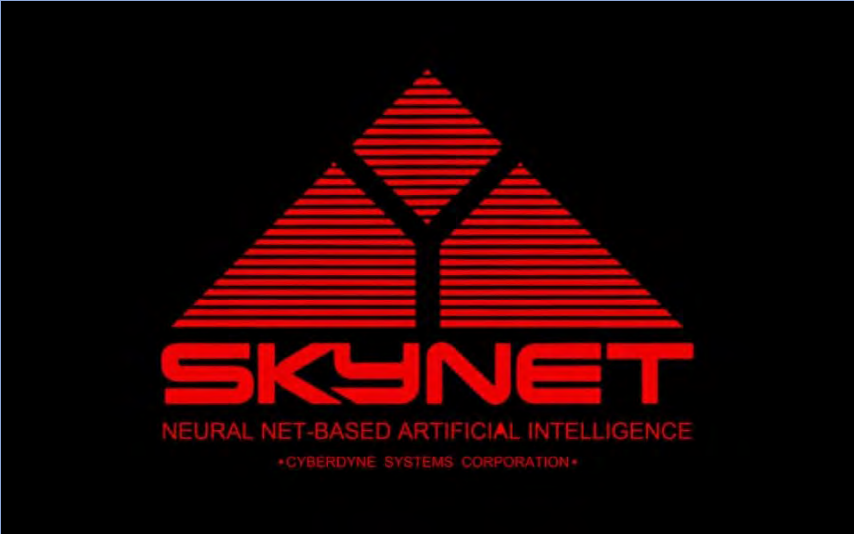
Complicqué ou Complexe ?



IA « faible »

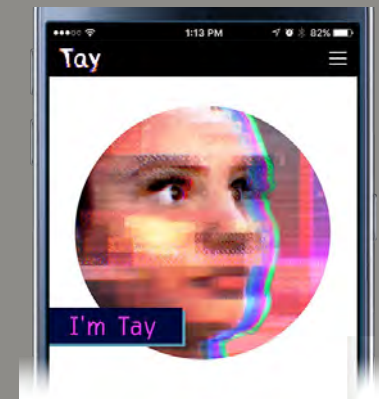


IA « forte »





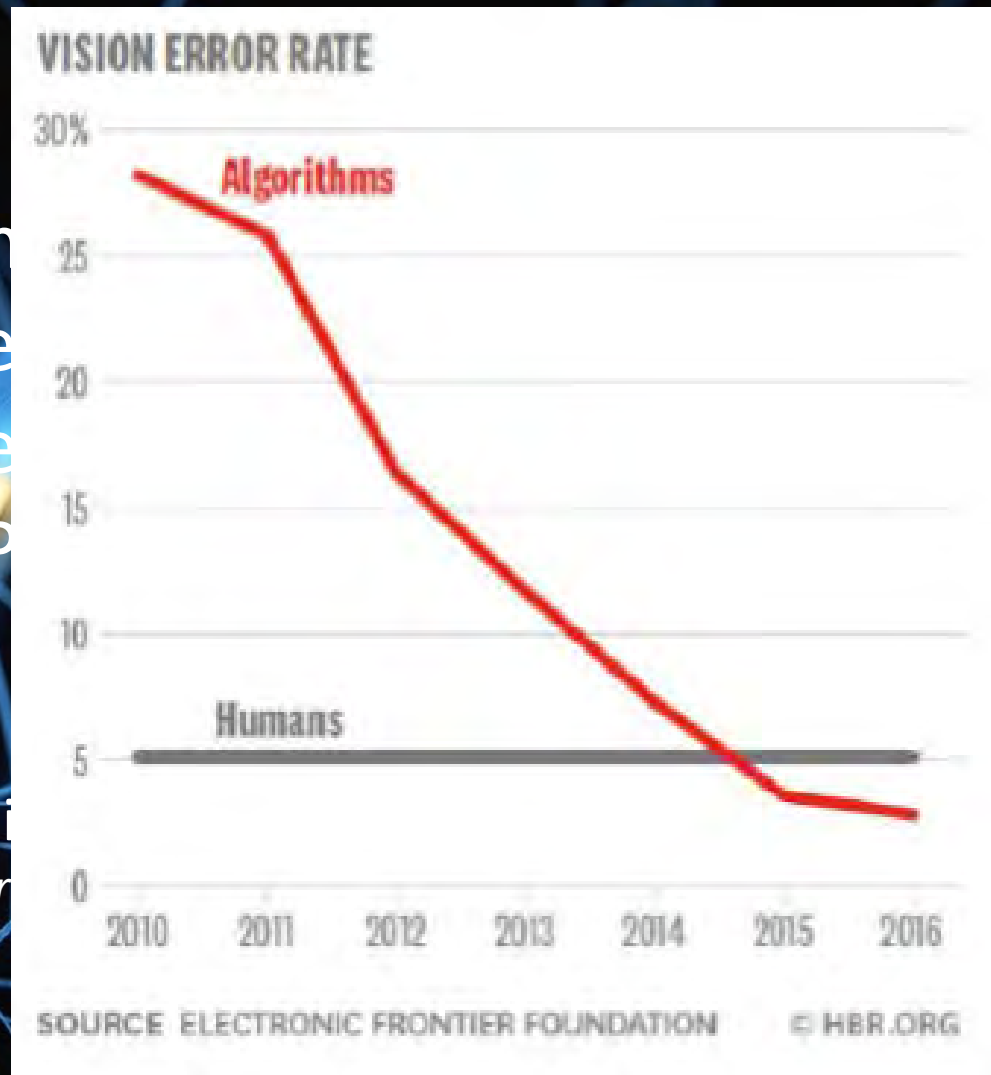
1 Toute IA repose sur un apprentissage ...



2 L'IA faible n'a ni empathie ni capacité d'extrapolation...



00 in
t re
ffise
ar P
c Juli
ecteur



Le Samu connecté : une histoire ancienne



... et terriblement d'actualité !



Artificial Intelligence in Medicine

Objectifs ...



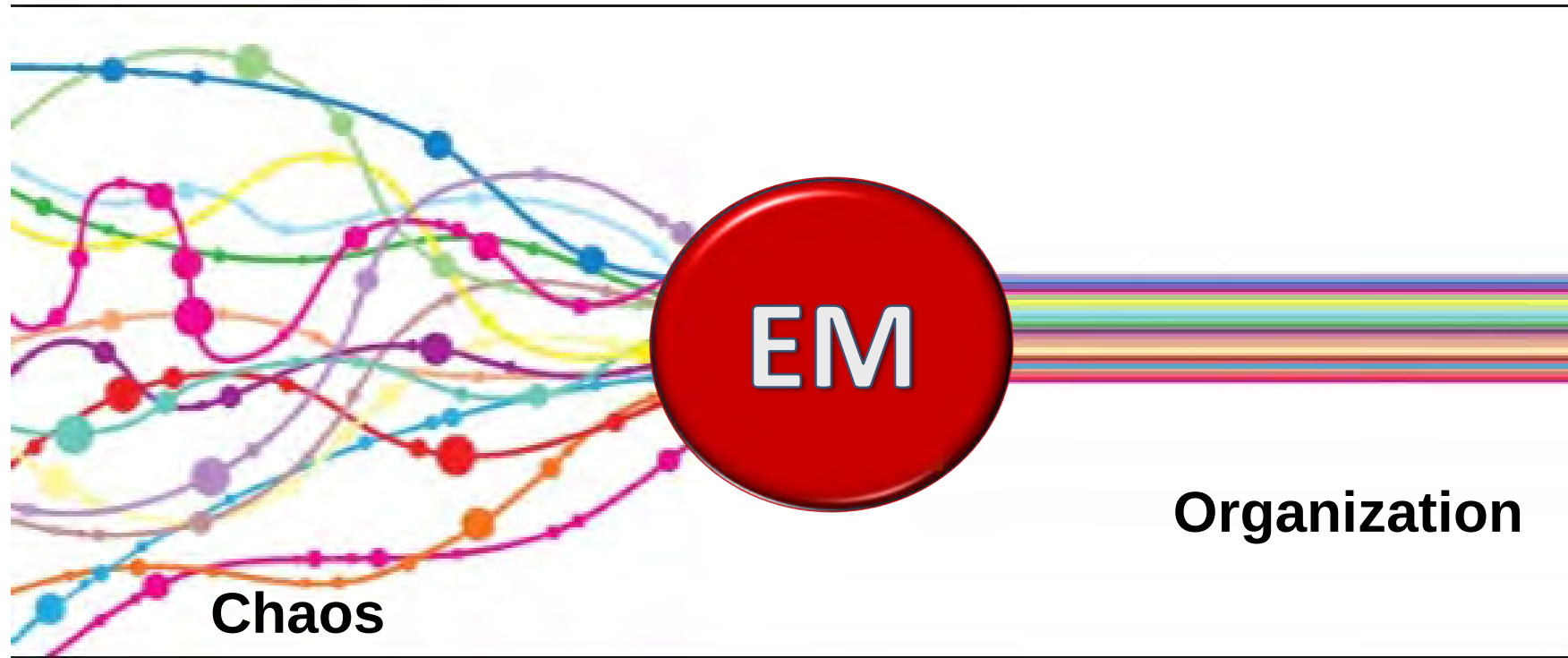
Meilleure qualité ...

Moindre coût ...

Plus de sécurité ...

Meilleur accès aux soins

What Does Effective Emergency Management Do?



Beth Israel Deaconess
Medical Center



HARVARD MEDICAL SCHOOL
TEACHING HOSPITAL

DIVISION OF DISASTER MEDICINE | DEPARTMENT OF EMERGENCY MEDICINE

Quels enjeux ...

Samu-Centre 15

Accueillir
Qualifier
Agir
Orienter

**ORSAN et gestion
de crise**

**32 Millions d'appels
15 Millions DR**

Danish startup "Corti" uses AI4EMS to save people from cardiac arrest

CORTI :

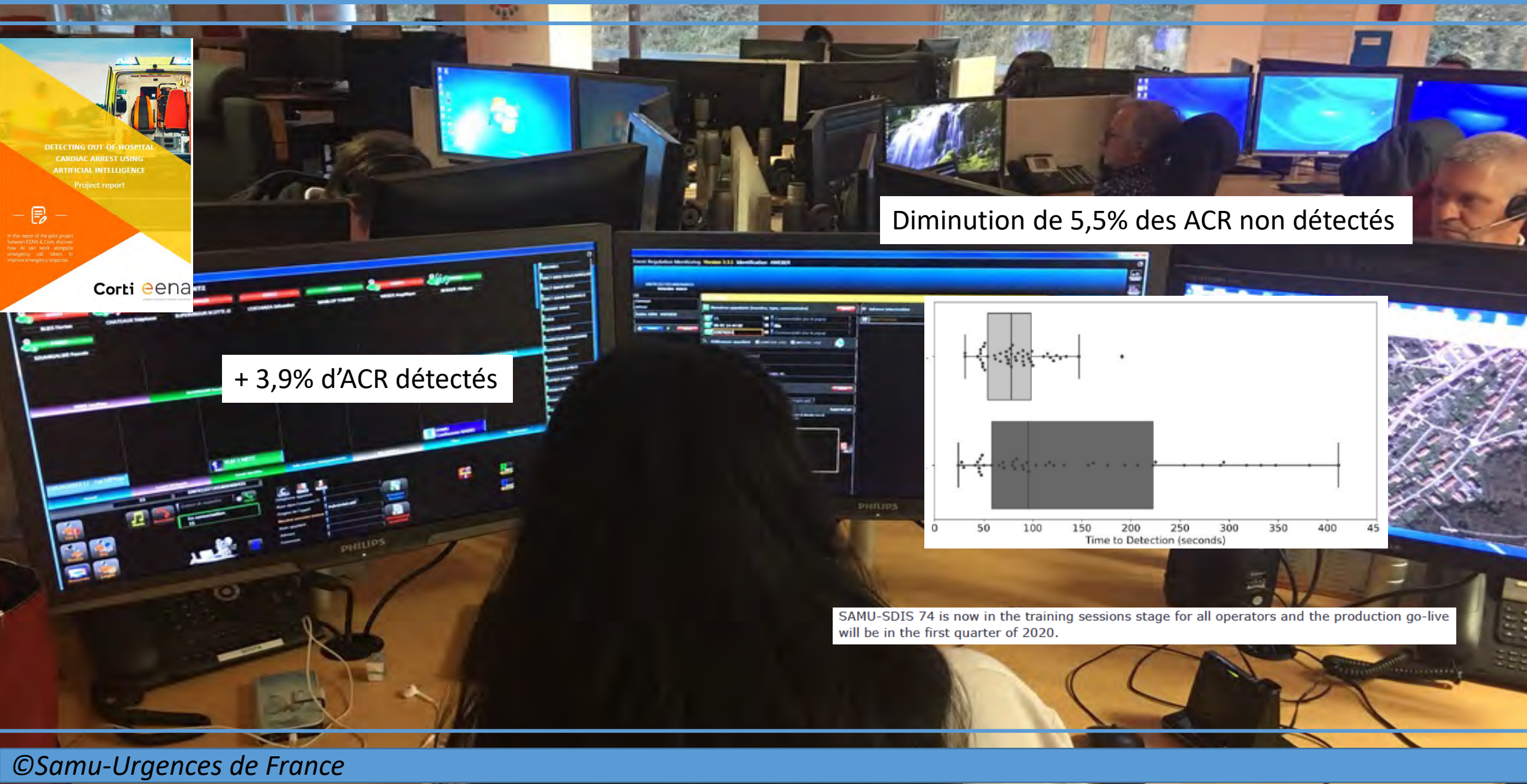
- 93,1%
- 48 sec

161 650 emergency calls

Human :

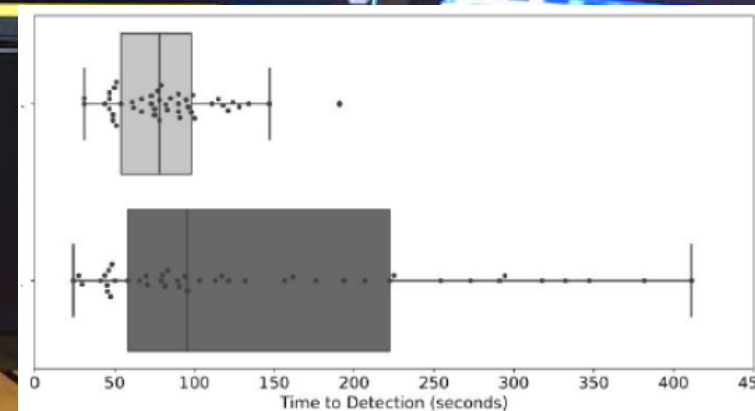
- 72,9%
- 79 sec





Diminution de 5,5% des ACR non détectés

+ 3,9% d'ACR détectés



SAMU-SDIS 74 is now in the training sessions stage for all operators and the production go-live will be in the first quarter of 2020.

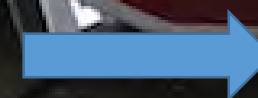
Prédictions « en direct » des lésions traumatiques lors d'un AVP

Utiliser les enregistrements, lors d'un choc,
selon trois axes avec la vitesse à l'impact, le
type de véhicule ... (crash test)

Se baser sur un *réseau neuronal profond*
pour estimer les forces appliquées sur
différents endroits du corps (virtual sensors)



Comparer les résultats obtenus avec les accidents réels ...



**Abbreviated
Injury
Scale**

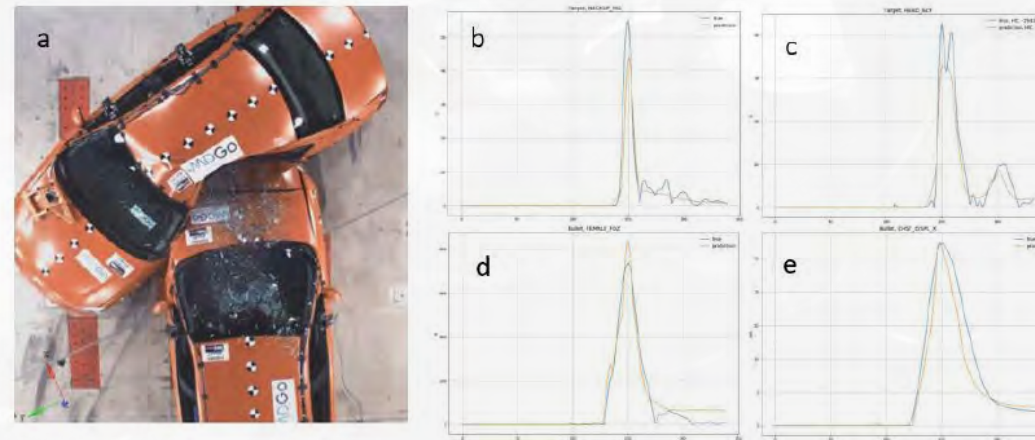


⁴⁰ STITZEL, J. D. et al. An Injury Severity-, Time Sensitivity-, and Predictability-Based Advanced Automatic Crash Notification Algorithm Improves Motor Vehicle Crash Occupant Triage. J Am Coll Surg, v. 222, n. 6, p. 1211-1219.e6, 06 2016. ISSN 1879-1190

31 patients (18/65 ans) – 22 accidents

Pour 12 patients : prédiction de lésions correcte à 75%
Pour 19 patients : 87%

Figure 2. G-force predictions and measurements in a car crash test



a. 60°, 70 kilometer per hour, side impact crash test. **(b-e)** impacted car driver acceleration (G-force) as a function of time (ms), from crash test dummies sensors, orange and blue curves represents the prediction for the applied forces, and measurement of the crash test dummies sensors, respectively **b.** lateral rib. **c.** lateral head. **d.** bullet axial force on left femur. **e.** bullet chest displacement

Des premiers travaux ...

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

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

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

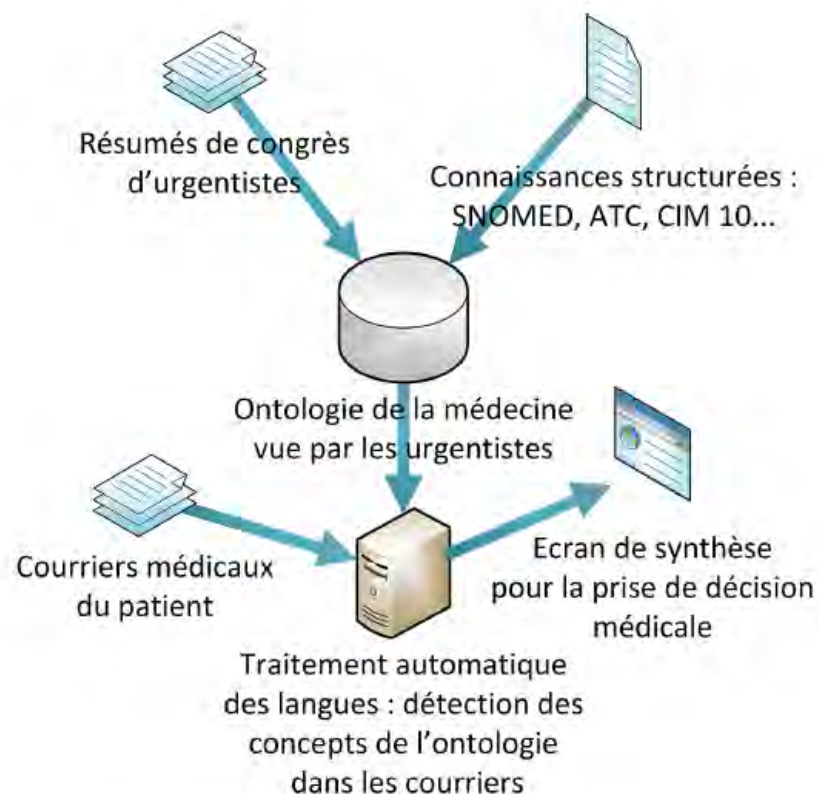
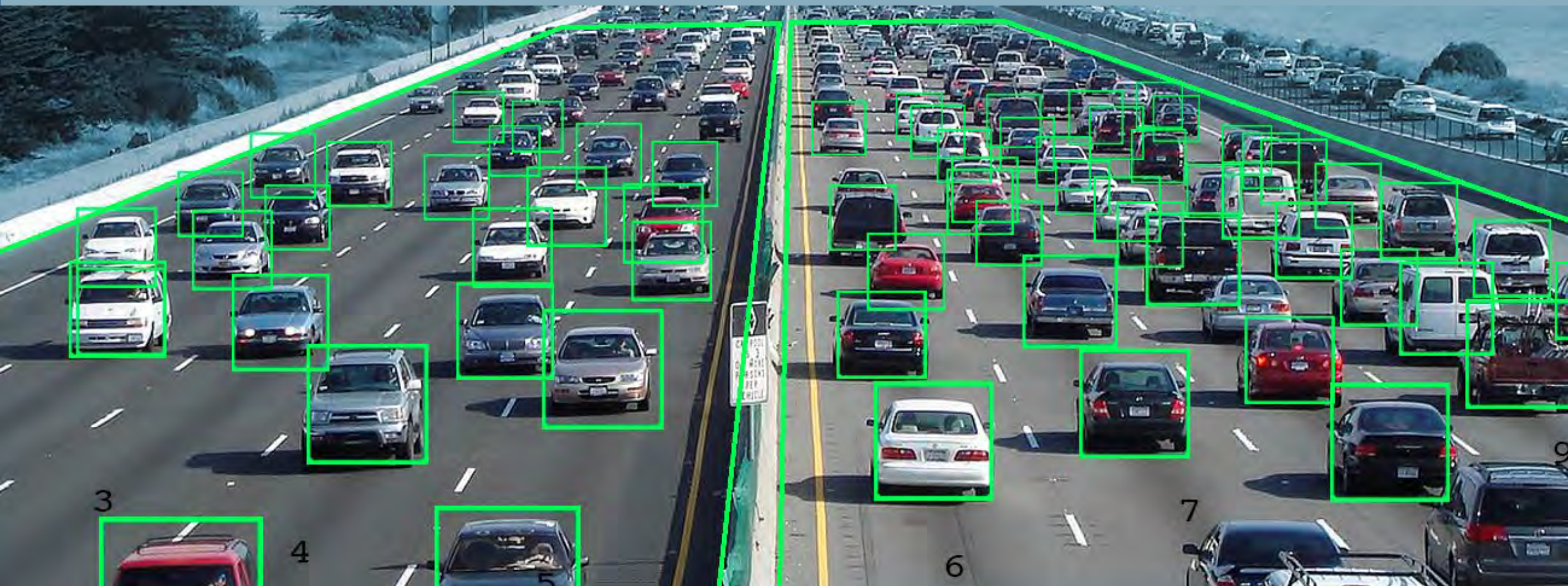


Fig. 1 Briques logicielles et sources documentaires du prototype LERUDI

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.



Quels enjeux ...

Emergency Room



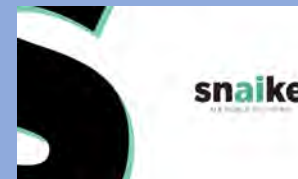
Trier
Déléguer
Gérer les flux
overcrowding

20 Millions patients

Quels projets en cours ...



Orientation **U**seful **T**ool for **S**implify **I**OA
Discharge to **E**mergency department



Prévision des flux
Optimisation des ressources

Et la gestion des SSE ?

Identifier
Voir
Évaluer
Aide à la décision



Réseaux sociaux et Régulation médicale



- Pour communiquer et garder le contact avec la population
- Pour recevoir des alertes alors que tous les numéros d'urgence sont saturés
 - SMS d'alerte
- Pour informer en temps réel le public
- Pour donner des instructions précises aux victimes
- Pour la gestion de la post crise

What to Expect When the Unexpected Happens: Social Media Communications Across Crises

Alexandra Olteanu
Ecole Polytechnique Federale
de Lausanne
alexandra.olteanu@epfl.ch

Sarah Vieweg
Qatar Computing
Research Institute
svieweg@qf.org.qa

Carlos Castillo
Qatar Computing
Research Institute
chato@acm.org

CSCW '15, March 14 - 18 2015



Tweets during
27 crisis 2012-2013

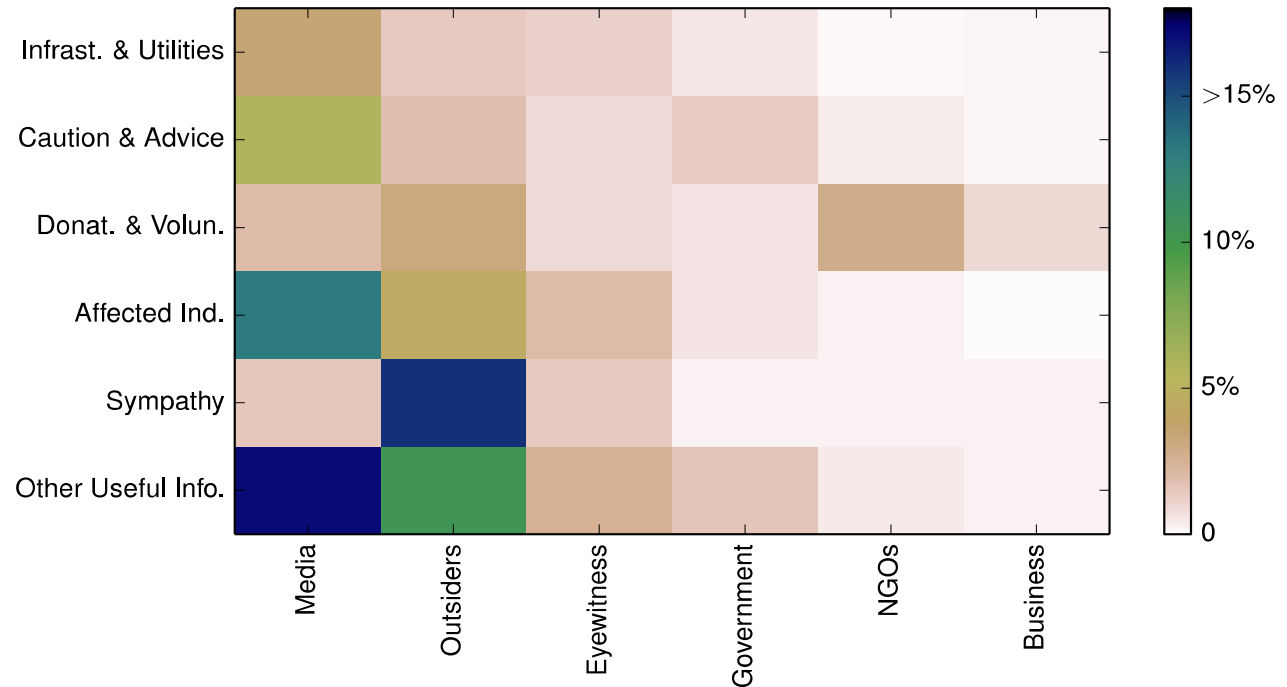


Figure 2. Average distribution of tweets across crises into combinations of information types (rows) and sources (columns). Rows and columns are sorted by total frequency, starting on the bottom-left corner. The cells in this figure add up to 100%.

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

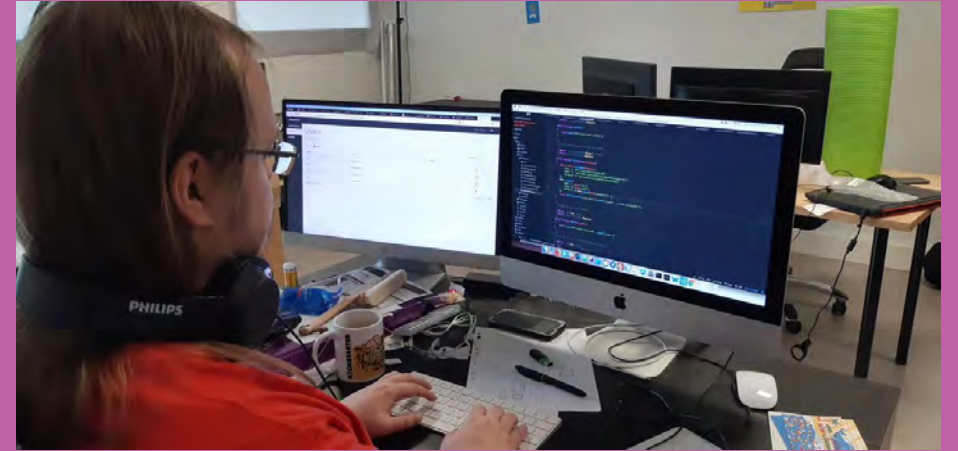


SG urgence

⇒ Plateforme multimodal + NVC

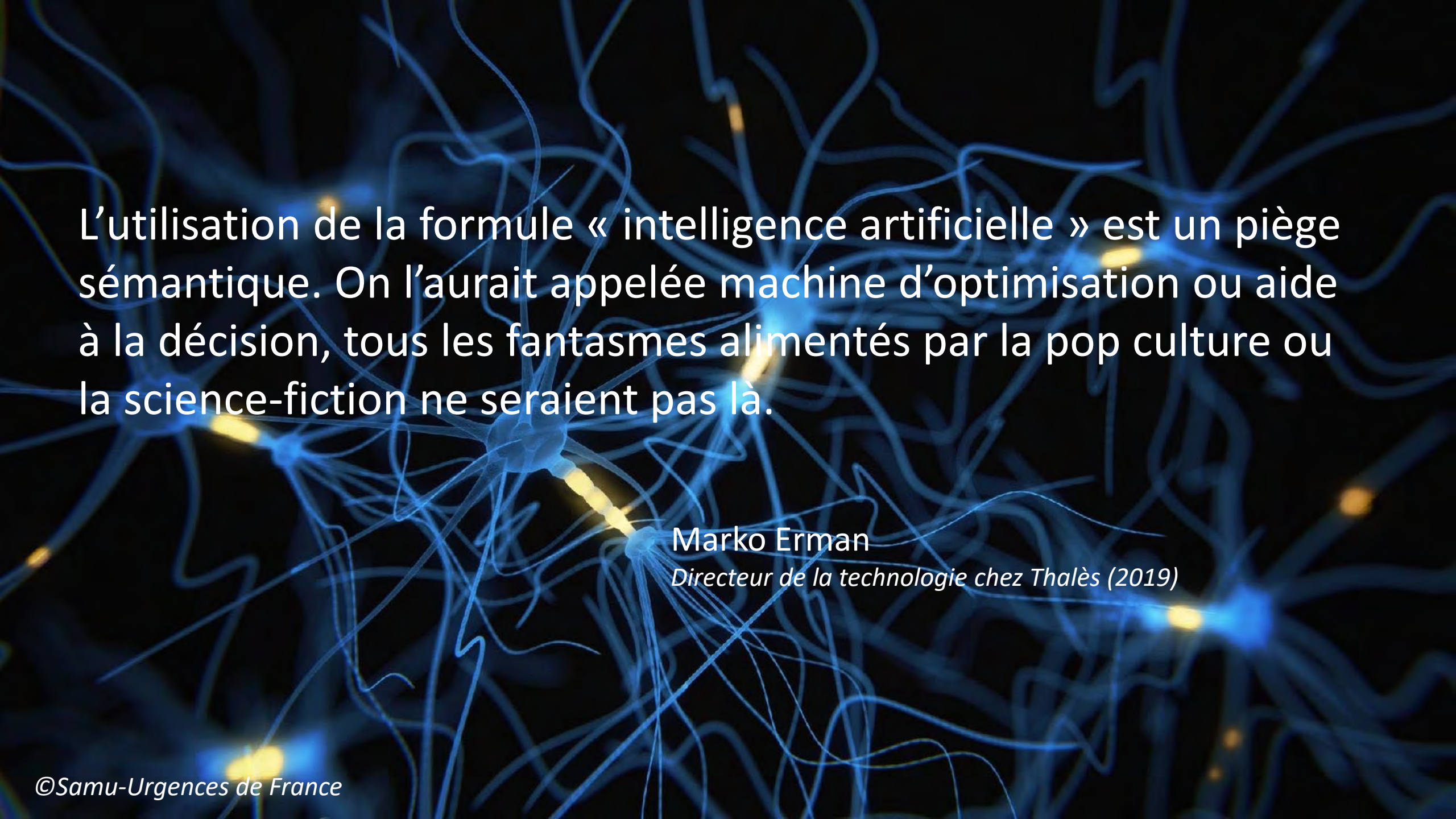


SimulPh one





Intelligence : Artificial or Augmented ?



L'utilisation de la formule « intelligence artificielle » est un piège sémantique. On l'aurait appelée machine d'optimisation ou aide à la décision, tous les fantasmes alimentés par la pop culture ou la science-fiction ne seraient pas là.

Marko Erman

Directeur de la technologie chez Thalès (2019)

Un monde très innovant

- Potentiel technique majeur
 - Les limitations ne sont pas techniques
- Les preuves d'efficacité sont très médiatiques et pas toujours scientifiques
- L'expression des besoins par les professionnels n'est pas toujours affichée

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





@Rensvandenbergh

A close-up photograph of a baby with light brown hair and blue eyes, looking directly at the camera with a pouting expression. The baby is wearing a green and white long-sleeved shirt and is holding a clump of sand in their right hand. The background is a blurred beach scene with sand and a cloudy sky.

Des questions ?