

Manier l'intelligence artificielle sans coder : création de chatbots éducatifs

S. Di Emidio

G. Temperman

B. De Lièvre

UMONS

Service de Pédagogie Générale et Médias éducatifs

s.diemidio@teachitall.be

Résumé

Ces dernières années, l'utilisation croissante des logiciels de messagerie instantanée et les progrès dans le domaine de l'Intelligence Artificielle ont accentué la popularité des logiciels conversationnels, essentiellement à des fins de marketing. Il est désormais possible à tout un chacun ou presque de créer un tel logiciel, sans coder. Nos travaux ont exploré la possibilité de détourner de tels chatbots à des fins éducatives. Une expérimentation a été menée avec deux chatbots aux fonctionnalités identiques, mais différant par le paramètre de l'affect. Cet article en présente quelques détails et en fournit les principaux résultats.

Mots Clef

Chatbot, messagerie instantanée, éducation, mathématiques, SaaS, tutorat intelligent.

Abstract

Over the last past years, the growing use of instant messaging and the progress in Artificial Intelligence field have made interest in chatbots rise dramatically, especially for marketing purpose. Almost anybody is now able to build such a software, without coding. Our work has explored the possibility of diverting such chatbots for educative purpose. An experiment was conducted with two chatbots having similar functionalities, but not showing the same affective behaviour. This article reveals some of the details of the experiment, and the main results we obtained.

Keywords

Chatbot, instant messaging, education, mathematics, Saas, intelligent tutoring.

1 Introduction

La psychologie et les sciences de l'éducation s'intéressent depuis longtemps aux possibilités d'interaction homme-machine dans le cadre de l'apprentissage. Dans les années 1950, Skinner utilisait déjà des machines à enseigner de sa confection lors des cours qu'il donnait à Harvard [10]. Aujourd'hui, la mise à disposition pour le grand public de logiciels en ligne (Software as a Service) permettant de manipuler l'intelligence artificielle offre de nouvelles oppor-

tunités de création d'outils pédagogiques, et est susceptible de bousculer le rôle à attribuer aux enseignants et tuteurs. Dans un contexte où l'utilisation massive de messageries instantanées confronte de plus en plus les apprenants à cette intelligence artificielle, et où les personnes assignées à une tâche de tutorat ont parfois à charge la gestion de centaines de pairs, nos travaux ont visé à explorer la possibilité de concevoir un outil encore anecdotique dans le monde éducatif : les chatbots.

2 Un contexte propice à l'avènement des chatbots

Les chatbots se rencontrent de plus en plus régulièrement. On estime ainsi qu'entre 2007 et 2015, jusqu'à la moitié des interactions en ligne leur était imputable [13]. En 2016, les débuts de Facebook dans le traitement automatique de la langue naturelle ont également contribué à la popularité de ces logiciels [3]. On estime par ailleurs que d'ici 2025, 85% des relations clients pourraient être assurées grâce à des outils utilisant l'intelligence artificielle [2]. Notre confrontation aux chatbots est donc est donc fortement susceptible d'augmenter encore dans les prochaines années.

Outre cette expansion, on constate également un intérêt en constante croissance pour les logiciels de messagerie instantanée. En 2007, on estimait déjà à 90% le taux d'utilisation de ces logiciels par les jeunes d'âge scolaire [4]. À l'échelle mondiale, le nombre d'utilisateurs aura certainement atteint la barre des 2 milliards courant 2018 [15]. Peut-être plus encore que les réseaux sociaux, les messageries instantanées constituent donc, de par leur popularité montante, un dispositif dont on peut questionner le potentiel de leurs usages pédagogiques.

Les contextes d'apprentissage, eux aussi, évoluent. On peut par exemple citer la popularisation des MOOC [14], dans lesquels les formateurs et les tuteurs peuvent être confrontés à la gestion d'un grand nombre d'apprenants, posant parfois à de multiples reprises les mêmes questions (par exemple, pour le MOOC de l'UMONS « L'innovation pédagogique dont vous êtes le héros » : 8 000 participants, et moins de 20 tuteurs). Sans aller jusqu'à cette évolution de l'offre de formations de l'enseignement supérieur, on

peut aussi rappeler qu'un enseignant du secondaire peut avoir à sa charge jusqu'à 500 élèves suivant le volume de son cours. Qu'un dispositif utilisant l'intelligence artificielle puisse aider à automatiser certaines activités et à en conserver des traces, dans l'un ou l'autre contexte – qu'elles soient destinées à être mises en application en classe ou à distance – serait un atout non négligeable.

Nous nous trouvons donc aujourd'hui au point de concours de différentes évolutions : celle, technique, de l'accessibilité à l'intelligence artificielle ou à des logiciels l'exploitant, comme les chatbots, et celle de l'utilisation des messageries instantanées. Ces évolutions entrent en résonance avec des questions récentes auxquelles fait face le milieu éducatif.

3 Héritage des Intelligent Tutoring Systems

Dès les années 1990, des chercheurs ont tenté de mettre au point divers systèmes qui soient capables d'égaliser l'efficacité d'un tuteur humain dans une activité pédagogique [14]. Depuis, plusieurs expériences ont montré que les « tuteurs intelligents » pouvaient être presque aussi efficaces que leur équivalent humain [6, 18]. Ces résultats sont corroborés plusieurs méta-analyses [5]. D'où l'importance de tenir compte de l'évolution des ITS dans l'élaboration de chatbots aujourd'hui.

D'après Nye [12], les systèmes utilisant l'intelligence artificielle à des fins éducatives, comme les ITS, doivent aujourd'hui évoluer de façon à coller davantage à l'orientation vers les services que prend l'informatique en général. En clair, plutôt que de centraliser des fonctionnalités sur un site unique ou dans un seul programme, il conviendrait de les décentraliser, de les distribuer sur différentes plateformes (web, mobile, ...). Cette décentralisation conduirait à un déplacement depuis les grandes plateformes récentes vers une multitude d'outils éducatifs.

À ces éléments peuvent s'ajouter des considérations de Woolf et al. [19]. Un des grands défis de l'IA en éducation consisterait à créer des systèmes susceptibles de s'adresser aux apprenants en langue naturelle, d'une part, et de servir de tuteur lorsqu'un enseignant n'est pas disponible, d'autre part. Le fonctionnement de ces dispositifs ne devrait pas constituer un frein, mais être expliqué de façon dynamique par les dispositifs eux-mêmes. Il faudrait également que les systèmes créés tiennent compte des aspects sociaux de l'apprentissage.

Ces considérations dessinent une orientation possible pour que les chatbots modernes puissent remplir, au moins partiellement, le rôle des ITS, en tenant compte des conclusions et perspectives d'évolution tirées de ce domaine.

4 Andrea et MatBot, des chatbots créés sans coder

Plusieurs expériences faisant intervenir des chatbots dans leur version moderne ont vu le jour ces dernières années, et

donné suite à des publications [8, 16, 9]. Toutes présentent néanmoins deux points communs : les bots conçus sont de type user queries, et sont intégralement codés à partir de zéro.

Les enseignants de tous niveaux n'ayant *a priori* pas de compétences en termes de développement informatique, nous pensons que l'expansion des chatbots à des fins éducatives dépend essentiellement des outils qui permettent de concevoir ce type de logiciel sans coder.

L'un de ces logiciels, Recast, nous a permis de créer MatBot et Andrea, deux chatbots que nous avons pu tester expérimentalement. Leur objectif est de fournir une petite séquence de révision de notions de géométrie de niveau 2e secondaire (en France, 5e). Ils ont été déployés sur Facebook Messenger.

Le développement de chatbots avec des logiciels grand public comme Recast se fait grâce à des blocs d'instructions à organiser les uns avec les autres et à des listes de mots-clés à établir. Avec ce genre de logiciel, le développeur n'a aucune maîtrise des algorithmes qui permettront au chatbot de reconnaître des éléments de langage sur base de ces mots-clés.

Globalement, MatBot et Andrea fonctionnent de la manière suivante : l'utilisateur entre en contact avec eux en écrivant « bonjour » dans le logiciel de messagerie. Le chatbot propose alors trois sujets de révision. Le sujet choisi, une série de quatre questions posées par le bot s'enchaînent. En cas de bonne réponse, le bot passe à la question suivante ; en cas de réponse partielle, le bot réclame les informations manquantes ; en cas de mauvaise réponse au contenu reconnu, le bot propose de l'aide ; en cas de mauvaise réponse non reconnue, le bot demande de reformuler. Tout l'enjeu est bien entendu d'arriver à cette dernière situation le moins possible.

MatBot et Andrea ne se distinguent que par un seul paramètre : l'*affect*. Cet élément est non seulement important dans la pratique mathématique [11, 1], mais constitue une caractéristique importante dans l'« humanisation » des tuteurs intelligents en général, déjà affublés dans certains d'un avatar en 3D [7]).

Nos deux chatbots, avec et sans affect, ont fait l'objet d'une expérimentation dont l'objectif a été d'en évaluer la perception par les différents utilisateurs. Pour ce faire, nous avons adopté la terminologie détaillée par Tricot et al. [17], et choisi pour être précis d'évaluer l'acceptabilité et l'utilisabilité de nos logiciels. Ceci a été fait au moyen d'un questionnaire d'opinion qui a succédé à une dizaine de minutes d'utilisation d'un des deux chatbots par nos différents sujets.

Les sujets de l'expérimentation sont issus de trois groupes distincts : des élèves de collège ; de futurs enseignants du secondaire inférieur, en formation initiale ; des étudiants de master en sciences de l'éducation à horaire décalé, en reprise d'études. Outre le paramètre de l'affect, nous avons donc aussi évalué la perception du dispositif en fonction du profil des utilisateurs.

Le paramètre de l'affect a effectivement joué un rôle. Il a bel et bien changé la perception des sujets : ceux qui ont discuté avec Andrea, le bot avec affect, ont apprécié la discussion de façon significativement plus importante ($F = 4,355$, $p = 0,040$), et il leur est paru significativement plus sympathique ($F = 11,825$, $p < 0,012$). Certains des sujets l'ont remercié, et aucun ne l'a insulté, contrairement à MatBot (sans affect). Les sujets les plus sensibles à cette variation de l'affect ne sont cependant pas les élèves d'âge scolaire, mais bien les étudiants en formation initiale et en reprise d'études.

Les élèves, concernés au premier plan par l'utilisation d'un logiciel qui les interrogeait sur la matière correspondant à leur niveau scolaire, ont de manière significative assuré qu'ils utiliseraient encore les chatbots s'ils restaient disponibles ($F = 6,4835$, $p = 0,003$). Les contraintes expérimentales n'ont malheureusement pas permis de vérifier ces intentions. En revanche, cela a été rendu possible pour les deux autres groupes, grâce aux traces récoltées avec Facebook, et ce sont les étudiants du master en sciences de l'éducation qui ont été les plus nombreux à se reconnecter au chatbot, dans la semaine qui a suivi l'expérimentation : 30% des utilisateurs de MatBot ont dialogué à nouveau avec lui, contre 14% des utilisateurs d'Andrea.

En résumé, nous avons conçu deux logiciels au fonctionnement familier, jugés faciles d'utilisation. Les expérimentateurs les plus âgés sont ceux qui se sont montrés les plus sensibles aux variations d'affect entre les différentes versions du dispositif.

5 Conclusion

La conception de chatbots éducatifs sans coder constitue un challenge à plus d'un titre. Des expérimentations telles que celle que nous avons menée nous confortent dans l'idée de tenter d'exploiter des outils répandus, comme les logiciels de messagerie instantanée, pour faire revenir sur le devant de la scène les travaux liés à l'IA en éducation de ces dernières années. Il n'appartient qu'à nous de prolonger ces travaux, et de réduire les difficultés de conception à force d'entraide.

Références

- [1] I. Arroyo, B. P. Woolf, W. Burelson, K. Muldner, D. Rai, and M. Tai. A multimedia adaptive tutoring system for mathematics that addresses cognition, metacognition and affect. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24 :387–426, 2014.
- [2] Bijaoui. Chatbots et réseaux sociaux : l'avenir de la relation client. *Alliancy.fr*, 2017.
- [3] R. Coulet. Aux chatbots, citoyens ! *Usbeketrica.com*, 2018.
- [4] C. Depover, T. Karsenti, and K. Vassilis. *Enseigner avec les technologies. Favoriser les apprentissages, développer des compétences*. Presses de l'Université de Québec, 2007.
- [5] B. Du Boulay. Recent meta-reviews and meta-analyses of AIED systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1) :536–537, 08 2015.
- [6] A. C. Graesser. Conversations with AutoTutor help students learn. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26 :124–132, 2016.
- [7] A. C. Graesser, S. Lu, G. Tanner Jackson, H. Hite Mitchell, M. Ventura, A. Olney, and M. M. Louwerse. Autotutor : a tutor with dialogue in natural language. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(2) :180–192, 2004.
- [8] P. John. Vts bot : analysis and implementation of a student-centered learning approach by using a chatbot computer programme to provide for outcome-based maritime communication training. Technical report, Jade University of Applied Sciences, Germany, 2014.
- [9] J. Maderer. Artificial intelligence course creates AI teaching assistant. students didn't know their TA was a computer, 2016. *News.gatech.edu*
- [10] National Museum of American History. Skinner teaching machine. *americanhistory.si.edu*
- [11] J. Nimier. Mathématique et affectivité. *Educational Studies in Mathematics*, 8 :241–250, 1977.
- [12] B. D. Nye. ITS, the end of the world as we know it : transitioning AIED into a service-oriented ecosystem. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26 :756–770, 2016.
- [13] N. M. Radziwill and M. C. Benton. Evaluating quality of chatbots and intelligent conversational agents. *CoRR*, 2017.
- [14] I. Roll and R. Wylie. Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26 :582–599, 2016.
- [15] C. Sophr. Combien y a-t-il d'utilisateurs sur les applications de messagerie ? *Frenchweb.fr*, 2017.
- [16] N. Takagi, P. John, A. Noble, P. Björkroth, and B. Brooks. VTS-bot : using chatbots in SMCP-based maritime communication. 2016.
- [17] A. Tricot, F. Plébat-Soutjis, J.-F. Camps, A. Amiel, G. Lutz, and A. Morcillo. Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. In C. Desmoulin, P. Marquet, and D. Bouhineau, editors, *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain 2003*, pages 391–402, Strasbourg, France, 2003. ATIEF, INRP.
- [18] K. Van Lehn. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4) :197–221, 2011.
- [19] B. P. Woolf, H. C. Lane, V. K. Chaudhri, and J. L. Kolodner. AI grand challenges for education. *AI Magazine*, 34 :9–29, 2013.