



Daily use of an artificial intelligence by caregivers

Prediction and personalization of the expected information to impact patients care

Agenda

1. Drugs don't kill, bad usage does
2. Peut-on demander le diable à son médecin ou à son pharmacien ?
3. Limitations of current search engines
4. Why using AI is a right approach?
5. Our Challenges
6. Our perspectives



« Drugs don't kill,
bad usage does »

« All things are poison, and nothing is without poison,
the dosage alone makes it so a thing is not a poison»

Paracelse (1493 - 1541)



Informed drug usage, a public health issue

Every year, drug related accidents are accountable for:

- **1.3M days of hospitalization** in France¹
 - **197 000 deaths** in Europe²
 - **79 B€** of expenditures in Europe²

Avoidable medication errors says the WHO

In England, alone, **237 millions medication errors** /year¹

How to reduce these errors?

Particularly through an immediate and accessible information

In practice

<1 minute to optimize drug prescription



Nowadays, it's challenging for healthcare professionals to know everything there's to know about drugs



11.287 drugs in France

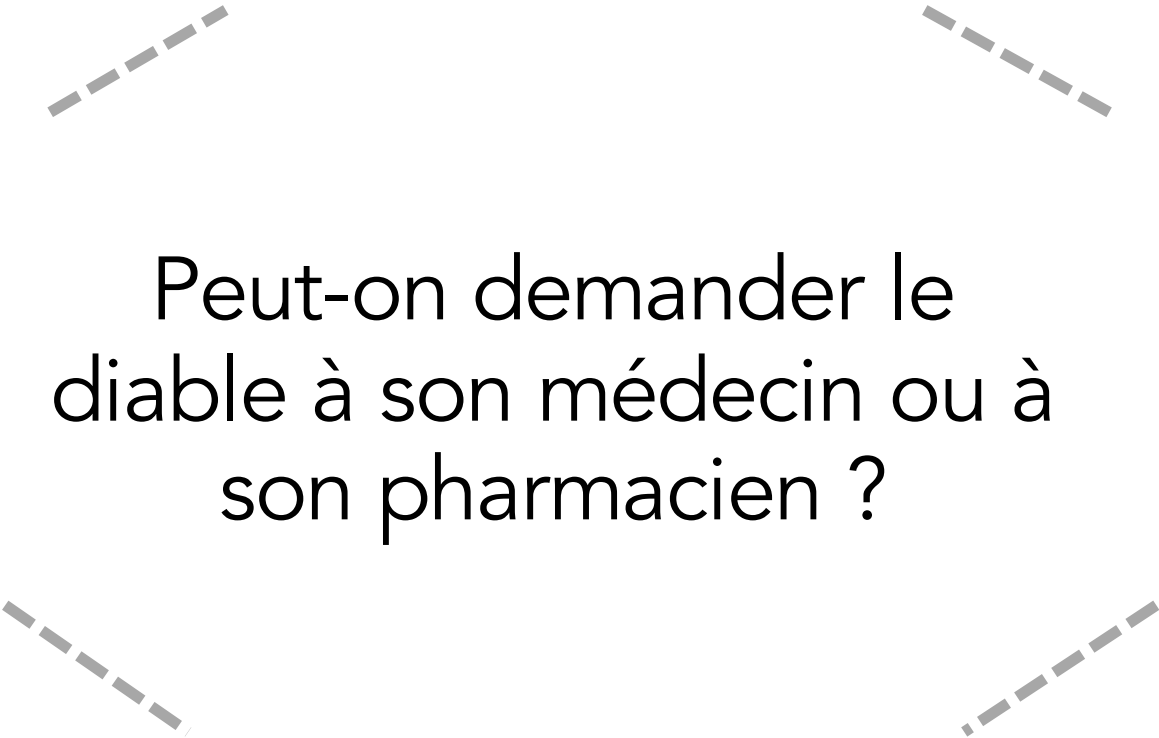


+ 100 sources



Numerous patients data





Peut-on demander le
diable à son médecin ou à
son pharmacien ?

YES...



...AND NO

Devil's in the details in the official documentation

Summary of Product Characteristics (SPC)
: about 50 pages

Up to **2 to 6 minutes** for a
practitioner to find the
relevant information

4.4 Mises en garde spéciales et précautions d'emploi

Saignements et troubles hématologiques

En raison du risque de saignement et d'effets indésirables hématologiques, une Numération-Formule Sanguine et/ou tout autre examen approprié doivent être rapidement envisagés chaque fois que des signes cliniques évocateurs de saignement surviennent pendant le traitement (voir rubrique 4.8). Comme les autres antiagrégants plaquettaires, le clopidogrel doit être utilisé avec prudence chez les patients présentant une augmentation du risque de saignement liée à un traumatisme, à une intervention chirurgicale ou à toute autre cause et chez les patients traités par AAS, héparine, anti GPIIb-IIIa, Anti-Inflammatoire Non Stéroïdien (AINS) y compris les inhibiteurs de la Cox-2 ou par inhibiteur sélectif de la recapture de la sérotonine (ISRS), ou par un autre médicament associé à un risque de saignement tel que pentoxifylline (voir rubrique 4.5). Une recherche soigneuse de tout signe de saignement, y compris de saignement occulte, doit être effectuée notamment pendant les premières semaines de traitement et/ou après gestes cardiaques invasifs ou chirurgie. **L'administration simultanée de clopidogrel et d'anticoagulants oraux n'est pas recommandée** ces associations pouvant augmenter l'intensité des saignements (voir rubrique 4.5).

Dans le cas d'une intervention chirurgicale programmée, si un effet anti-agrégant plaquettaire n'est temporairement pas souhaitable, il convient d'arrêter le traitement par le clopidogrel 7 jours avant l'intervention. Les malades doivent informer leurs médecins et dentistes du traitement par le clopidogrel avant un geste chirurgical programmé et avant la prescription d'un nouveau médicament. Le clopidogrel allonge le temps de saignement et doit donc être utilisé avec prudence chez les patients ayant des lésions susceptibles de saigner (en particulier gastrointestinales et intraoculaires).

Les malades doivent être informés que le traitement par le clopidogrel (pris seul ou en association avec l'AAS) est susceptible d'allonger le temps de saignement et qu'ils doivent consulter un médecin en cas de saignement anormal (par sa localisation ou sa durée).

Purpura thrombopénique thrombotique (PTT)

De très rares cas de purpura thrombopénique thrombotique (PTT) ont été rapportés lors de l'utilisation de clopidogrel, parfois après un court délai d'exposition. Cette affection est caractérisée par une thrombopénie et une anémie hémolytique microangiopathique associées à des troubles neurologiques, des troubles de la fonction rénale ou de la fièvre. Le PTT est une affection d'évolution potentiellement fatale qui impose un traitement rapide incluant la plasmaphérèse.

Sometimes in medicine, more than a single answer to a question

Can Zopiclone be given to a pregnant woman ?

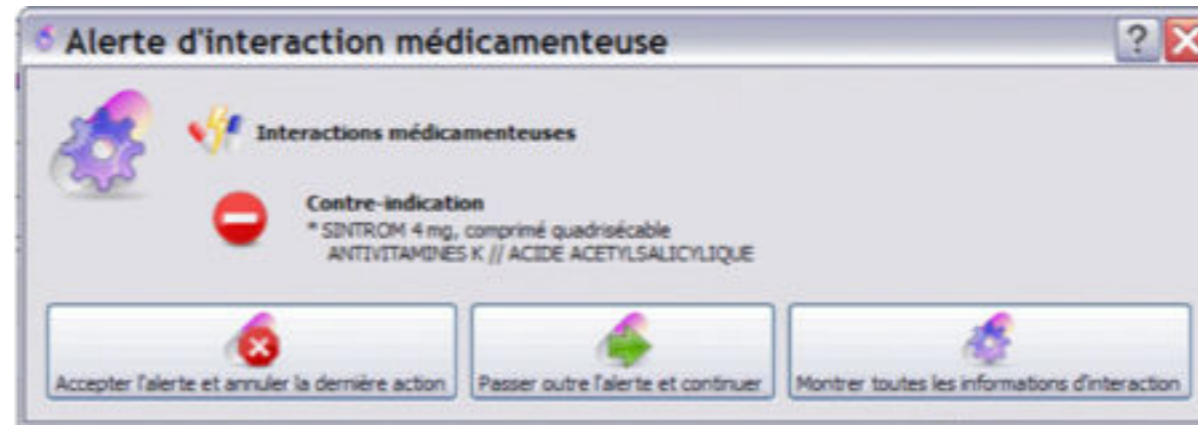


Datawise, and by precaution, **the usage of zopiclone is unadvised during pregnancy** regardless of the term.



Treating a pregnant women:
Zopiclone can be used regardless of the pregnancy term.

A couple of tool to support our decisions... but mainly for medication interactions



Hundreds of different question types:

- Drug usage during breastfeeding
- Does this drug need a secured prescription?
- How to handle a cold chain interruption?
- Which dosage for a paediatric use?
- Does this drug make one photosensitized?
- ...

An infinity of drug related questions

8 billions requests
in the major search engines, each year



- Soumettre
- Soumettre
- Soumettre
- Soumettre
- Soumettre



Limitations of current search engines

More than frequent incorrect answers



Environ 26 500 résultats (0,37 secondes)

URGENT · Quel somnifère prendre pendant la grossesse ...

forum.doctissimo.fr > FORUM médicaments > Somnifères ▼

15 juil. 2007 - Lexomil il m'a prescrit, 1 au coucher pas plus. J'en ai marre de voir les autres dormir pendant que moi je me tourne et m'énerve dans tous les sens Pour ma première grossesse j'ai pris imovane et xanax je ne peut pas ...

Demande de témoignages grossesse anxio et somnifères ... 18 nov. 2013

Zolpidem et grossesse ! - Somnifères - FORUM médicaments ... 28 mars 2009

A toutes celles concernées par AD, anxios, somnifères et grossesse ... 10 mars 2007

Autres résultats sur forum.doctissimo.fr

ZOPICLONE GNR 7,5 mg: Précautions, Grossesse, Comment ça ...

https://www.onmeda.fr/medicament/zopiclone-gnr-93534423/details.html ▼

7 avr. 2016 - Dans les cas sévères, les symptômes suivants peuvent apparaître : déréalisation, dépersonnalisation, hyperacousie, engourdissement et ...

Termes manquants : prescrire

ZOLPIDEM MYLAN 10 mg: Précautions, Grossesse, Comment ça ...

https://www.onmeda.fr/medicament/zolpidem-merck-93645045/details.html ▼

7 avr. 2016 - Les symptômes du sevrage peuvent se manifester dans les jours qui par zolpidem, éviter de prescrire des doses élevées et tenir compte, ...

ZOPICLONE TEVA - EurekaSanté par VIDAL

https://eurekasante.vidal.fr/.../ Vidal.../medicament-gp257-ZOPICLONE-TEVA.html ▼

28 janv. 2015 - Dans quel cas le médicament ZOPICLONE TEVA est-il prescrit ? ... Ce médicament ne doit pas être utilisé sans avis médical pendant la grossesse. ... dose, peut être responsable d'effets indésirables chez le nouveau-né : une ...

Sometimes dangerous answers



quelle est la posologie du diable ?



Tous

Actualités

Shopping

Images

Vidéos

Plus

Paramètres

Outils

Environ 48 400 résultats (0,35 secondes)

Posologie de l'harpagophytum

<https://www.harpagophytum.info/info/posologie-de-l-harpagophytum-6.php> ▼

Ce sont les racines secondaires de l'harpagophytum qui doivent vous intéresser ... **Qu'elle soit** disponible sous forme de comprimés, de capsules, d'ampoules, de ... Pour profiter des bienfaits de la **Griffe du Diable** et permettre de rétablir et de ...

Harpagophytum : tout savoir sur la griffe du diable - Passeport Santé

<https://www.passeportsante.net> > Santé au naturel > Produits de santé naturels ▼

15 juil. 2009 **La griffe du diable** en complément alimentaire n'est pas recommandée pour les femmes enceintes ou ... L'harpagophytum : posologie. haut ...

Harpagophytum - Indications, posologie et effets secondaires - Santé ...

<https://sante-medecine.journaldesfemmes.fr> > Encyclopédie des médicaments ▼

L'harpagophytum, communément appelé **"griffe du diable"** est une plante de la famille du sésame dont les racines auraient des vertus médicinales.

Harpagophytum : 1 anti-inflammatoire naturel contre l'arthrose et ...

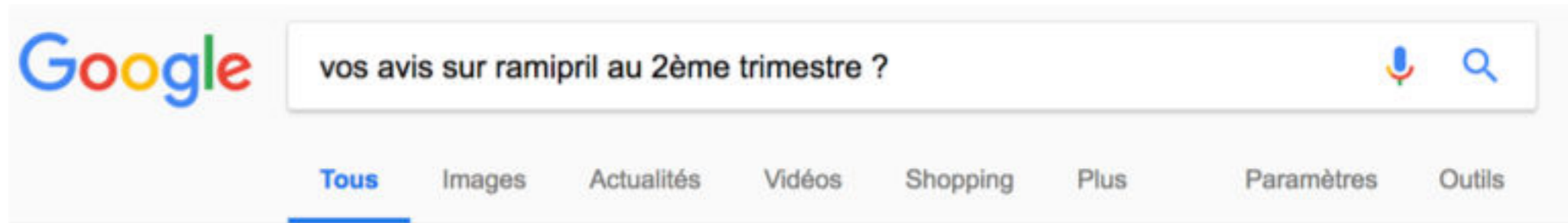
<https://www.mr-plantes.com/2017/11/harpagophytum/> ▼

★★★★★ Note : 4,5 - 39 votes

25 nov. 2017 - L'harpagophytum procumbens **« griffe du diable »** est une plante avec des Comment l'utiliser sur le cheval et quelle est sa posologie ?

Harpagophytum liquide ... · Vertus de la racine pour ... · Harpagophytum dosage et ...

On search engines, answers to the same question are highly driven by the wording



Environ 5 730 résultats (0,55 secondes)

[RAMIPRIL SANDOZ - Ramipril - Posologie, Effets secondaires ...](#)

[www.doctissimo.fr](#) › [Guide des médicaments](#) ▼

RAMIPRIL SANDOZ 2,5 mg, comprimé sécable, boîte de 30 2^{ème} et 3^{ème} trimestres de la grossesse (voir rubriques Mises en garde et précautions d'emploi ...

[Ramipril - Info, posologie, considérations, questions, FAQ - Doctoralia](#)

<https://www.doctoralia-fr.com> › [Médicaments](#) ▼

Qu'est-ce que ramipril zydus 2,5 mg, comprimé sécable et dans quels cas est-il utilise ? ... Au cours du 2^{ème} et 3^{ème} trimestres de grossesse (voir grossesse et ... En cas de doute, ne pas hésiter à demander l'avis de votre médecin ou de les administratifs "senior" à 68 ans vos reins et votre système vasculaire peuvent ...

[Résumé des Caractéristiques du Produit](#)

agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0195582.htm ▼

29 août 2011 - La dose initiale recommandée est de 2,5 mg de RAMIPRIL ZENTIVA une 2^{ème} et 3^{ème} trimestres de la grossesse (cf. rubriques 4.4 et 4.6).

[Fiche du médicament : RAMIPRIL MYLAN 2,5 mg, comprimé sécable ...](#)

https://www.docavenue.com/info.../RAMIPRIL_2,5MG_MYLAN_CPR_SEC_30 ▼

RAMIPRIL MYLAN 2,5 mg, comprimé sécable, boîte de 30 ... 2^{ème} et 3^{ème} trimestres de la grossesse (voir rubriques Mises en garde et précautions d'emploi et ...

[RAMIPRIL 5MG TEVA GELULE 30 : posologie et effets secondaires ...](#)

<https://www.santemagazine.fr> › [médicament](#) ▼

Second et troisième trimestres de la grossesse : le ramipril est contre indiqué durant les 2^{ème} et 3^{ème} trimestres de la grossesse. Les IEC peuvent entraîner ...

Another example



Environ 505 000 résultats (0,52 secondes)

Grossesse sous beta bloquant - qui a vécu ça?? - Forum Santé et ...

forum.magicmaman.com › Grossesse › Santé et grossesse ▼

21 août 2012 - 6 posts - 4 auteurs

Forum Santé et grossesse Magicmaman. ... médecin m'a bien rassurée sur le bisoprolol, je vais pouvoir le continuer pendant ma grossesse, ...

Termes manquants : ramipril

Hypertension artérielle grossesse - Notre santé et celle du bébé ...

<https://femmesdiabetiques.com> › ... › Notre santé et celle du bébé pendant la grossesse ▼

29 janv. 2016 - 3 posts - 2 auteurs

... avec une hypertension artérielle traitée habituellement par Ramipril ... grossesse donc hier ma neprho m a prescrit du TRANDATE 200mg ...

Les médicaments pendant la grossesse - Doctissimo

www.doctissimo.fr › Grossesse ▼

Prendre des médicaments pendant la grossesse n'est jamais anodin ! Ainsi, même des ... Peut-on continuer une désensibilisation enceinte ? Les réponses avec ...

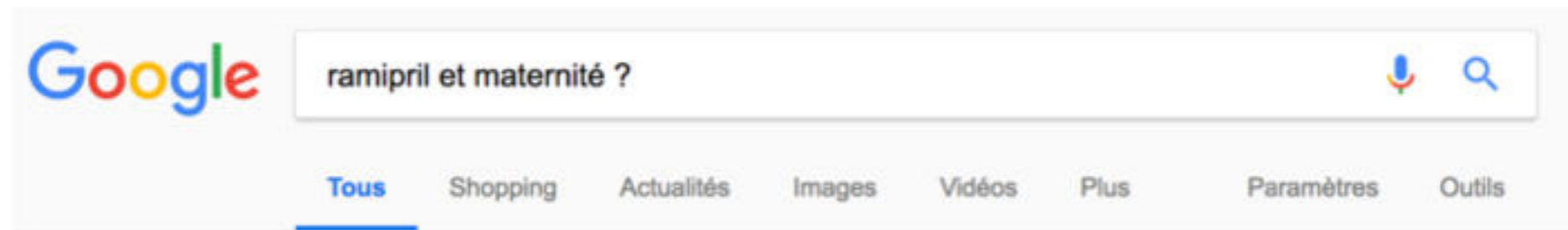
Termes manquants : ramipril

Mylan-Ramipril (ramipril) - Informations sur ce médicament | Uniprix

<https://www.uniprix.com/fr/lexique-medicaments/5051/mylan-ramipril> ▼

Le ramipril appartient à la classe des médicaments appelés inhibiteurs de l'ECA. Si une grossesse advenait pendant que vous employez ce médicament, ... Consultez votre médecin pour savoir si vous devriez continuer l'allaitement. je fais parvenir ma liste d'achats Je confirme avoir un lien personnel ou familial avec ...

Search engines do not identify the intent of question



Environ 248 000 résultats (0,34 secondes)

Pro Ramipril - PROXIM

<https://www.groupeproxim.ca/fr/article/pro-ramipril>

PRO RAMIPRIL, 1.25MG, CAPSULE. Description. Ce médicament est habituellement utilisé pour faciliter le travail du coeur ou pour diminuer la tension ...

RAMIPRIL BIOGARAN 5 mg : prix, notice, effets secondaires ...

<https://www.pharmanity.com> › Médicaments

14 avr. 2006 - Bébé, enfant et maternité Ne prenez jamais RAMIPRIL BIOGARAN 5 mg, gélule dans les cas suivants: ·Si vous ... ·Réaction allergique au ramipril ou à un autre médicament de la même classe (inhibiteur de l'enzyme de ...

RAMIPRIL TEVA SANTE 2,5 mg : prix, notice, effets secondaires ...

<https://www.pharmanity.com> › Médicaments › Médicaments sur ordonnance

23 août 2017 - RAMIPRIL TEVA SANTE 2,5 mg, comprimé sécable peut être utilisé: ·Pour traiter une pression artérielle élevée (hypertension) ·Pour ... Bébé, enfant et maternité ... Ramipril ratiopharm 2,5 mg, 30 comprimés sécables P Prix : 5 ...

Les médicaments avec lesquels il faut éviter ou bannir le pamplemousse

<https://www.allodocteurs.fr/actualite-sante-les-medicaments-avec-lesquels-il-faut-eviter-o...>

29 nov. 2012 - Entre 2008 et 2012, le nombre de médicaments associés à du pamplemousse, et pouvant entraîner des complications graves, est passé de 17 ...

Hypertension : quels traitements - Allodocteurs

https://www.allodocteurs.fr/se-soigner/.../hypertension-quels-traitements_8024.html

13 sept. 2012 - Ch@t du 13 septembre 2012 de 15h à 16h : les réponses du Pr. Xavier Girerd, cardiologue et président du Comité français de lutte contre ...

allopurinol attention danger | E-Santé

www.e-sante.fr › Forums › Maladies › Arthrite › Goutte

13 févr. 2013 - 1 post

J'ai, depuis 3 mois de la goutte;je suis persuadée que je l'ai attraper car je ne bois JAMAIS , sauf le vin à table en quantité très modérée.






Why using AI is a right
approach?

Posos is today built by 11 pharmacists and engineers in AI



Posos' approach

	<p>BECOME THE LEADING DRUG RELATED INFORMATION REFERENCE</p>	<p>A complete and accurate answer in less than a seconde</p>
	<p>INFORMED DECISION MAKING PROCESS</p>	<p>Always neutral Oriented to a thorough answer</p>
	<p>CONSTANT IMPROVEMENT OF OUR SOLUTION</p>	<p>State of the art NLP algorithms Reinforcement learning solution User feedback analysis</p>

An answer given in a second or less



Domperidone peut-il être utilisé durant la grossesse ?



RÉSULTATS



DOMPERIDONE TEVA 10 mg, comprimé orodispersible

Comprimé Orodispersible TEVA SANTE DOMPERIDONE

SOURCES :

• RCP

RECOMMANDATIONS

ADMINISTRATION DECONSEILLÉE
METTRE EN BALANCE BÉNÉFICES ET RISQUES

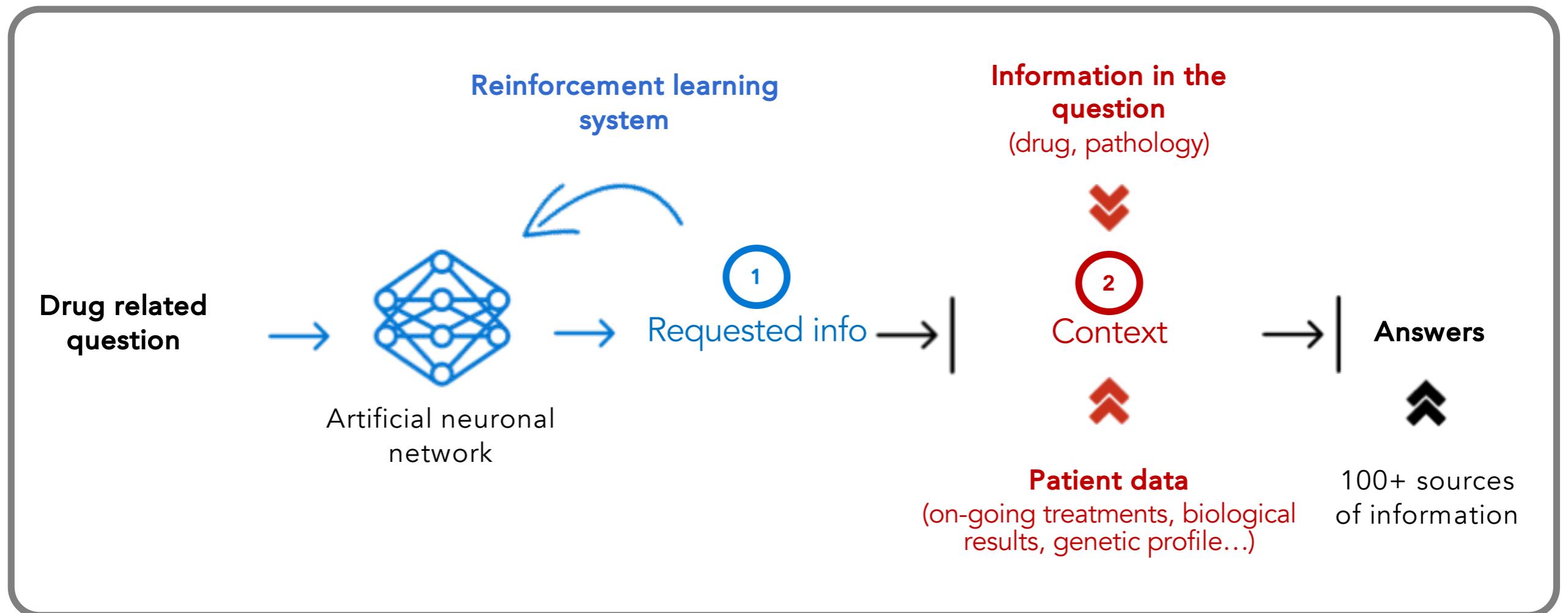
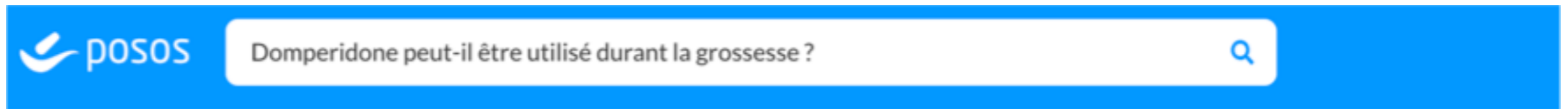
[Lien vers la source](#)

• CRAT

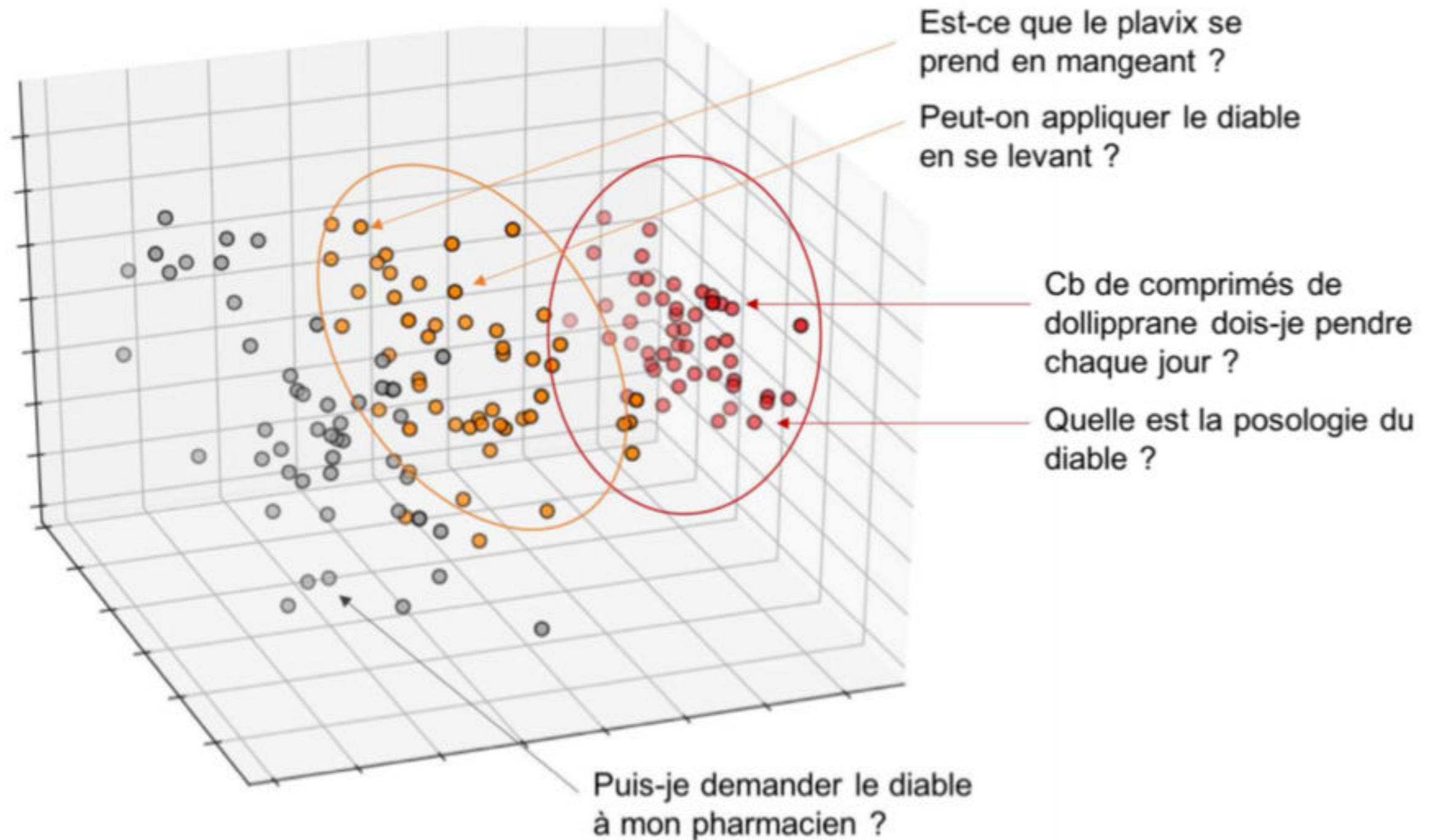
Mise à jour

- Les données publiées chez les femmes exposées à la dompéridone en cours de grossesse sont nombreuses et rassurantes.
- Chez l'animal, les résultats des études sont contradictoires.
- Traiter une femme enceinte
 - On préférera la doxylamine (Donormyl®) ou le métoclopramide (Primpéran®).
En France, la doxylamine n'a pas d'AMM dans les nausées et vomissements de la grossesse, alors qu'elle en a une au Canada et aux USA.
 - Si ces options se montrent peu efficaces ou mal tolérées, l'ondansétron (Zophren®) pourra être utilisé quel que soit le terme de la grossesse.
 - Le recours à la dompéridone est envisageable quel que soit le terme de la grossesse dans les situations où les options listées ci-dessus ne conviennent pas.
- Découverte d'une grossesse pendant le traitement
 - Rassurer la patiente quant au risque malformatif de la dompéridone.
 - On préférera la doxylamine (Donormyl®) ou le métoclopramide (Primpéran®).
En France, la doxylamine n'a pas d'AMM dans les nausées et vomissements de la grossesse, alors qu'elle en a une au Canada et aux

Dedicated natural language processing algorithms that understand drug-related questions and give personalized answers



Examples of drug-related questions embedding



Contextualization of the question

1. By Named Entity Recognition

Puis-je prescrire Aldactone à ma patiente insuffisante rénale et déjà traitée par Cibacene ?

2. With additional patient data

- Concomitant treatments
- Biological results
- Weight
- Age
- Genetic profile...

Reinforcement learning system



Posos is used by hundreds of healthcare professionals

Experimentation at Amiens' CHU

Pharmacists and practitioners beta testers



Our Challenges

Our daily challenges...

- Updates given the Agence Nationale de sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM)

=



- Hospital Information System (15+ years outdated)

=



- NLP research challenge

=



Our R&D challenges

- First Biomedical NER (Named Entity Recognition) in French
- Patient data contextualized questions
- A complete multilingual biomedical information retrieval system



Our perspectives



1. Making it possible to **immediately answer** any drug-related question, enabling for each and everyone a better healthcare
2. **Increase knowledge** about issues and needs related to the prescription, dispensing and use of medicines





We're hiring!

hello@posos.fr

POSOS

Amiens Le Lab - 60 rue de la vallée - 80000 Amiens

T: +33 3 60 28 40 48 | M: +33 6 26 86 30 17

hello@posos.fr | www.posos.fr