



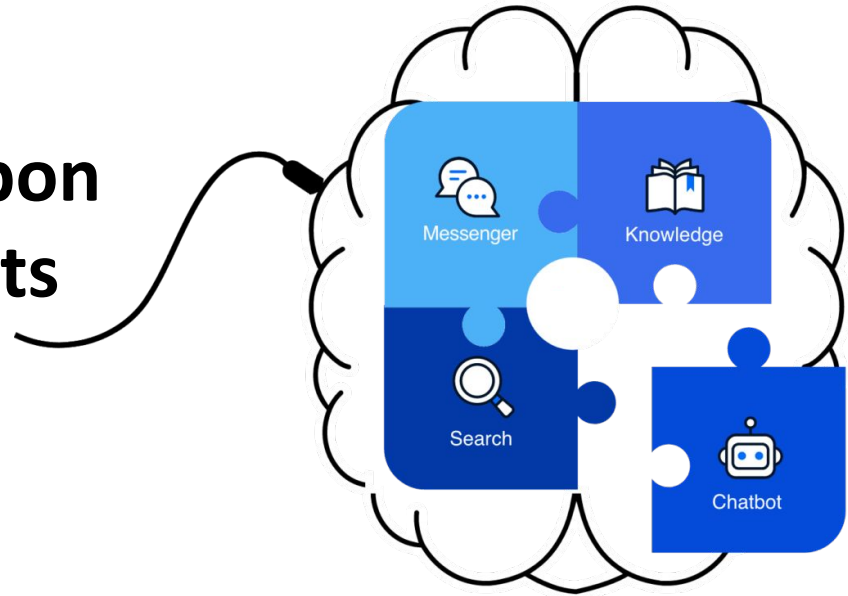
VIDAL Sembot pour le bon usage des médicaments

SemWebPro 2022 - 8 novembre 2022

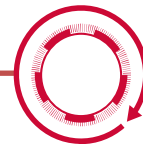
R. Benassi (PUBLICIS SAPIENT)

M. Embarek (MK SOFT)

S. Pereira (Vidal)



Un chatbot c'est quoi ?



- Un chatbot est un outil qui a pour objectif de **simuler** une conversation **humaine** dans un langage **naturel**
- Il s'agit donc d'être en mesure d'acquérir l'information, comprendre et ensuite formuler une réponse adéquate formulée d'une manière humaine
 - via une **interface texte** ou vocale
 - Dans un échange de **messages texte**, le chatbot peut également envoyer des documents (textes, images, vidéos...)



Les chatbots en santé



DES USAGES POTENTIELS TOUT AU LONG DU PARCOURS PATIENT

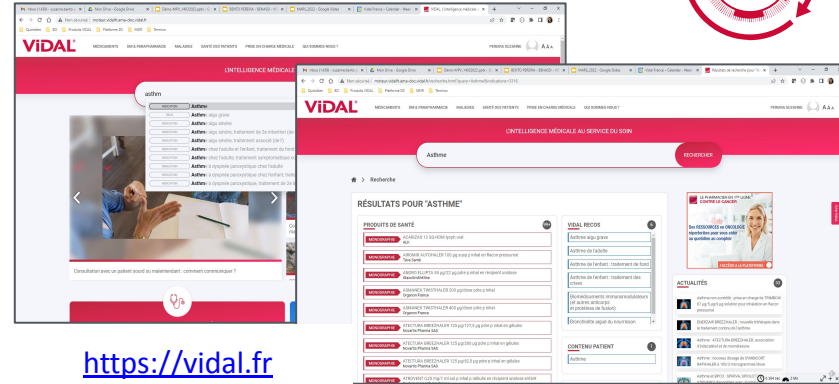


- Tendance : marché des chatbots évalué à 17,17 milliards USD en 2020 -> 102,29 milliards USD d'ici 2026
 - Technologies IA
 - Rapidité, communication
- Domaine de la santé
 - Le n°1 de la recherche d'information : *Google Home, google.com*
 - Renforcement la relation patient, infos patient (Sanofi) : *Nina Team de nuit*
 - Infos officielles patient (Gouvernement, WHO) : *covidbot, WHO Health Alert*

VIDAL Sembot



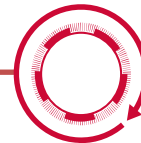
- **VIDAL** : Leader sur l'offre de services digitaux pour l'information sur les médicaments à destination des professionnels de santé et des patients (documentation, outils de recherche)



<https:// Vidal.fr>

- **Objectif du chatbot** :
 - Aider au bon usage des médicaments en facilitant l'accès aux informations sur les effets indésirables des médicaments pour les patients et les médecins
 - L'utilisateur peut poser des questions sur un médicament (gamme, produit, substance...) et obtenir la liste de ses effets indésirables ou savoir s'il est relié à un effet indésirable particulier
- **Equipe** : 1 data scientist, 1 ingénieur de la connaissance, 1 consultant, 1 PO

Scénarios



Scénario 1

Bonjour

Intention: saluer

Action: saluer

Bonjour, comment puis-je vous aider ?

Est-ce que doliprane peut provoquer une neutropénie ?

Intention: Vérifier si un médicament contient un effet indésirable

Action: Chercher dans les données et faire la vérification

Oui, la neutropénie est un effet indésirable du doliprane

Action: Demander du feedback

Ai-je bien répondu à votre question ?

Scénario 2

Bonjour

Quels sont les effets indésirables du doliprane ?

Bonjour, comment puis-je vous aider ?

Intention: Lister les effets indésirables pour un médicament

Action: Lever une ambiguïté dans la gamme

De quel Doliprane parle-t-on ?

Doliprane 1000 mg cp

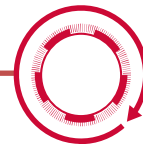
Doliprane 500 mg gél

Action: Chercher dans les données et répondre

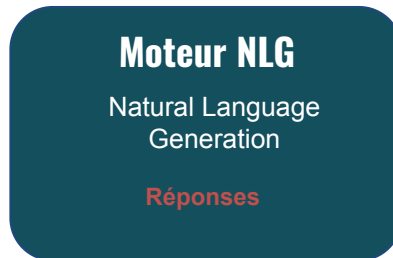
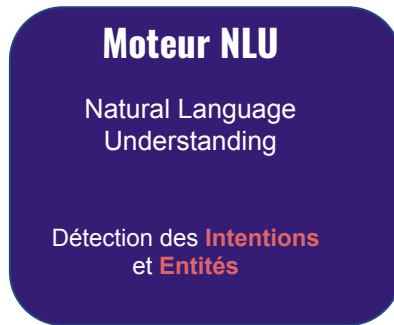
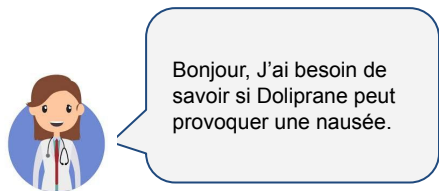
Voici tous les effets indésirables que j'ai trouvé pour doliprane 500 mg gél

- Neutropénie
- Nausée

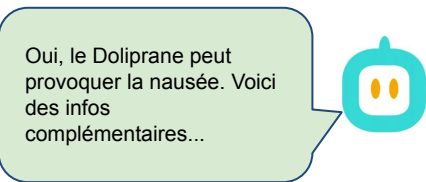
Les composants



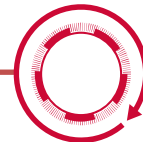
RASA



Graphe de connaissance



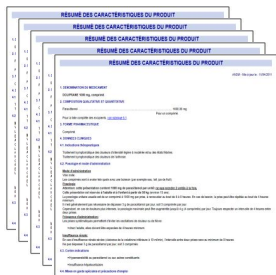
Structurer la connaissance



- ✓ Sous forme de terminologies (Id, libellé, synonymes)

Noms des médicaments, leurs compositions en substances actives, effets indésirables...

Textes officiels (RCP)



Doliprane 500 mg comprimé

SUB - Paracétamol

EI - Anémie

EI - Céphalée

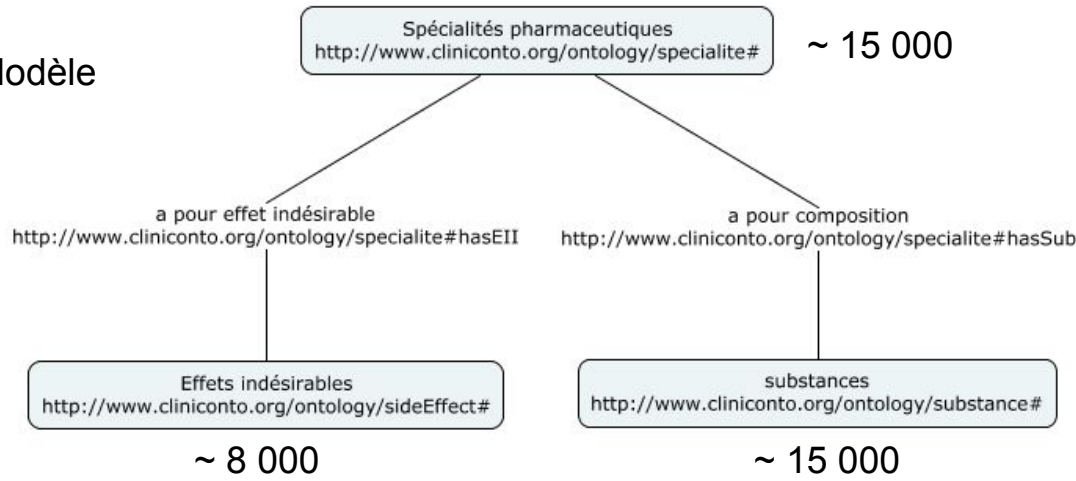
EI - Diarrhée

EI - Dépression



Graphe de données

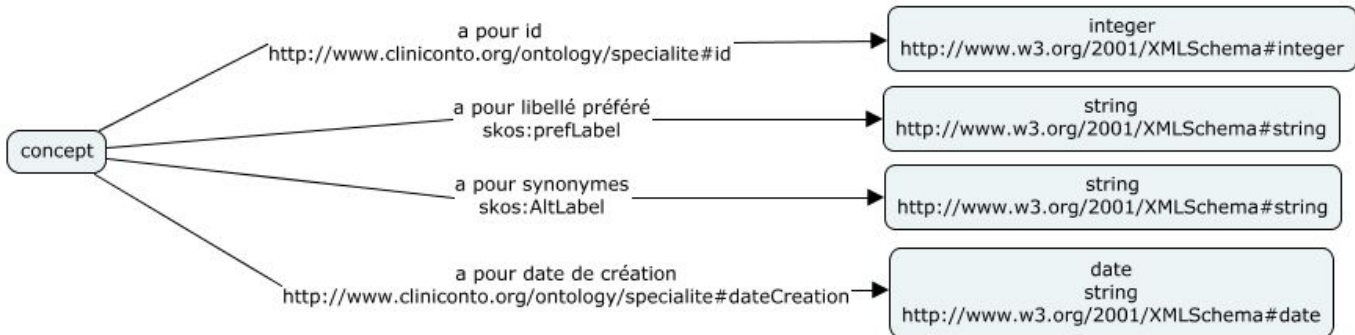
Modèle



```

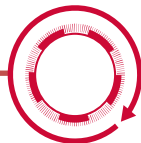
<rdf:Description rdf:about="specialite/223615">
  <j.2:hasSub rdf:resource="Substance/24321"/>
  <rdf:type rdf:resource="ontology/specialite#Specialite"/>
  <j.2:id
    rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer">223615
  </j.2:id>
  <j.1:prefLabel>Doliprane 500 mg cp</j.1:prefLabel>
</rdf:Description>
  
```

Exemple pour un médicament



Métamodèle

Outil de gestion des terminologies



endpoint

TopBraid EDG
Enterprise Data Governance

Spécialités

Taxonomy

Dashboard Settings Users Import Transform Export Reports Workflows Tasks Comments Manage

Concept Hierarchy

Look up Concept

Incomplete data Why?

- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE BIOGARAN 100 mg/12,5 mg/ml pdre p susp buv enfant
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE BIOGARAN 100 mg/12,5 mg/ml pdre p susp buv nourrisson
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE BIOSTABILEX 500 mg/62,5 mg cp pellic adulte
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE EG 500 mg/62,5 mg cp pellic adulte
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE KABI 1 g/200 mg pdre p sol inj/p perf
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE MYLAN 2 g/200 mg pdre p sol p perf adulte
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE PANPHARMA 500 mg/50 mg pdre p sol inj IV enfant nourrisson
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE RANBAXY 500 mg/62,5 mg cp pellic adulte
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE RATIO 100 mg/12,5 mg/ml pdre p susp buv nourrisson
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE SANDOZ 1 g/200 mg pdre p sol inj/p perf IV
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE SANDOZ 500 mg/50 mg pdre p sol inj/p perf IV enfant nourrisson
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE SB 250 mg/62,5 mg p 5 ml pdre p susp buv
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE TEVA 500 mg/62,5 mg cp pellic adulte
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE TORLAN 1 g/125 mg pdre p susp buv adulte
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE VIATRIS 100 mg/12,5 mg/ml pdre p susp buv en flacon nourrisson
- AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE WINTHROP 100 mg/12,5 mg/ml pdre p susp buv en flacon enfant

AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE BIOGARAN 100 mg/12,5 mg/ml pdre p susp buv enfant (Specialite)

Edit Delete Print (0) Tasks (0) Comments Show History

<http://www.cliniconto.org/specialite/5669>

Last edited by [membarek](#) on 21 oct. 2022 13:53:55

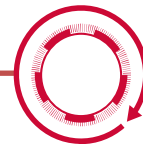
Propriété de la spécialité

ID: 5669
Libellé: AMOXICILLINE/ACIDE CLAVULANIQUE BIOGARAN 100 mg/12,5 mg/ml pdre p susp buv enfant

Other Properties

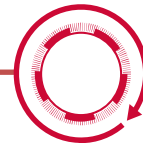
A pour EII: [Abcès](#) →
[Basophilie](#) →
[Diabète](#) →
A pour substance: <http://www.cliniconto.org/Substance/310> →
<http://www.cliniconto.org/Substance/51> →

Intentions: apprendre à écouter



```
version: "2.0"
nlu:
- intent: greet
  examples: |
    - hey
    - bonjour
    - salut
    - bonsoir
- intent: list_all_sideeffects
  examples: |
    - Quels sont les effets du [acétylsalicylate de lysine](drug) ?
    - est-ce que [doliprane](drug) a des effets indésirables ?
- intent: ask_for_sideeffect
  examples: |
    - est-ce que [doliprane](drug) provoque de la [fièvre](sideeffect) ?
    - est-ce que [paracetamol](drug) provoque de la [neutropénie](sideeffect) ?
```

Stories: apprendre à parler



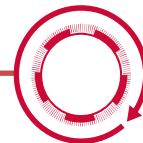
```
version: "2.0"

stories:

- story: greetings
  steps:
  - intent: greet
  - action: utter_greet

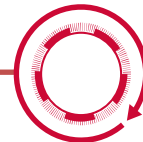
- story: list all drug side effects when user dosen t specify one + affirmative feedback
  steps:
  - intent: greet
  - action: utter_greet
  - intent: list_all_sideeffects
  - action: list_all_products
  - action: product_form
  - active_loop: product_form
  - active_loop: null
  - action: list_all_product_sideeffects
  - action: utter_ask_feedback
  - intent: affirm
  - action: utter_great
```

Configuration : pipeline pré-définie



```
language: fr_core_news_sm
pipeline:
- name: SpacyNLP
- name: SpacyTokenizer
- name: SpacyFeaturizer
- name: RegexFeaturizer
- name: LexicalSyntacticFeaturizer
- name: CountVectorsFeaturizer
- name: CountVectorsFeaturizer
  analyzer: "char_wb"
  min_ngram: 1
  max_ngram: 4
- name: DIETClassifier
  epochs: 100
- name: EntitySynonymMapper
- name: ResponseSelector
  epochs: 100
```

Configuration : pipeline pré-définie



```
language: fr_core_news_sm
```

```
pipeline:
```

```
- name: SpacyNLP
- name: SpacyTokenizer
- name: SpacyFeaturizer
- name: RegexFeaturizer
- name: LexicalSyntacticFeaturizer
- name: CountVectorsFeaturizer
- name: CountVectorsFeaturizer
  analyzer: "char_wb"
  min_ngram: 1
  max_ngram: 4
- name: DIETClassifier
  epochs: 100
- name: EntitySynonymMapper
- name: ResponseSelector
  epochs: 100
```

utilisation d'un modèle spaCy **français**
pré-entraîné

pré-traitement divers (tokenization,
calculs de features, bag of words...)

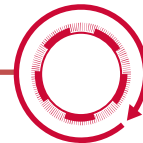
modèle de **classification** et d'**extraction**
d'**entités**

Fonctionnement : récapitulatif



- Deux types d'**intentions**
 - ***list_all_sideeffects***: liste des effets indésirables d'un *médicament*
 - ***ask_for_sideeffect***: confirmation d'un effet indésirable pour un *médicament*
- Des **informations à garder en mémoire** au cours de la discussion (**slots**)
 - **médicament** : obligatoire
 - **substance** : facultatif (utilisé pour identifier le *médicament*)
 - **eff_ind** : nécessaire seulement pour ***ask_for_sideeffect***

Fonctionnement



Exemple 1:

Demande de l'utilisateur

Les effets indésirables du ACICLOVIR GNR
200 mg cp ?

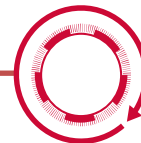


Réponse du bot

Les effets indésirables de ACICLOVIR GNR
200 MG CP sont: Hyperbilirubinémie,
Urémie (augmentation), Eruption cutanée,
Transaminases (augmentation), Céphalée,
Trouble digestif, Fatigue, Trouble
neurologique



Fonctionnement



Exemple 1:

Demande de l'utilisateur

Les effets indésirables du ACICLOVIR GNR
200 mg cp ?



Réponse du bot

Les effets indésirables de ACICLOVIR GNR
200 MG CP sont: Hyperbilirubinémie,
Urémie (augmentation), Eruption cutanée,
Transaminases (augmentation), Céphalée,
Trouble digestif, Fatigue, Trouble
neurologique



Etat initial de
l'environnement

intentions : *list_all_sideeffects* *ask_for_sideeffect*

slots : médicament: substance: eff_ind:

None

None

None

Mise à jour de
l'environnement

intentions : ***list_all_sideeffects*** *ask_for_sideeffect*

slots : médicament: substance: eff_ind:

**ACICLOVIR GNR
200 mg cp**

None

None

Requête SPARQL pour
récupérer la liste des effets
indésirables associés au
médicament





Exemple 2:

Demande de l'utilisateur

Les effets indésirables du paracétamol ?



Cette substance compose les produits suivants:

PARACETAMOL SANDOZ 500 mg cp efferv

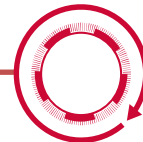
ACTIFED RHUME cp

DAFALGAN 1000 mg cp efferv



Réponse du bot

Fonctionnement



Exemple 2:

Demande de l'utilisateur

Les effets indésirables du paracétamol ?



Réponse du bot

Cette substance compose les produits suivants:

PARACETAMOL SANDOZ 500 mg cp efferv

ACTIFED RHUME cp

DAFALGAN 1000 mg cp efferv



Etat initial de l'environnement

intentions : *list_all_sideeffects* *ask_for_sideeffect*

slots : médicament: substance: eff_ind:

Mise à jour de l'environnement

intentions : ***list_all_sideeffects*** *ask_for_sideeffect*

slots : médicament: substance: eff_ind:

Requête SPARQL pour récupérer la liste des médicaments associés à la substance



Mise à jour après choix de l'utilisateur

slots : médicament: substance: eff_ind:



Exemple 3:

Demande de l'utilisateur

Le Prurit peut-il être provoqué par ACTIFED
RHUME CP ?

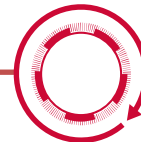


Réponse du bot

Oui ACTIFED RHUME CP a PRURIT comme
effet indésirable



Fonctionnement



Exemple 3:

Demande de l'utilisateur

Le Prurit peut-il être provoqué par ACTIFED RHUME CP?



Réponse du bot



Oui ACTIFED RHUME CP a PRURIT comme effet indésirable

Etat initial de l'environnement

intentions : *list_all_sideeffects* *ask_for_sideeffect*

slots : médicament: substance: eff_ind:

None

None

None

Mise à jour de l'environnement

intentions : *list_all_sideeffects* ***ask_for_sideeffect***

slots : médicament: substance: eff_ind:

ACTIFED RHUME CP

None

prurit

Requête SPARQL pour vérifier la présence de l'effet indésirable pour le médicament



Utilisation de SPARQL



SPARQL utilisé à deux niveaux:

1. **substance** ⇨ liste des **médicaments** associés

2. **médicament** ⇨ liste des **effets indésirables** associés

Utilisation de SPARQL

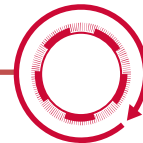


SPARQL utilisé à deux niveaux:

1. **substance** ⇒ liste des **médicaments** associés

2. **médicament** ⇒ liste des **effets indésirables** associés

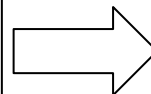
Utilisation de SPARQL



substance \Rightarrow liste des médicaments associés

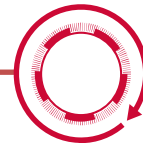
Ex: *products* liés au *paracétamol*

```
PREFIX substance: <http://www.cliniconto.org/ontology/substance#>
PREFIX specialite: <http://www.cliniconto.org/ontology/specialite#>
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
SELECT ?label
Where {
  GRAPH <urn:x-evin-master:specialites>{
    ?s a specialite:Specialite .
    ?s skos:prefLabel ?label .
    ?s specialite:hasSub ?sub .
    ?s specialite:hasEIII ?o
  }
  FILTER (langMatches(lang(?label), "fr") || (lang(?label) = "")) .
  GRAPH <urn:x-evin-master:substance2> {
    ?sub skos:prefLabel ?libSub .
    FILTER (lcase(str(?libSub))="parac\u00e9tamol")
  }
}
```



	label
1	PARACETAMOL SANDOZ 500 mg cp efferv
2	ACTIFED RHUME cp
3	DAFALGAN 1000 mg cp efferv

Utilisation de SPARQL

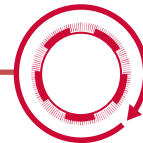


SPARQL utilisé à deux niveaux:

1. **substance** ⇨ liste des **médicaments** associés

2. **médicaments** ⇨ liste des **effets indésirables** associés

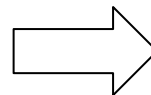
Utilisation de SPARQL



médicament \Rightarrow liste des effets indésirables associés

Ex: effets secondaires de l'*aciclovir GNR 200 mg cp*

```
PREFIX eii: <http://www.clinicono.org/ontology/eii#>
PREFIX specialite: <http://www.clinicono.org/ontology/specialite#>
PREFIX skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
SELECT ?lib
WHERE {
  GRAPH <urn:x-evin-master:specialites>{
    ?s a specialite:Specialite .
    ?s skos:prefLabel ?spe .
    FILTER (lcase(str(?spe))="aciclovir gnr 200 mg cp")
    ?s specialite:hasEII ?eii .
  } .
  GRAPH <urn:x-evin-master:eii> {
    ?eii skos:prefLabel ?lib .
  }
}
```

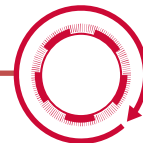


	lib
1	"Hyperbilirubinémie"@fr
2	"Urémie (augmentation)"@fr
3	"Eruption cutanée"@fr
4	"Transaminases (augmentation)"@fr
5	"Céphalée"@fr
6	"Trouble digestif"@fr
7	"Fatigue"@fr
8	"Trouble neurologique"@fr


Démo



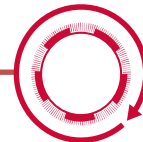
Points de difficulté



- Manque encore de vocabulaire
 - *Est-ce que la **pilule** fait **grossir** ?*
- Couverture partielle des formulations de questions
 - *Les statines ont-ils des effets indésirables sur la santé ?*

 Il reste encore beaucoup de travail !

Conclusion



- 1e prototype de chatbot chez VIDAL
 - **Sa force : lien entre l'IA et le graphe de connaissance**
- A venir :
 - Passage à l'échelle et couverture plus large (posologies, contre-indications...)
 - Intégration dans [vidal.fr](https://www.vidal.fr)

Références



- [RASA](#)