

**Ce cours est enregistré  
et mis en ligne sur les  
plateformes UNIGE.**



**UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE**



Health Care  
Doctor  
Hospital  
Pharmacist  
Nurse  
Dentist  
First Aid  
Surgeon  
Emergency

# La santé et les soins à l'ère du numérique

Prof. Antoine Geissbuhler

# Les sujets de ce cours

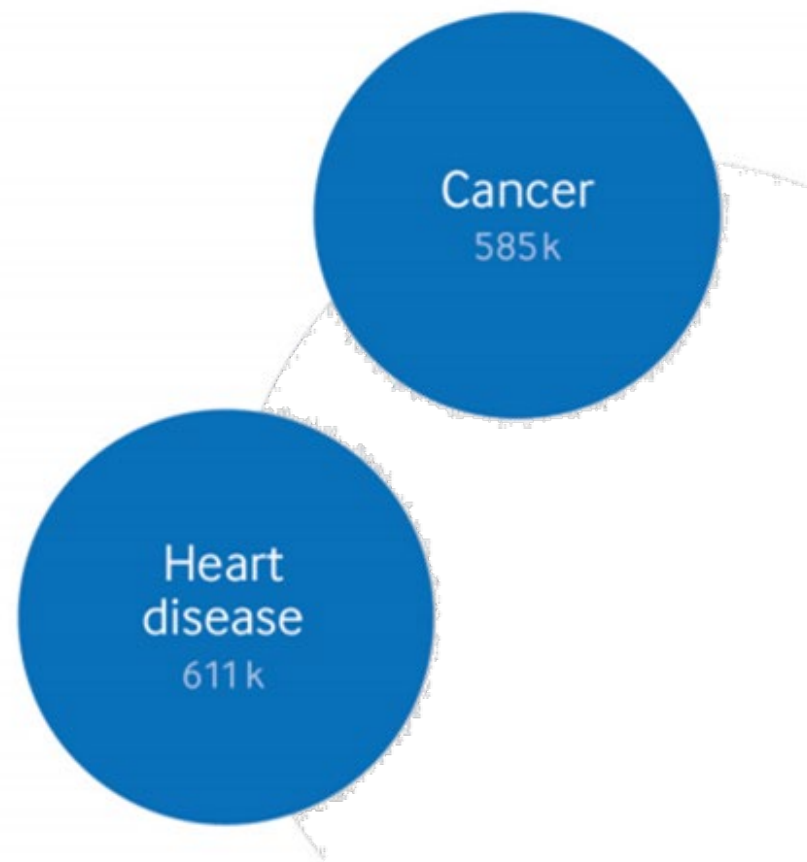
- Pourquoi faut-il des outils numériques dans les soins ?
- Comment renforcer la collaboration entre les différents acteurs de la santé grâce au numérique ?
- Quel est le rôle du numérique pour le « patient empowerment » ?
- Quelle est la place de l'intelligence artificielle ?

# Causes of death, US, 2013

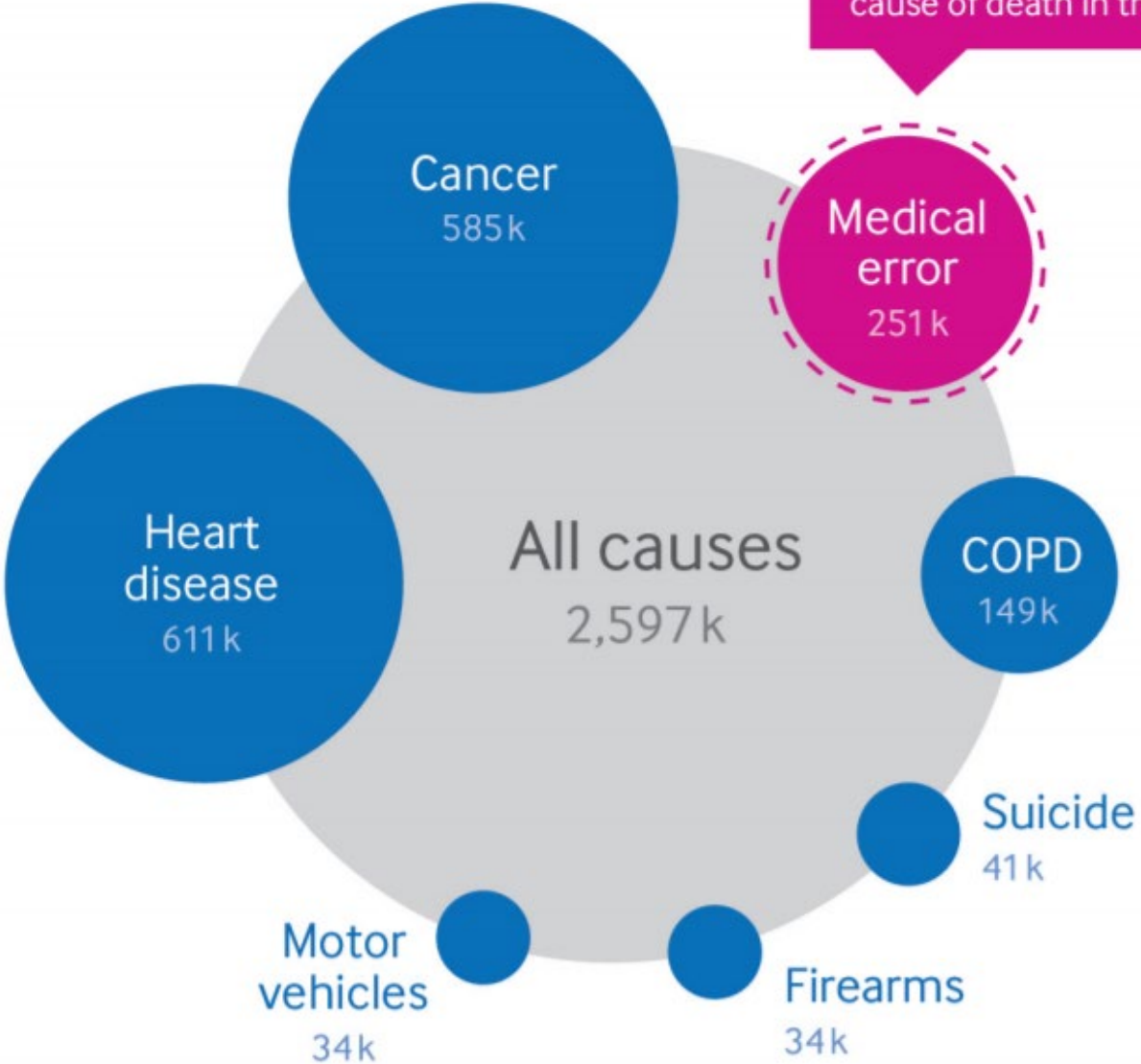
# Causes of death, US, 2013



## Causes of death, US, 2013



# Causes of death, US, 2013



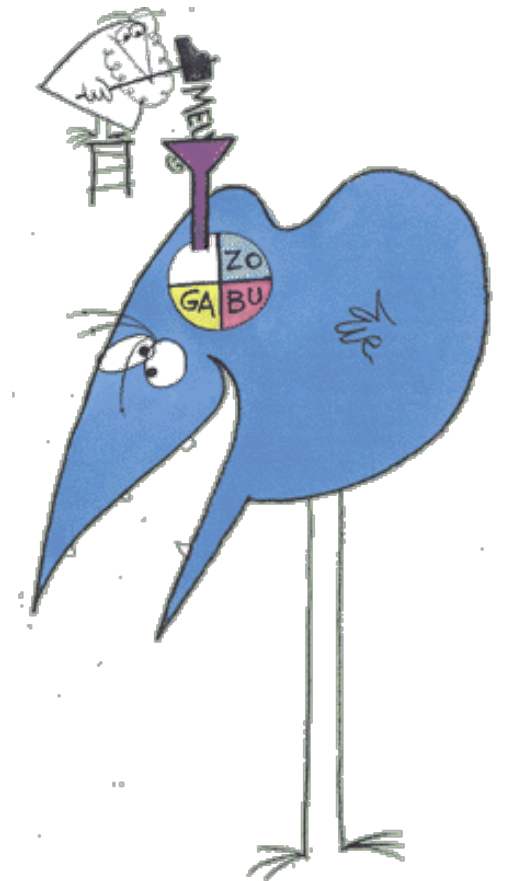
*There is a growing conviction that in all hospitals, even in those which are best conducted, there is a great an unnecessary waste of life...*

*Florence Nightingale  
Notes on Hospitals, 1863*



# Le cerveau humain: quelques limites

- une capacité limitée à traiter l'information
- une mémoire à long-terme limitée
- une vigilance limitée
- des biais dans l'estimation des probabilités



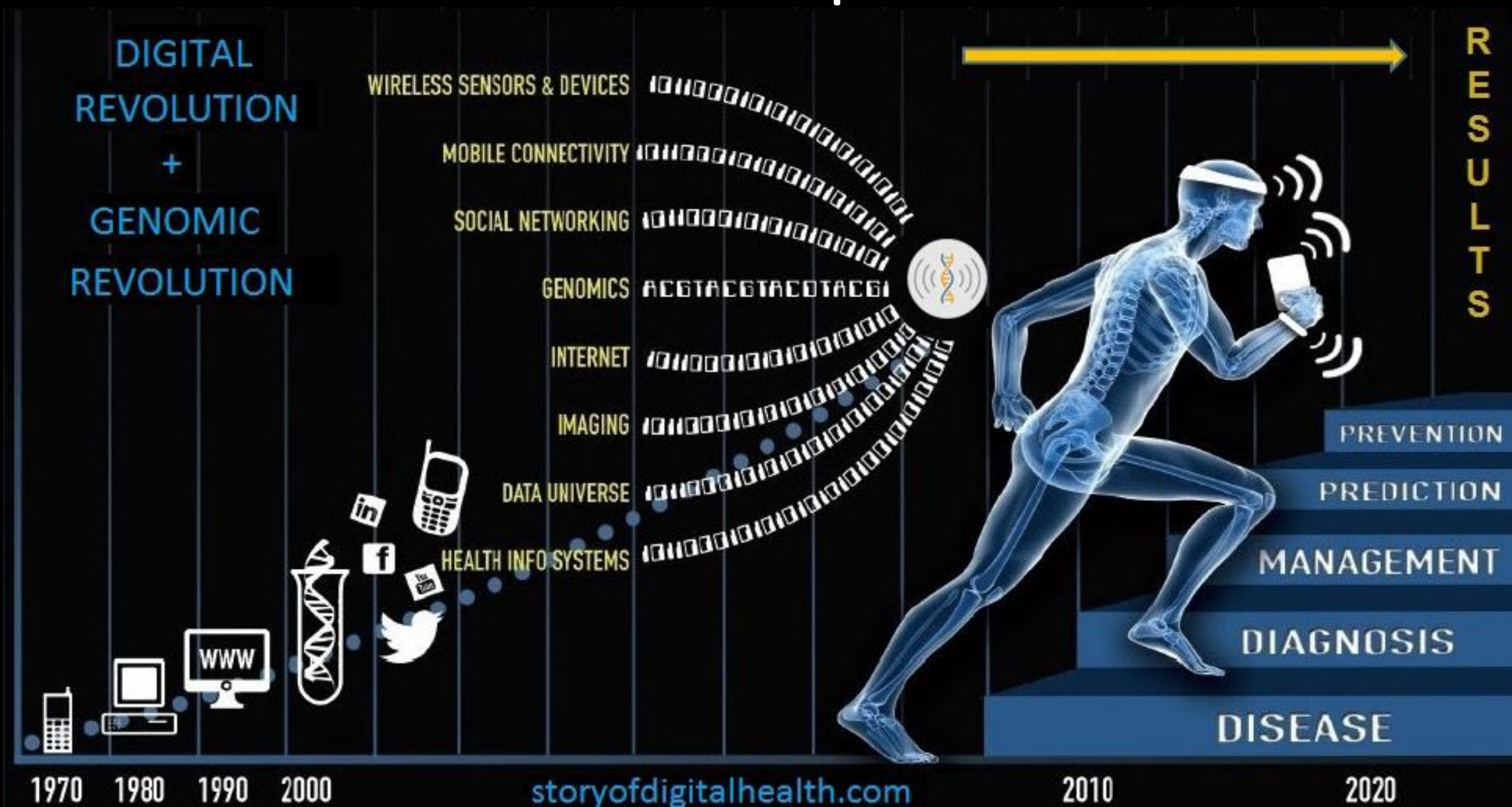
# L'ordinateur: quelques limites

- ne sait pas représenter le bon-sens
  - et encore moins l'empathie
- ne sait qu'imiter le comportement des experts

→ **synergie humain-machine**

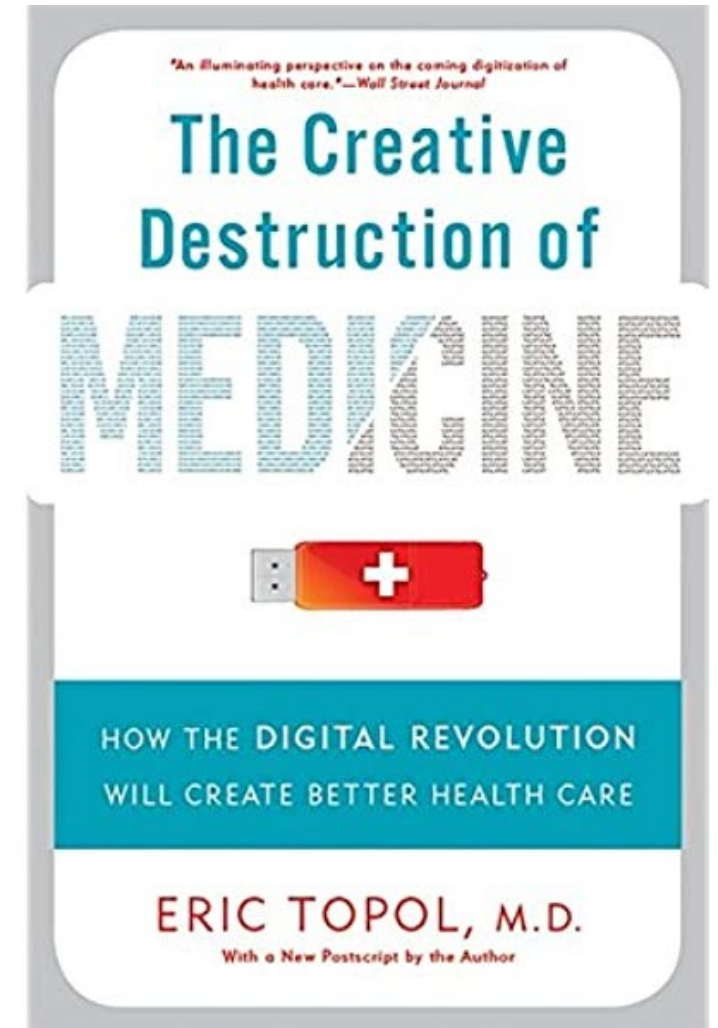
→ **réseaux humains-machines**

# Médecine de précision



# Le progrès technologique nous promet une médecine de précision – médecine des 4P

- Personnalisée
  - Un traitement adapté aux caractéristiques précises du patient ou de sa maladie
- Prédicative et Préventive
  - Identification précoce des prédispositions génétiques
- Participative
  - Le numérique permet une participation accrue des citoyens
  - «Patient empowerment»



# Délégation de tâches

## Exemple de la pharmacie connectée

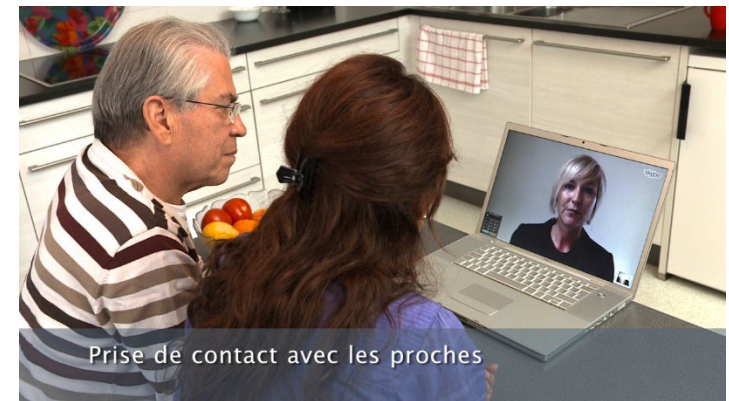
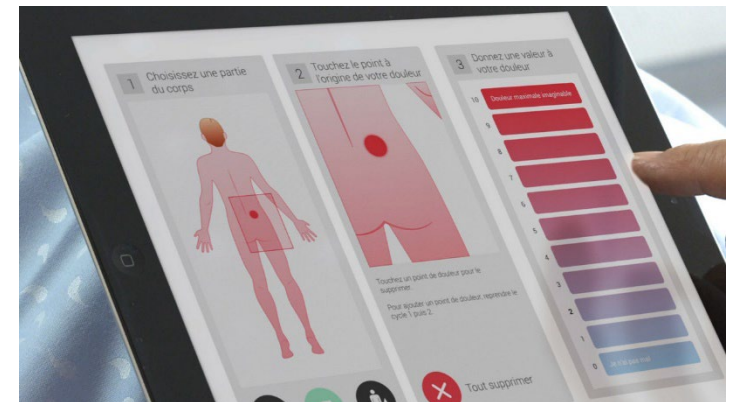
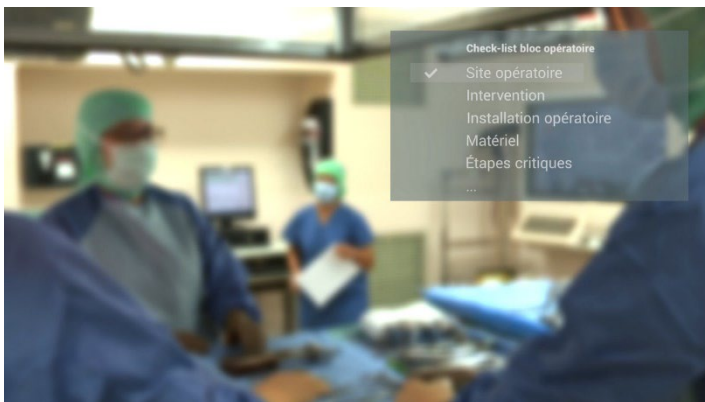
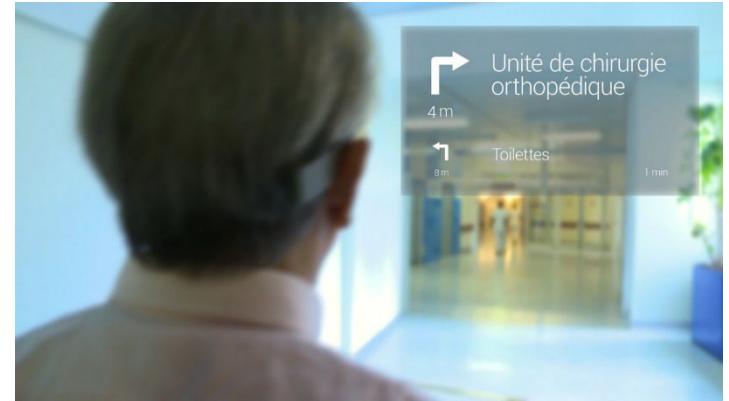
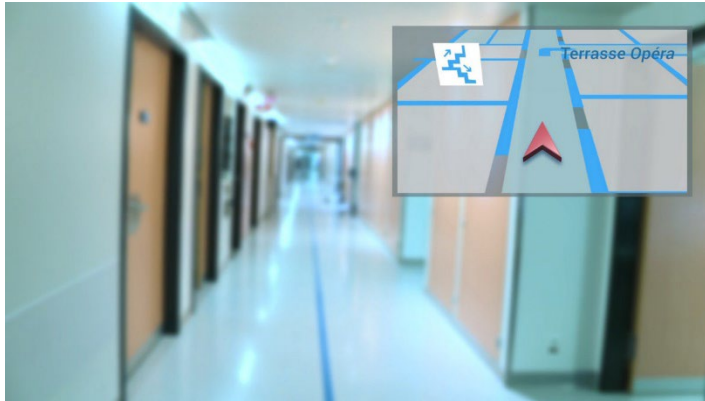




Exceller pour le patient

Vision 20/20

# Exceller pour le patient (2014)



# Piliers du système d'information de santé



**Outils d'aide  
à la décision**

**Prescription  
informatisée**

**Dossier  
électronique  
du patient**

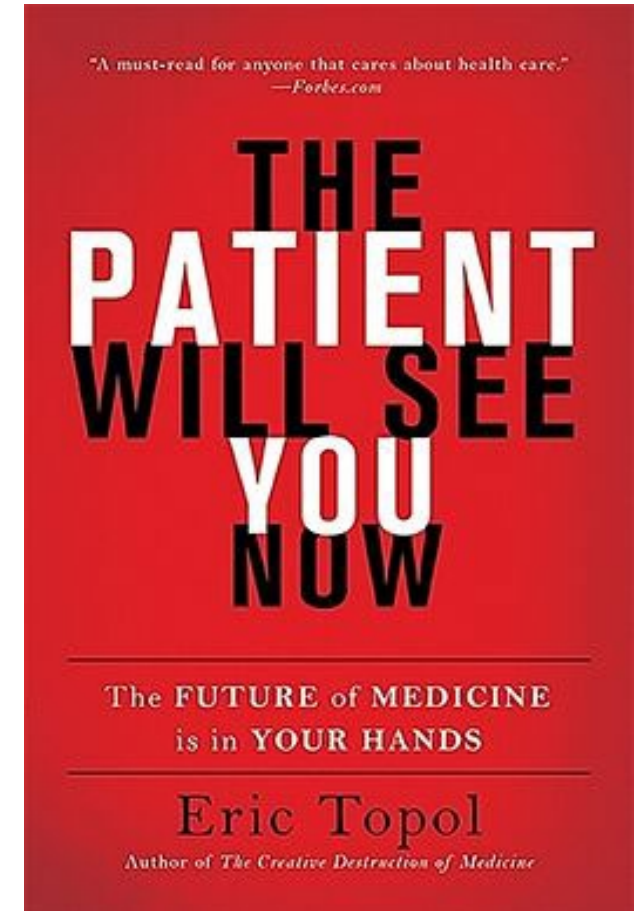
**Dossier  
médical  
informatisé**



# DEP: Dossier Electronique du Patient



- Un Dossier Patient Réparti et Partagé
- Une plateforme pour le développement de services numériques pour les patients, leurs proches, et les professionnels
- Une source d'information pour mieux piloter le système de santé et la recherche médicale

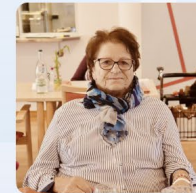


# Avec CARA, accédez à vos données de santé

Le dossier électronique du patient (DEP) permet de centraliser vos données médicales et de les partager en toute sécurité avec vos professionnels de la santé

Découvrir le DEP

Ouvrir un DEP



## En bref





Se connecter comme patient avec :



GenèveID



SwissID



TrustID



VaudID-santé

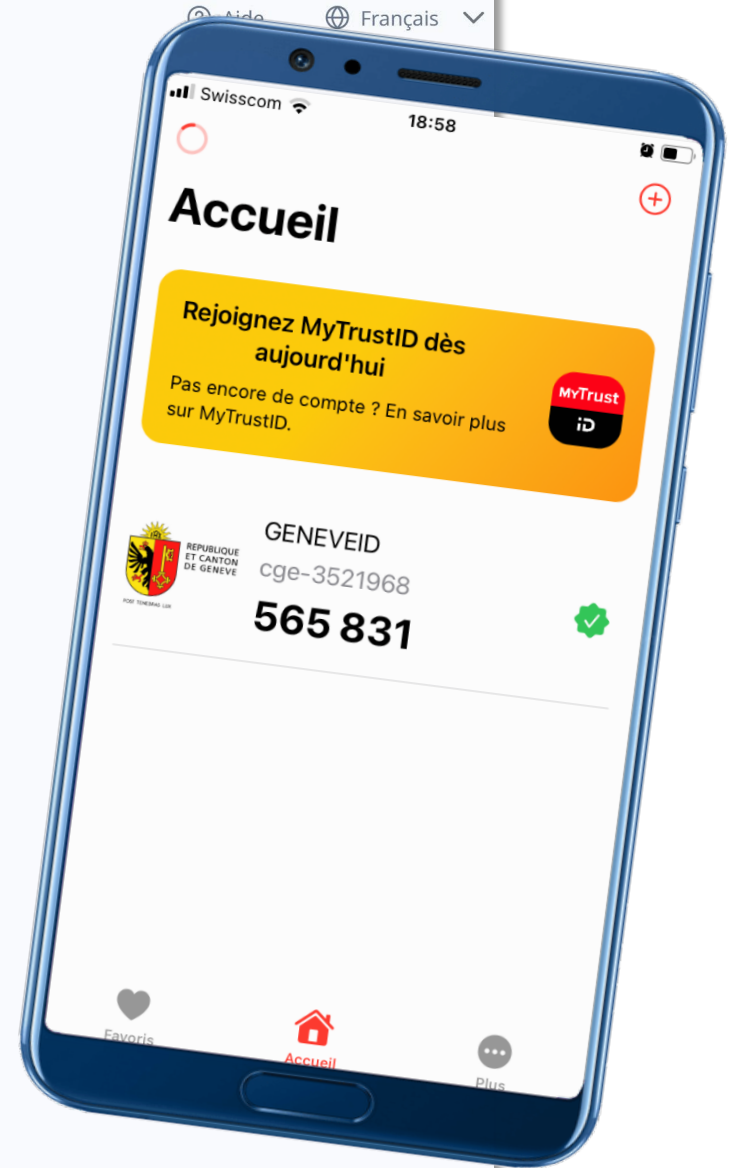


S'inscrire



Certifié selon la loi fédérale sur le dossier électronique du patient (DEP)

[www.dossierpatient.ch/cara](http://www.dossierpatient.ch/cara)





📄 Documents

📄 Vaccinations

🔑 Accès

☰ Journal

AG

Compte

## Documents

Actions

Importer

Titre, auteur, date ou type de fichier Filtres

### août 2025

📄 Courrier - Au médecin traitant ✓  
19.08.2025 • Chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur HUG (HUG) ...

📄 Consultation de suivi - Dr Holzer Orthopédie et traumatologie - 19.08.2025 à 09h48 ✓  
19.08.2025 • Chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur HUG (HUG) ...

### juillet 2025

📄 Prescription de physiothérapie pour la ville ✓  
14.07.2025 • Chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur HUG (HUG) ...

📄 Prescription de physiothérapie pour la ville ✓  
14.07.2025 • Chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur HUG (HUG) • Version 2 ...

### juin 2025

📄 Résultat d'un test - Force ✓  
17.06.2025 • Chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur HUG (HUG) ...

### avril 2025

📄 Courrier - Au médecin traitant ✓  
16.04.2025 • Chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur HUG (HUG) ...

📄 Prescription de physiothérapie pour la ville ✓  
15.04.2025 • Chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur HUG (HUG) ...



Documents

Vaccinations

Accès

Journal

AG

Compte

### Compte-rendu opératoire ✓

29.01.2025 Chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur HUG (HUG)

Fichier

Modifier

Affichage

Télécharger



Rue Gabrielle-Perret-Gentil 4  
CH-1211 Genève 14

Département de chirurgie

Service de chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil moteur  
Service de chirurgie orthopédique ambulatoire  
Unité d'orthopédie et traumatologie du sport  
Unité de médecine physique et réadaptation orthopédique  
Unité de chirurgie de la main  
Unité d'orthopédie septique  
Laboratoire de cinésiologie Willy Taillard

Professeur Didier Hannouche  
Médecin-chef de service  
Tél : (022) 37 27802

N/Réf. : cpir



Genève, le 29 janvier 2025

Professeure Anne Lübke-Wolff  
Médecin adjointe agrégée  
Tél : (022) 37 27849

Professeur Stéphane Armand  
Laboratoire cinésiologie Willy Taillard  
Tél : (022) 37 27823

#### COMPTE-RENDU OPERATOIRE

Concerne : **Monsieur Antoine GEISSBUHLER, né le 19.08.1964**

N° EDS : 18522135

Date d'intervention : 24.01.2025

Bloc opératoire : BO - Bloc opératoire EXTOP

Professeur Jean-Yves Beaulieu  
Médecin adjoint agrégé  
Responsable d'unité  
Tél : (022) 37 27911

Docteur Domizio Suva, CC  
Médecin adjoint agrégé  
Responsable d'unité  
Tél : (022) 37 27823

Priorité médicale : élective

Nature du cas : accident

Unité de soins après chirurgie : 9EL-US

Docteur Axel Gamulin, PD  
Médecin adjoint agrégé  
Tél : (022) 37 25130

Docteur Nicolas Holzer, PD  
Médecin adjoint agrégé  
Tél : (022) 37 27813

Premier opérateur : Docteur Nicolas Holzer (GLN 7601000742391)

Assistant(s) : Docteur Jade-Aurore Noël, Docteur Nicolas Simon

Docteur Hermès Miozzari, PD  
Médecin adjoint agrégé  
Tél : (022) 37 25129

#### DIAGNOSTICS

Epaula droite : rupture transfixiante du sus-épineux de l'infra-épineux, rupture partielle du long chef du biceps

Docteur Cindy Bouvet  
Médecin adjointe  
Tél : (022) 37 27911

#### INTERVENTION CHIRURGICALE

- CARA
- Documents
- Vaccinations
- Accès
- Journal

### Consultation de suivi - Dr Holzer Orthopédie et traumatologie - 19.08.2025 à 09h48

19.08.2025 Chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur HUG (HUG)

Fichier Modifier Affichage Télécharger



## CONSULTATION EPAULE



GRISBAUMER

Date					
Preop	6 sem	3 mois	6 mois	1 ans	5 ans

#### ANAMNESE

##### PROBLEME

ortho coiffe droite

Accident déclaré	Maladie	
Date début		
Diagnostic préalable	Oui	Non
Diagnostic établi		

##### DEMOGRAPHIE

Latéralité	Droitier	Gaucher
Taille (cm)		
Poids (kg)		

##### ANTALGIE

Échelle de douleur (0-10)	
Subjective Shoulder Value	
Traitement antalgique	Aucun OMS I OMS II OMS III
Infiltration corticostéroïdes	Aucune < 3 mois > 3 mois
Physiothérapie	Aucune < 9 séances < 18 séances < 27 séances

##### SOCIO-PROFESSIONNEL

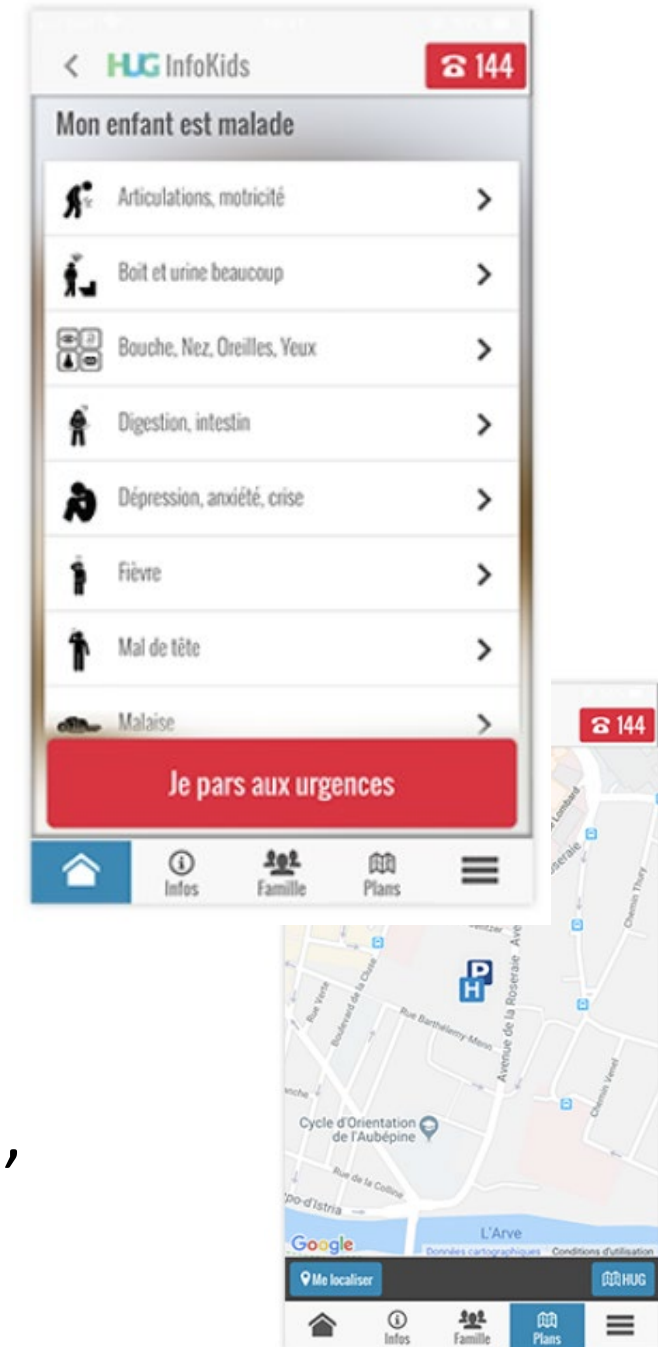
Profession	Actif	Inactif/AI	Retraité
Catégorie Professionnelle	Léger (<5kg)	Modéré (5-20kg)	Lourd (>20kg)

AG  
Compte

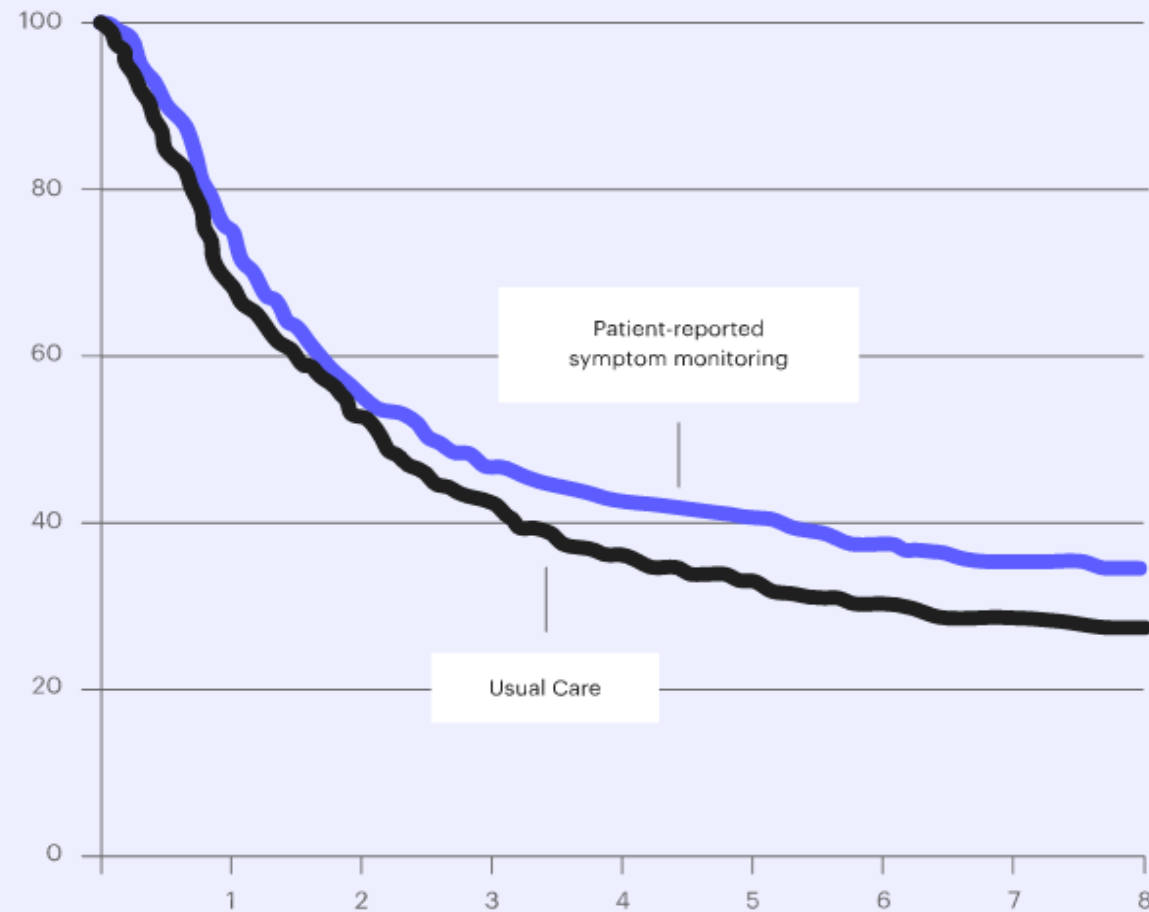


# InfoKids

- **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.



# Impact of digital patient monitoring

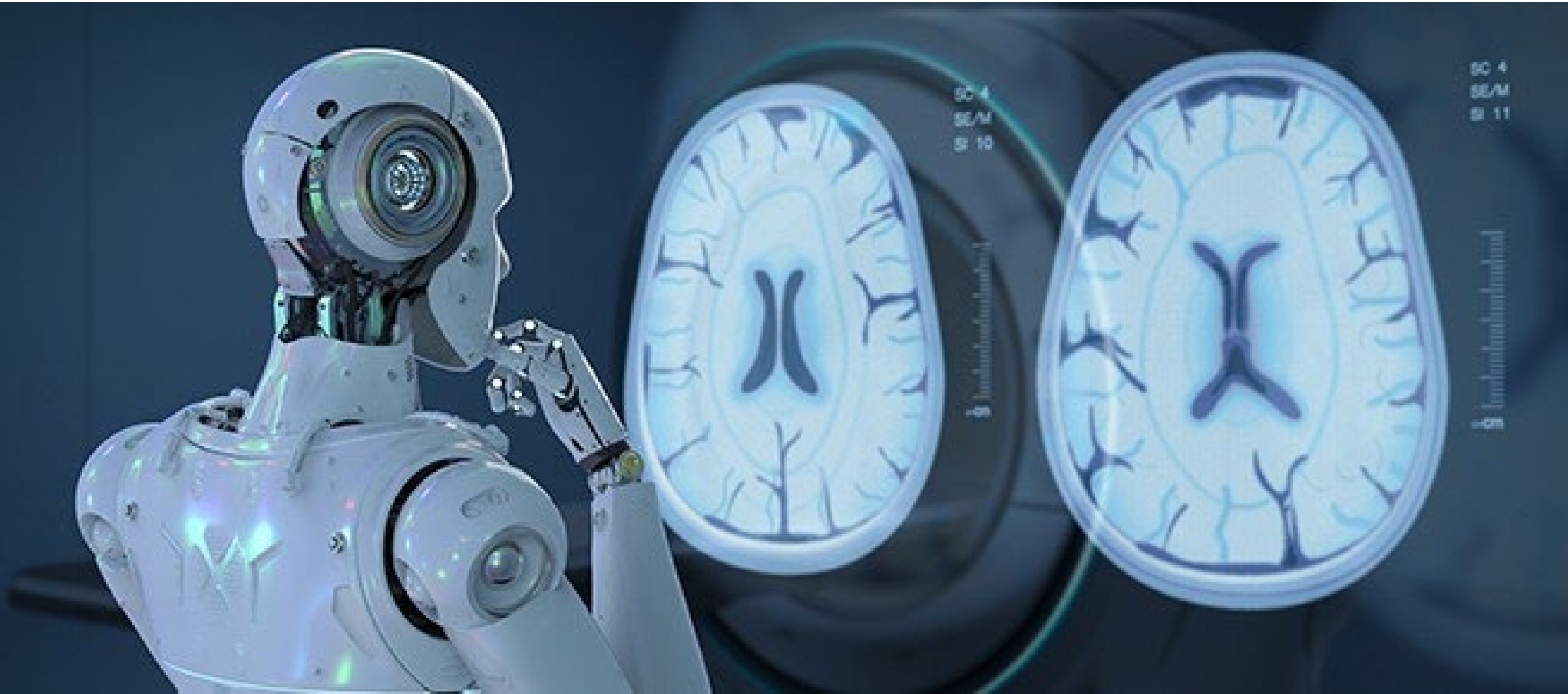


## OVERALL SURVIVAL

Studies show increased overall survival with patient-reported symptom monitoring compared to usual care.

A randomised controlled trial with 766 metastatic cancer patients shows that digital symptom monitoring during chemotherapy helps patients live longer (5.2 months longer median overall survival), improves quality of life (31% of patients), and reduces hospitalisation (4%) and ER visits (7%). (Basch & al. 2016–2017).

L'intelligence artificielle va-t-elle transformer la médecine ?

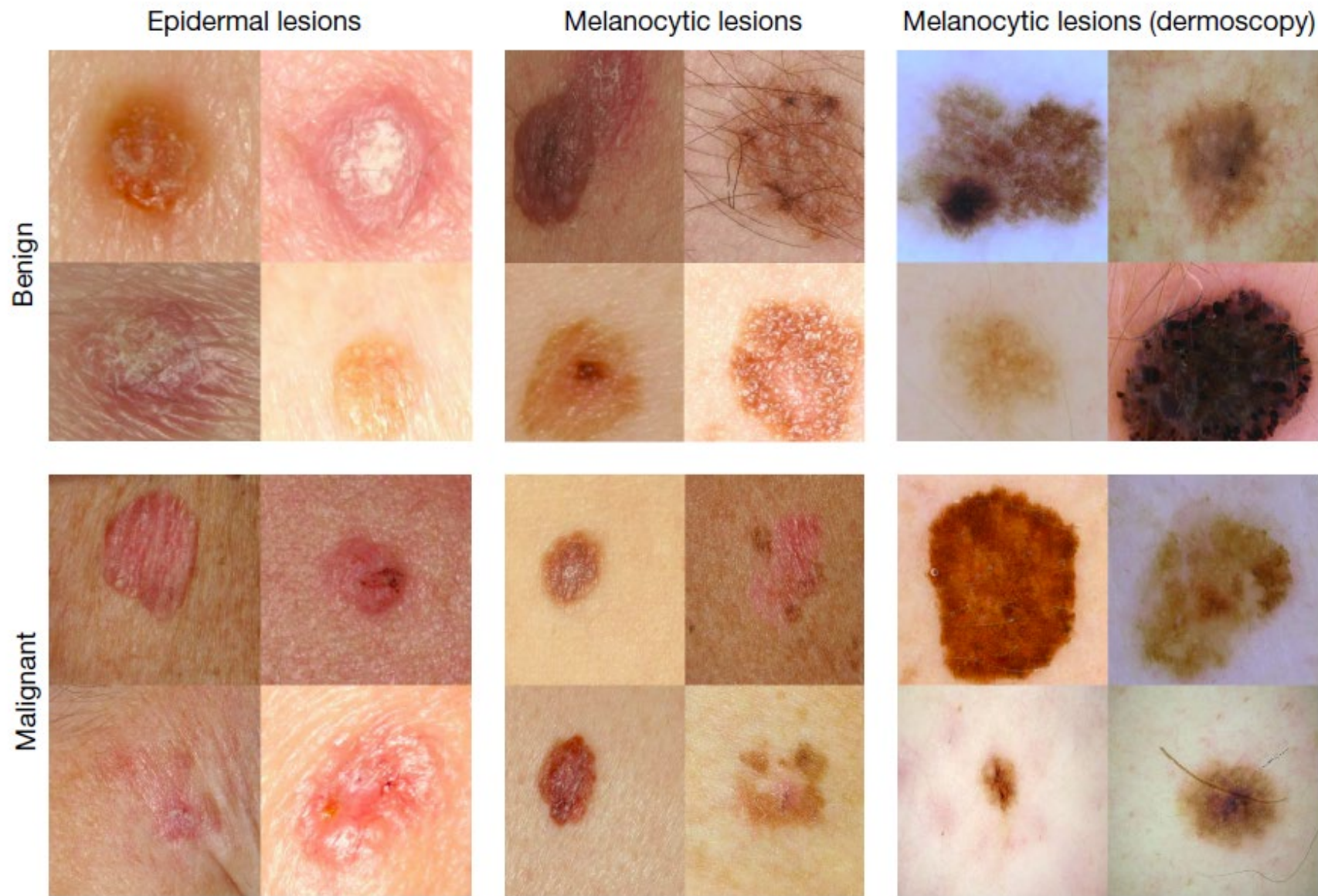


# Détection autonome de la rétinopathie diabétique

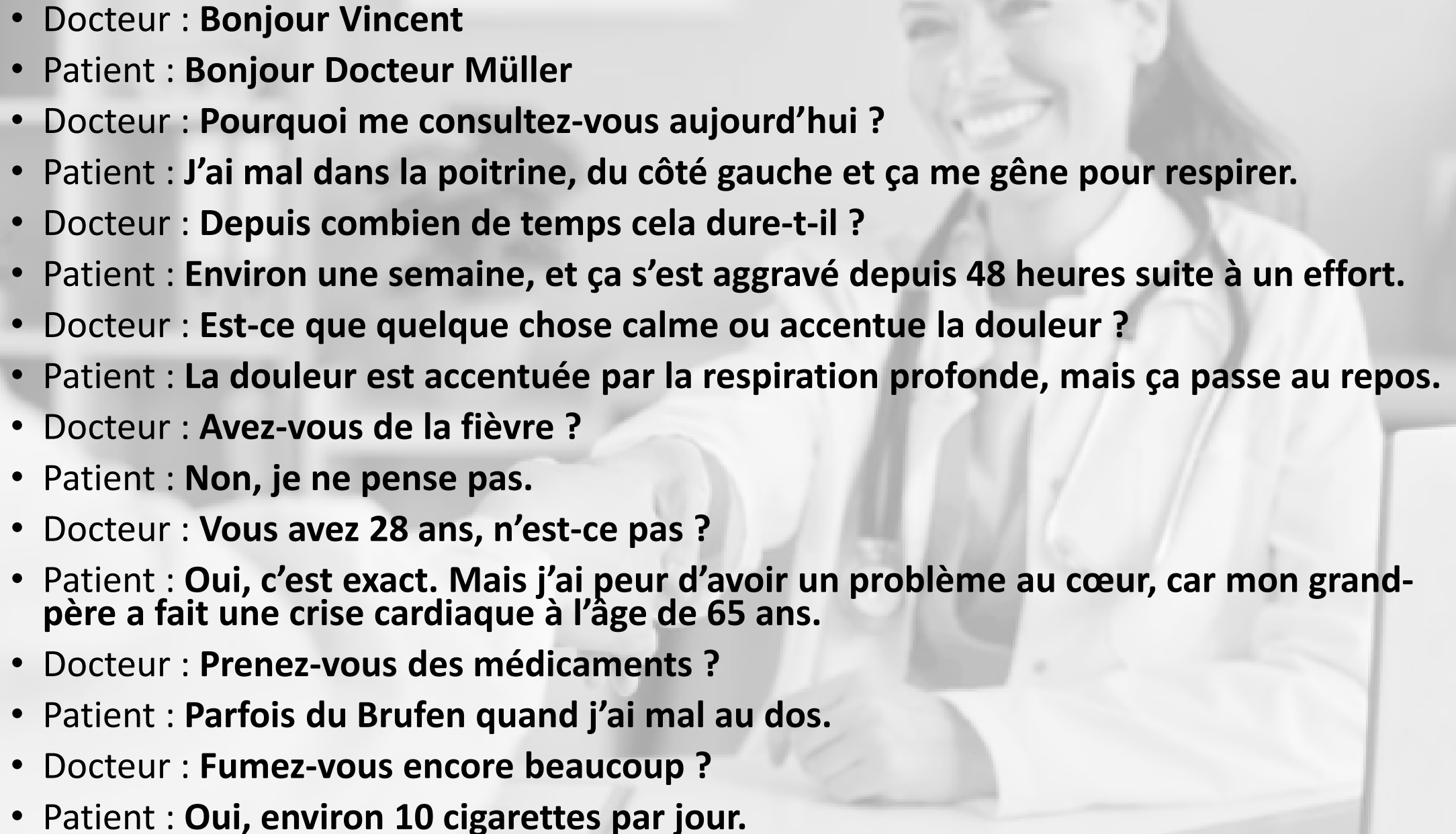


# Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks

Esteva et al., Nature 2017:542





- 
- Docteur : **Bonjour Vincent**
  - Patient : **Bonjour Docteur Müller**
  - Docteur : **Pourquoi me consultez-vous aujourd'hui ?**
  - Patient : **J'ai mal dans la poitrine, du côté gauche et ça me gêne pour respirer.**
  - Docteur : **Depuis combien de temps cela dure-t-il ?**
  - Patient : **Environ une semaine, et ça s'est aggravé depuis 48 heures suite à un effort.**
  - Docteur : **Est-ce que quelque chose calme ou accentue la douleur ?**
  - Patient : **La douleur est accentuée par la respiration profonde, mais ça passe au repos.**
  - Docteur : **Avez-vous de la fièvre ?**
  - Patient : **Non, je ne pense pas.**
  - Docteur : **Vous avez 28 ans, n'est-ce pas ?**
  - Patient : **Oui, c'est exact. Mais j'ai peur d'avoir un problème au cœur, car mon grand-père a fait une crise cardiaque à l'âge de 65 ans.**
  - Docteur : **Prenez-vous des médicaments ?**
  - Patient : **Parfois du Brufen quand j'ai mal au dos.**
  - Docteur : **Fumez-vous encore beaucoup ?**
  - Patient : **Oui, environ 10 cigarettes par jour.**

## **Résumé de la conversation généré par le chatbot:**

Le patient, Vincent, consulte le Dr. Müller en raison de douleurs à la poitrine du côté gauche qui l'empêchent de respirer normalement. Ces douleurs durent depuis environ une semaine et se sont aggravées au cours des 48 dernières heures après un effort. La douleur est accentuée par la respiration profonde mais s'atténue au repos. Vincent n'a pas de fièvre et a 28 ans, mais il exprime des inquiétudes quant à un éventuel problème cardiaque en raison de l'antécédent de crise cardiaque de son grand-père à l'âge de 65 ans. Il prend occasionnellement du Brufen pour soulager les douleurs dorsales et fume environ 10 cigarettes par jour.

**Quels sont les diagnostics les plus probables?**

## Diagnostiques et recommandations du chatbot:

**Douleur musculaire ou costochondrite** : Les douleurs à la poitrine peuvent parfois être causées par des tensions musculaires ou une inflammation des cartilages costaux.

**Problèmes respiratoires** : La douleur à la poitrine associée à des difficultés respiratoires peut être liée à des affections pulmonaires, telles qu'une infection respiratoire.

**Problèmes cardiaques** : Étant donné l'antécédent familial de crise cardiaque, il est essentiel d'exclure les problèmes cardiaques. La douleur à la poitrine peut être liée à une maladie coronarienne, bien que cela soit moins fréquent chez les jeunes.

...

Il est impératif que Vincent consulte immédiatement un médecin pour une évaluation approfondie. Le médecin pourra effectuer des examens médicaux, y compris un électrocardiogramme (ECG) et d'autres tests, pour déterminer la cause de ses symptômes et établir un diagnostic précis.

**L'ECG a été réalisé et sa normalité a rassuré le patient. Quelles conclusions tirer?**

## Affinage du diagnostic:

Le fait que l'électrocardiogramme (ECG) de Vincent soit normal est une information encourageante et rassurante, mais il est important de noter que l'ECG seul ne permet pas toujours d'écartier totalement les problèmes cardiaques.

Cependant, dans le contexte de la normalité de l'ECG et compte tenu des informations fournies précédemment (absence de dyspnée, de troubles digestifs, d'anomalies à l'examen physique, tension artérielle normale, etc.), il est possible d'envisager plusieurs conclusions rassurantes...

**Rédiger une note pour son dossier médical.**

## Note pour le dossier médical:

**Patient :** Vincent [Nom de famille du patient]

**Âge :** 28 ans

**Date de consultation :** [Date de la consultation médicale]

**Motif de la consultation :** Le patient se plaint de douleurs thoraciques persistantes du côté gauche, associées à une gêne respiratoire.

**Antécédents médicaux :** Le patient ne signale aucun antécédent médical significatif, à l'exception d'une douleur dorsale occasionnelle, pour laquelle il prend parfois du Brufen. Il n'a pas subi de traumatisme récent ni d'intervention chirurgicale.

**Antécédents familiaux :** Le patient mentionne un antécédent familial de crise cardiaque chez son grand-père à l'âge de 65 ans.

**Examen médical :** L'examen médical initial a révélé les éléments suivants :

- Absence de déformation thoracique, de scoliose rachidienne ou d'éruption cutanée.
- Sensibilité générale du thorax correspondant à la localisation des douleurs perçues.
- Tension artérielle mesurée à 130/70 mmHg, dans les limites de la normale.
- L'auscultation et la percussion n'ont pas révélé d'anomalies cardiaques ou pulmonaires.

...

**Expliquer ceci simplement au patient.**

## Résumé pour le patient:

Vincent, après avoir examiné votre situation et réalisé un électrocardiogramme (ECG), je suis rassuré que votre cœur semble en bonne santé à ce stade. Cependant, il est important de comprendre que les douleurs à la poitrine peuvent avoir différentes causes, et parfois, elles sont liées à d'autres facteurs tels que la posture, le stress, l'alimentation, et le tabagisme.

Les douleurs que vous ressentez pourraient être en partie dues à votre mauvaise posture au travail et à votre manque d'activité physique. Il est essentiel d'apporter quelques changements dans votre vie quotidienne pour améliorer votre santé. Voici ce que je recommande :

**Améliorez votre posture au travail** : Essayez de vous asseoir de manière plus confortable et ergonomique pour éviter les tensions sur votre dos.

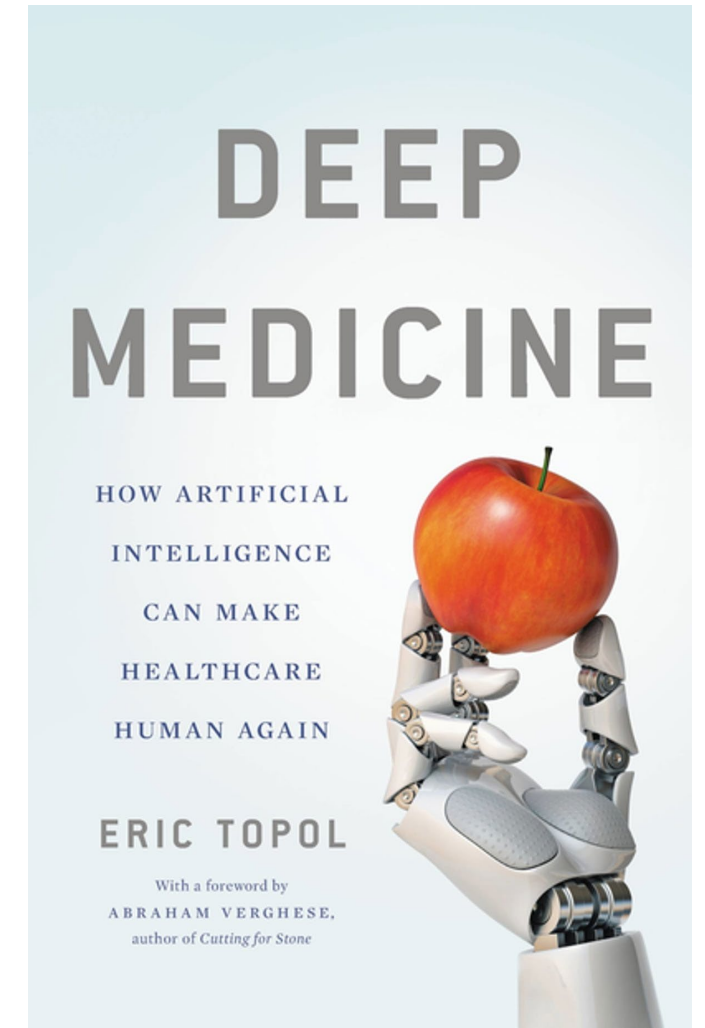
**Faites de l'exercice régulièrement** : Commencez par des activités légères, comme la marche, pour renforcer votre cœur et améliorer votre santé en général.

**Mangez mieux** : Adoptez une alimentation équilibrée en incluant plus de fruits, légumes et aliments sains tout en évitant les aliments transformés.

...

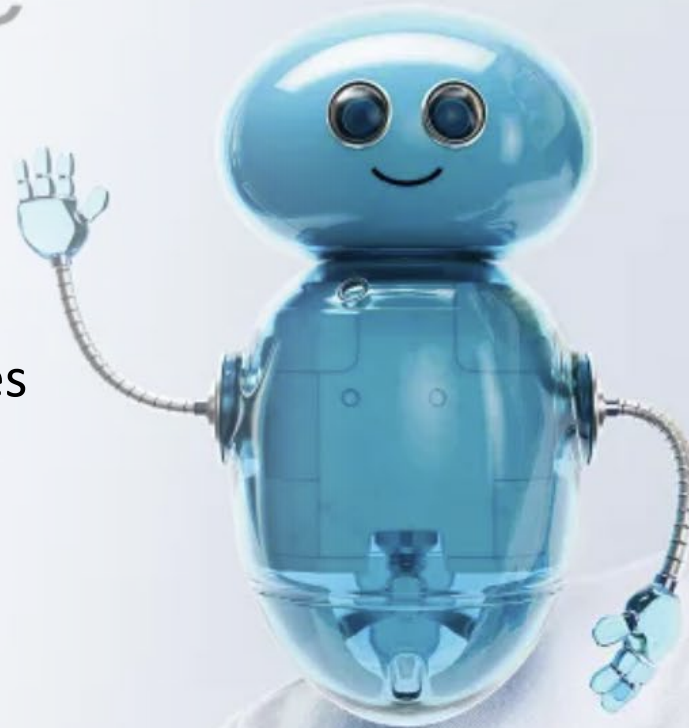
# Implications pour le domaine de la santé

- 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



# confiance : un chatbot développé aux HUG

- Accès ciblé à des informations sur les maladies chroniques - entre deux consultations
- Basé sur les recommandations élaborées par le service de médecine de premier recours
- Utilise la technique de génération augmentée de récupération
  - Conversation basée sur un LLM
  - Au moment de générer la réponse, utilisation de données spécifiques
  - Moins d'hallucinations, plus facile à mettre à jour



PROGRESSION

TECHNOLOGIE

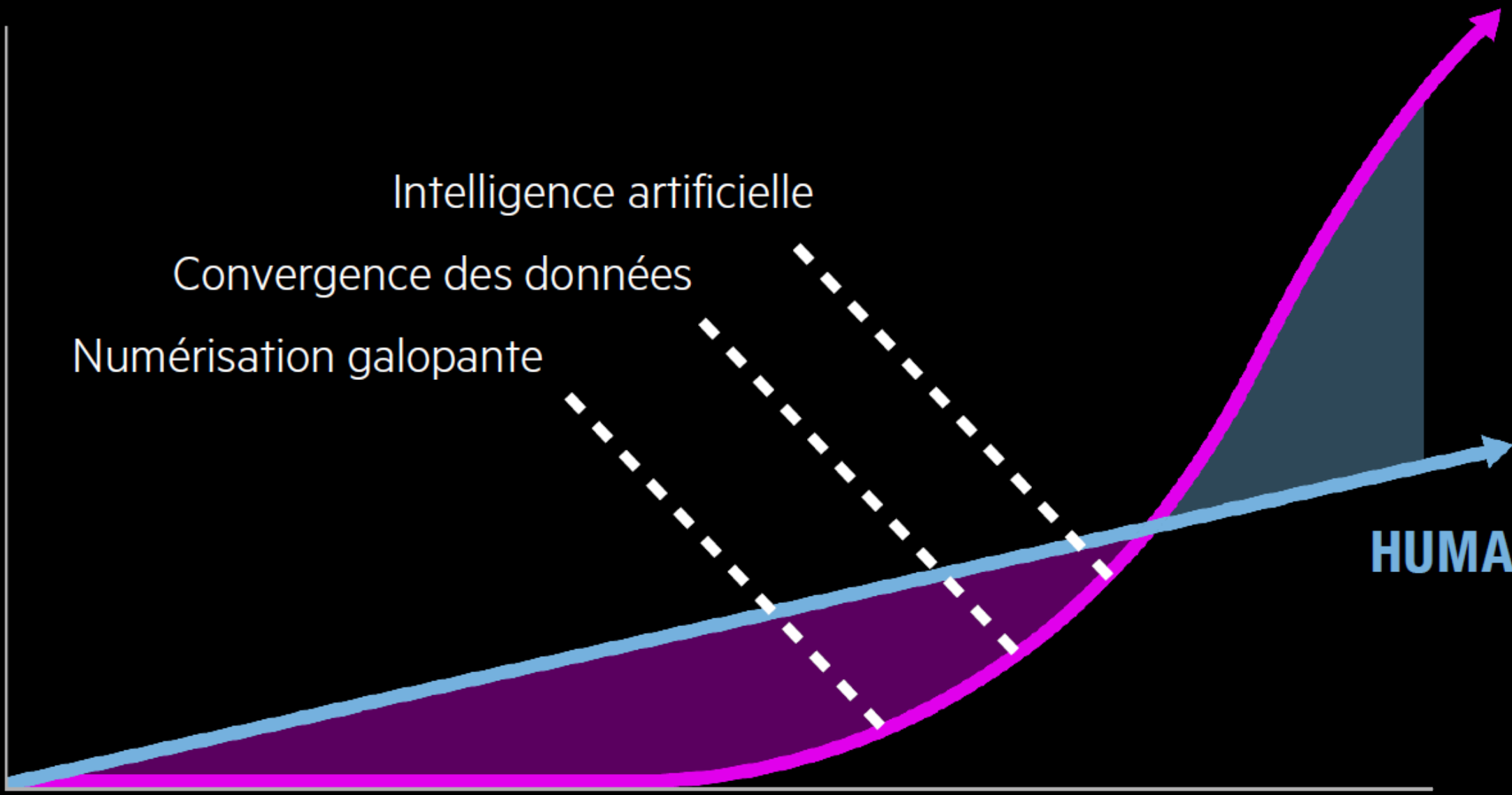
Intelligence artificielle

Convergence des données

Numérisation galopante

HUMAINS

TEMPS



Questions?

Speakup !