



LES TECHNOLOGIES D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DU WEB SÉMANTIQUE ET L'AIDE AU DIAGNOSTIC MÉDICAL

Présenté par : Joseph Aubut & Sheila Gaudreau

Colloque sur le web sémantique
9 mai 2017

LA PROBLÉMATIQUE

Les erreurs médicales

Les erreurs médicales *évitables* sont la **troisième cause** de décès la plus fréquente aux États-Unis.¹

Elles seraient la cause d'environ **440 000** décès chaque année, selon les estimations de chercheurs de l'Université John Hopkins.²

^{1,2} <http://www.citynews.ca/2016/05/09/canada-falling-short-in-tracking-doctor-error-deaths-and-surgeries/>

L'INSPIRATION POUR UNE SOLUTION

TED Talk: « How to heal Medicine » de Dr Atul Gawande

La solution :

- Reconnaître nos limites humaines
- Développer des stratégies pour être *systematique*
 - *Listes à cocher*

Les résultats :

- Une diminution des taux de complications de **35%** !
- Une diminution des taux de mortalité de **47%** !

LE MARCHÉ

Logiciels et applications d'aide au diagnostic :

- Isabel Healthcare
- DxPlain
- VisualDx

Logiciels de prise de notes avec liste à cocher (DME) :

- MediTouch
- AmazingCharts
- AllScripts

Mais...

- Ne sont pas interactifs ni intelligents
- Ne suggèrent pas les symptômes associés aux diagnostics possibles
- Sont coûteux et complexes à implémenter

NOTRE SOLUTION

Une application web et mobile qui s'intègre directement dans le processus de travail du médecin en jouant trois rôles essentiels :

- 1) Assistant diagnostic intelligent
- 2) Scribe médical automatisé
- 3) Référence médicale interactive

NOS OUTILS

Matériel de base : Codes SNOMED (Systematic Nomenclature of Medicine)

- Langage inventé pour unifier l'échange d'informations biomédicales entre les différents systèmes informatiques.

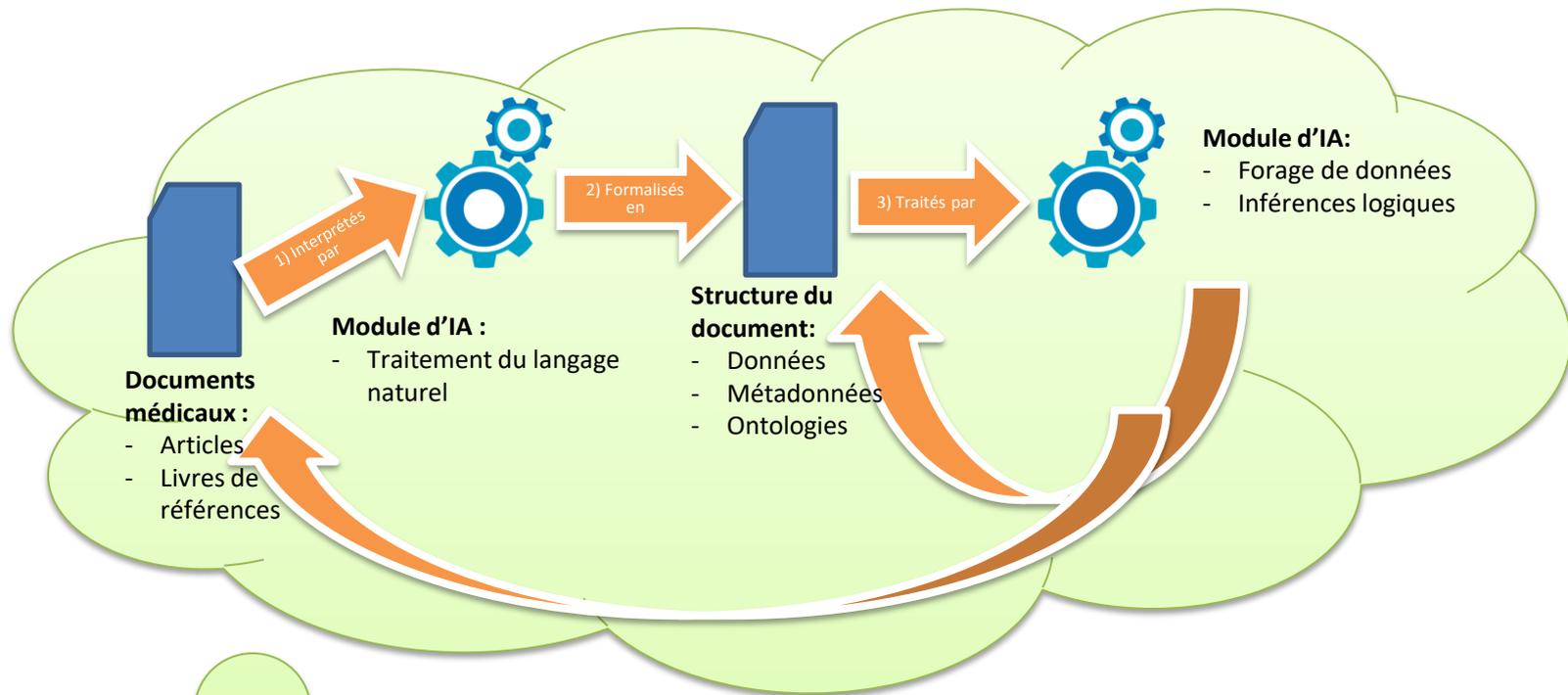
Problème : Format de l'outil inadéquat

- Le contenu permet d'unifier l'échange d'informations, mais pas les relations entre elles (base de donnée SQL très complexe).

Solution : Le web sémantique et les ontologies

- Le web sémantique permet d'élaborer des relations complexes, détaillées et formelles dans SNOMED.
- L'ontologie permet de visualiser ces informations et de les naviguer plus facilement.

RÉFÉRENCE À LA PRÉSENTATION DE CE MATIN



PREUVE DE CONCEPT

Trois objectifs principaux :

- 1) Transférer les codes SNOMED dans une ontologie navigable
- 2) Tester le processus d'inférence d'intelligence artificielle en utilisant des relations SNOMED
- 3) Créer des principes d'inférence de base :
 - *GetSymptomsOfDiseases*
 - *InferDiseasesFromSymptoms*



Patient Anamnèse Examen Physique Investigation Impression Diagnostique Conduite à Tenir Note finale

CHOISIR LES SYMPTOMES

Raison de consultation

Douleur abdominale

Revue de systèmes Diagnostics

Ajouter manuellement

Ajouter un Sx

Ajouter une revue de système

Ajouter une note en texte libre

- Cardiaque
- Gatro-intestinal
- Neurologique
- Symptômes systémiques

Suggestion de NOVOMED

REVUES DE SYSTEMES

- + Cardiaque
- + Symptômes systémiques

Symptômes non questionnés

Gatro-intestinal

Symptômes questionnés

- Nausées
- Vomissements
- Hématémèse
- Dysphagie

DETAILLER LES SYMPTOMES

Nausées

DURÉE

3 Jour(s)

1	2	3
4	5	6
7	8	9
	0	

- Seconde(s)
- Minutes(s)
- Heure(s)
- Jour(s)
- Semaine(s)
- Mois
- Année(s)

FACTEURS PRÉCIPITANTS

- Trauma Spécifications
- Contact infectieux Spécifications
- Contact allergène Spécifications
- Aucun facteur précipitant identifié Spécifications

APPARITION

- Installation instantanée Spécifications
- Installation rapide Spécifications



Patient

Anamnèse

Examen Physique

Investigation

Impression Diagnostique

Conduite à Tenir

Note finale

CHOISIR LES SYMPTÔMES

Raison de consultation

Douleur abdominale ▾

Revue de systèmes

Diagnostics

Ajouter manuellement

⊕ Ajouter un diagnostic à questionner

✎ Ajouter une note en texte libre

Suggestion de NOVOMED

DIAGNOSTIQUES

⊕ Appendicitis

⊕ Acute appendicitis with peritoneal abscess (disorder)

Symptômes non questionnés

Crohn Disease ✕

⊗ Abdominal Pain

⊗ Anorexia

⊗ Diarrhea

⊗ Nausea

⊗ Vomiting

Symptômes questionnés

⊗ Nausées

⊗ Vomissements

⊗ Hématémèse

⊗ Dysphagie

DETAILLER LES SYMPTÔMES

Nausées

DURÉE

3 Jour(s)

1	2	3
4	5	6
7	8	9
	0	✎

Seconde(s)

Minutes(s)

Heure(s)

Jour(s)

Semaine(s)

Mois

Année(s)

FACTEURS PRÉCIPITANTS

⊗ Trauma Spécifications ▾

⊗ Contact infectieux Spécifications ▾

⊗ Contact allergène Spécifications ▾

⊗ Aucun facteur précipitant identifié Spécifications ▾

APPARITION

⊗ Installation instantanée Spécifications ▾

⊗ Installation rapide Spécifications ▾

⊗ Installation graduelle Spécifications ▾

RÉPONSE DE NOTRE PUBLIC CIBLE

TRÈS positive!

- Étudiants en médecine
- Médecins de famille
- Médecins spécialistes

Ils sont conscients que c'est un problème réel

- L'erreur est humaine
- La quantité d'informations à connaître est astronomique
- Les pertes de temps dans la pratique sont phénoménale
 - Prise de note inefficace et notes incomplètes
 - Mauvais diagnostics menant à des consultations multiples

AUTRES POSSIBILITÉS

- **Valeur de l'information**
 - Un marché de millions de \$\$\$!
- **Avantages des ontologies :**
 - Transformer et organiser des informations informelles en informations formelles et utiles.
 - En utilisant le web sémantique et les ontologies, notre application formalise les informations entrées par les médecins sans effort supplémentaire de leur part.
 - Permet donc de faire des inférences qui, autrement, seraient extrêmement laborieuse à créer ou à trouver.

AUTRES POSSIBILITÉS (suite)

DB Pedia :

- Intégrer l'ensemble de DB Pedia

Wiki personnel :

- Créer notre propre Wiki pour une plateforme de prise de notes médicale pouvant servir aux :
 - Médecins
 - Cliniques
 - Hôpitaux
 - Etc.

Question?

Merci! 😊

Joseph Aubut & Sheila Gaudreau

Joseph.aubut@gmail.com

Sheila.gaudreau@gmail.com

9 mai 2017

**LES TECHNOLOGIES D'INTELLIGENCE
ARTIFICIELLE DU WEB SÉMANTIQUE ET L'AIDE
AU DIAGNOSTIC MÉDICAL - ACFAS 2017**

2e Colloque du web sémantique
sur le thème de l'intelligence artificielle

Montréal (QC)

Canada