

Dialogue avec un patient virtuel

Sophie Rosset, Pierre Zweigenbaum

LIMSI, CNRS, Université Paris-Saclay, Orsay, France

49^e congrès de l'ADBU
Bordeaux, 18 septembre 2019



1 Dialogue avec un patient virtuel

- 1 Dialogue avec un patient virtuel
 - Formation en santé par la simulation
 - Simulateur de patient : avatar dialogant
 - Évaluation
 - Synthèse

Simulation numérique pour la formation en santé

Différents types de simulation

- Simulation par mannequin
 - Simulateurs de patients
 - Simulateurs dentaires
 - Simulateurs oculaires
 - Simulateurs chirurgicaux
 - etc.
- Simulation sur le web
 - Jeux sérieux
 - Second Life
- Logiciels de simulation
 - Systèmes d'enregistrement de performance
 - Tuteurs virtuels
- Services d'entraînement par la simulation



<https://www.3bscientific.fr/>

Patient virtuel dialogant pour la formation en santé

Système de dialogue qui joue le rôle d'un patient, défini par un cas clinique



Je viens consulter pour une fatigue importante.
Je suis épuisé

depuis quand ?

Je suis très fatigué depuis 7 mois

avez-vous d'autres symptômes ?

Plusieurs problèmes, j'ai des insomnies, je suis anxieux et j'ai mal au dos

dites m'en plus

Maintenant, j'ai perdu du poids et je n'ai plus de motivation

avez-vous été opéré ?

J'ai eu une opération de l'appendicite

quand ?

J'ai eu une opération de l'appendicite a 10 ans.

cela s'est bien passé ?

Non, il n'y a eu rien de particulier.

Virtual Patient: Dialogue Phenomena

D: *How are you feeling?*

P: *Several things, I have **chest pain**, fever and sweating.*

D: **And what else?**

P: *I currently have a cough, yellow sputum and difficulty breathing.*

D: *Since when are you feeling **feverish**?*

P: *The fever started minutes after the pain.*

D: *Describe me your **coughing**.*

P: *I have a dry cough which started around 23 hs.*

D: *Are you **breathing with difficulty**?*

P: Yes.

D: **Since when?**

P: *I have difficulty breathing since yesterday night.*

D: *Tell me more about your **sweating**.*

P: *I **perspire** because of the fever.*

D: *Have you had chest pain for a long time?*

P: *I have had chest pain since yesterday evening at 20.*

D: *Are you allergic to something?*

P: *I am only allergic to kiwi*

D: *Do you have any treatment for **that**?*

P: *I do not take anything for my allergy.*

D: *Do you have a **cardiovascular disease**?*

P: *I have **hypertension**.*

D: *Do you take a pill for your **tension problems**?*

P: *I take an antihypertensive (**oral**).*

D: *Have you ever been operated?*

P: *I had an **appendix operation**.*

D: *When did you have your **appendix** out?*

P: *I had an appendix operation in my childhood.*

LEXICAL SIMPLIFICATION

PROCESSING INFORMATION STATE

DERIVATIONAL VARIANTS

INFLECTIONAL VARIANTS

MULTIWORD ENTITIES

ELLIPSIS

TERM VARIATION

ANAPHORA

ONTOLOGICAL RELATIONS

LEXICAL SIMPLIFICATION

TERM VARIATION

LEXICAL SIMPLIFICATION

AFFIXES

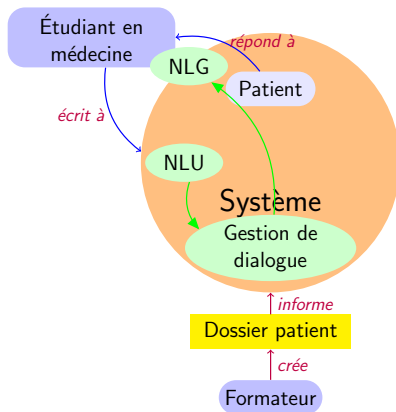
Ce que le système (n')est (pas)

- Le système n'est pas
 - un système expert pour le diagnostic médical
 - un professeur de médecine
 - un chatbot social
- Le système est seulement
 - un patient (simulé)
 - qui consulte un médecin
 - et répond aux questions du médecin sur sa santé

Architecture générale

Composants principaux

- Gestionnaire de dialogue
- NLU : Compréhension de la langue
- NLG : Génération de réponses

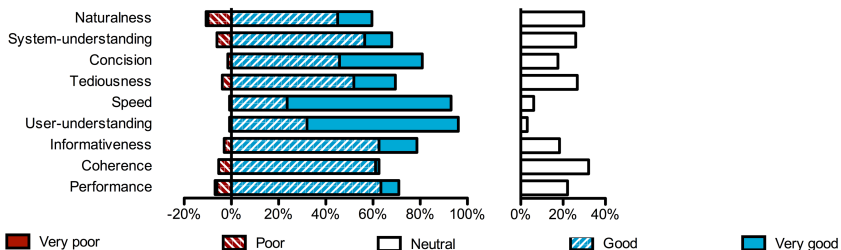


S'appuie sur

- Nos outils de dialogue et d'analyse (IDial + Wmatch)

Évaluation par des utilisateurs potentiels

Médecins et étudiants en médecine



39 évaluateurs, 18 spécialités médicales, 29 cas cliniques

- 1 Dialogue avec un patient virtuel
 - Formation en santé par la simulation
 - Simulateur de patient : avatar dialogant
 - Évaluation
 - Synthèse

Seul système de dialogue

- pour la simulation d'un patient
- pour l'enseignement de l'anamnèse
- cas illimités
- disponible en français, anglais, espagnol

- Auteurs du système de dialogue
 - Sophie Rosset, Pierre Zweigenbaum, Éric Bilinski
 - **Leonardo Campillos Llanos**, Catherine Thomas, Dhouha Bouamor
 - LIMSI, CNRS, Université Paris-Saclay
- Financements
 - FUI / BPI ; SATT Paris-Saclay
- Partenaires
 - **SimforHealth** / Interaction Healthcare, CHU d'Angers, Voxygen, Vidal

Modèle de connaissance pour la tâche de dialogue

Généralisation par des types d'entités, des types de questions, des actes de dialogue

INPUT: Have you had **chest pain** for a long time?

NLU: _Qduration _Qsymptom _anatomy _symptom _duration

DIALOGUE MANAGER: dialogue_act: inform_symptom_duration
content1: symptom content2: duration

OUTPUT: I have had chest pain since yesterday night at 20.

- Campillos Llanos, L., C. Thomas, É. Bilinski, P. Zweigenbaum, and S. Rosset (2019) "Designing a virtual patient dialogue system based on terminology-rich resources: Challenges and evaluation". *Natural Language Engineering*, pages 1-38, 2019. <https://doi.org/10.1017/S1351324919000329>.
- Campillos Llanos, L., C. Thomas, É. Bilinski, S. Rosset, and P. Zweigenbaum (2019) "Un patient virtuel dialogant pour la formation des étudiants en médecine". In *Symposium satellite francophone sur le traitement automatique des langues dans le domaine biomédical*, Lyon, France, 2019. IMIA Francophone SIG. Demonstration.
- Campillos Llanos, L., S. Rosset, and P. Zweigenbaum (2017) "Automatic annotation of doctor-patient questions for a virtual patient record query task". *Proceedings of the 16th BioNLP 2017 Workshop*, pp. 333-341. Vancouver, Canada, 4 August 2017. Association for Computational Linguistics.
- Campillos Llanos, L., D. Bouamor, E. Bilinski, A.-L. Ligozat, P. Zweigenbaum, and S. Rosset (2016) "Integrating a Dialogue System into a Virtual Patient Consultation". *Proceedings of AMIA Annual Fall Symposium 2016*, 11-16 November 2016.
- Campillos Llanos, L., D. Bouamor, P. Zweigenbaum, and S. Rosset (2016) "Managing Linguistic and Terminological Variation in a Medical Dialogue System". In N. Calzolari, K. Choukri, T. Declerck, M. Grobelnik, B. Maegaard, J. Mariani, A. Moreno, J. Odijk and S. Piperidis (eds) *Proceedings of the 10th Language Resources and Evaluation Conference (LREC) 2016*, pp. 3167-3173, Portoroz, Slovenia, 23-28 May 2016.
- Bouamor, D., L. Campillos Llanos, S. Rosset, and P. Zweigenbaum (2016) "Transfer-based learning-to-rank assessment of medical term technicality". In N. Calzolari, K. Choukri, T. Declerck, M. Grobelnik, B. Maegaard, J. Mariani, A. Moreno, J. Odijk and S. Piperidis (eds), *Proceedings of the 10th Language Resources and Evaluation Conference (LREC) 2016*, pp. 2312-2316, Portoroz, Slovenia, 23-28 May 2016.
- Campillos Llanos, L., D. Bouamor, É. Bilinski, A.-L. Ligozat, P. Zweigenbaum, and S. Rosset (2015) "Un système de dialogue pour dynamiser un patient virtuel". In *Proceedings of the Serious Games in Medicine and Healthcare ('Serious Games en Médecine et Santé', SeGaMed 2015)*, Nice, 4-5 December 2015.
- Campillos Llanos, L., D. Bouamor, É. Bilinski, A.-L. Ligozat, P. Zweigenbaum, and S. Rosset (2015) "Description of the PatientGenesys dialogue system". In *Proceedings of the 16th Annual SIGDial Meeting on Discourse and Dialogue (SIGDIAL 2015)*, pp. 438-440, Prague, Czech Republic, 2-4 September 2015. Association for Computational Linguistics (ACL).
- Campillos Llanos, L., D. Bouamor, É. Bilinski, A.-L. Ligozat, P. Zweigenbaum, and S. Rosset (2015) "Un patient virtuel dialogant". In *Proceedings of TALN 2015 (22e Conférence pour le traitement automatique des langues naturelles)*, pp. 650-651, Caen, France, June 2015. Association pour le Traitement Automatique des Langues.
- Leleu, J., R. Caillat-Grenier, N. Pierard, P. Rica, J.-C. Granry, T. Lehoussé, S. Pereira, P. Bretier, O. Rosec, É. Bilinski, D. Bouamor, L. Campillos Llanos, B. Grau, A.-L. Ligozat, P. Zweigenbaum, and S. Rosset (2015) "Patient Genesys : Outil de création de cas cliniques de simulation médicale proposant des cas patients virtuels en 3D". In *Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle, Plateforme AFIA : Démonstrations*, Rennes, 2015. Association Française pour l'Intelligence Artificielle (AFIA).