

Génération automatique de questions et de réponses pour l'éducation

Solen Quiniou

Maître de conférences

LS2N (équipe TALN) - Nantes Université (IUT de Nantes)

Journée « Intelligence artificielle et éducation ouverte »
(26/01/2023)

Plan de la présentation

- 1 Introduction
- 2 Systèmes de question-réponse
- 3 Génération automatique de questions et de réponses
- 4 Conclusions et perspectives
- 5 Quelques références

- Environnements numériques de travail dans la plupart des établissements d'enseignement
 - Accès aux ressources numériques
 - Outils pour exploiter ces ressources (notamment quiz)
- Grandes améliorations de l'intelligence artificielle (modèles utilisant de l'apprentissage profond) et notamment dans le domaine du traitement automatique des langues
- Développement possible d'outils numériques plus performants pour tirer partie des ressources éducatives numériques
- Outils de **génération automatique de questions et des réponses associées** intéressants à la fois pour les évaluations formatives (à destination des élèves) et les évaluations sommatives (donnant lieu à une note)

Systèmes de question-réponse

- 1 Analyser la question pour la comprendre (domaine ouvert/fermé)
- 2 Trouver les informations correspondantes (bases de données, Web)
- 3 Répondre à la question (réponse exacte, sélection de passages de documents)

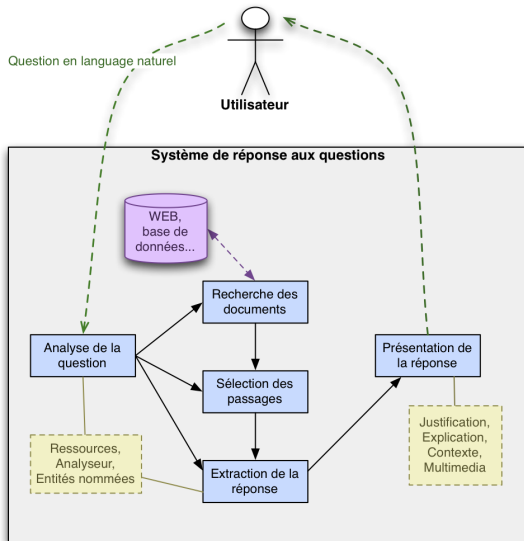
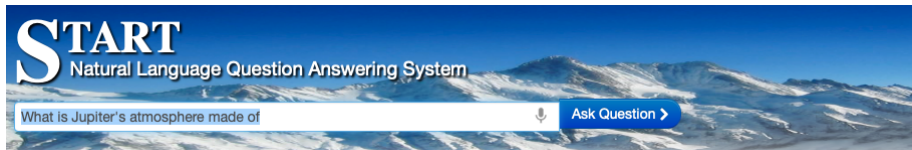


Figure tirée de Wikipedia

Exemple 1 : START (1993)



==> What is Jupiter's atmosphere made of


Jupiter

The atmosphere of Jupiter contains hydrogen, helium, methane, ammonia, ethane, acetylene, phosphine, water vapor, carbon monoxide.







Source: [WorldBook](#)

Système pour l'anglais : analyse la question et la compare avec sa base de connaissances, pour générer la question

Exemple 2 : Wolfram|Alpha (2009)

 **WolframAlpha**[®] computational intelligence.

What constellation is Jupiter in now?

 NATURAL LANGUAGE  MATH INPUT  EXTENDED KEYBOARD  EXAMPLES  UPLOAD  RANDOM

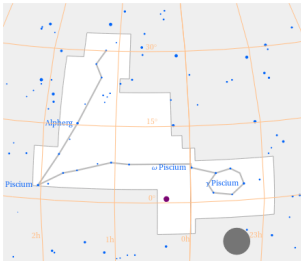
Input interpretation

Jupiter constellation current time

Result

Pisces

Constellation region



Système pour l'anglais : même principe que START

Génération automatique de questions et de réponses

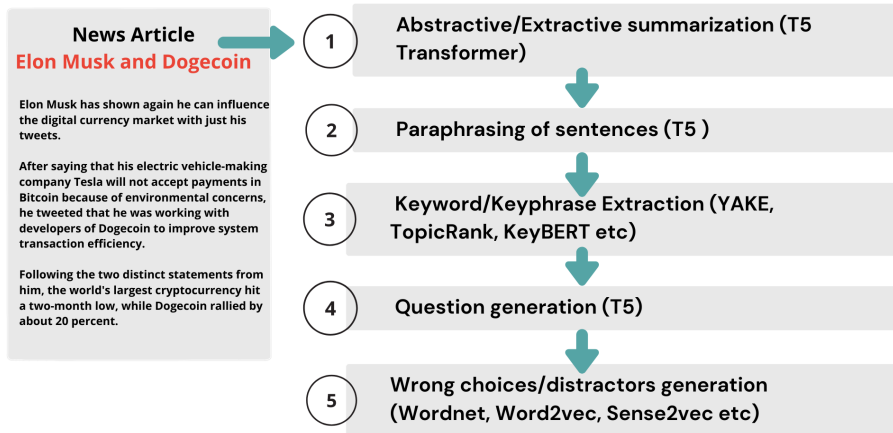


Figure tirée du site QuestGen

Exemple de génération automatique de questions et de réponses

Overview: Generate MCQs from any content.

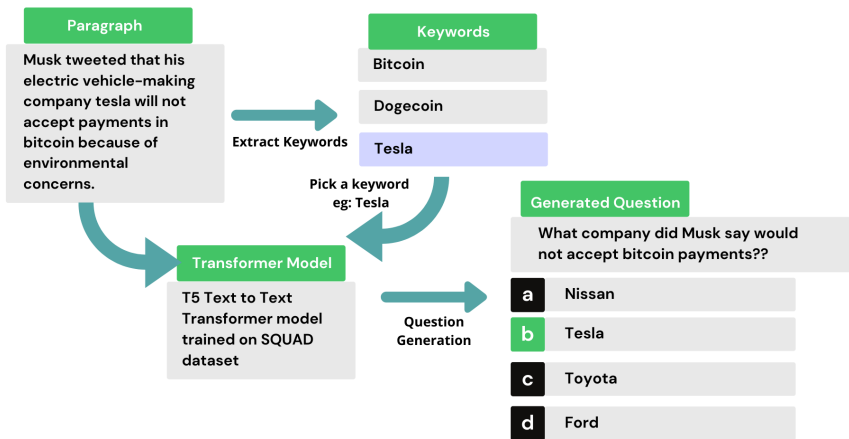


Figure tirée du site QuestGen

Différents éléments à prendre en compte

- **Domaine des questions et surtout des réponses**

- Domaine ouvert (toute source d'information, principalement issu du Web)
- Domaine fermé (documents d'un domaine particulier considéré, tel que les FAQ d'une entreprise ou les documents d'un cours) [Morón et al., 2021, Nguyen et al., 2022, Yao et al., 2022, Kalbaliyev and Sirts, 2022, Das et al., 2022]

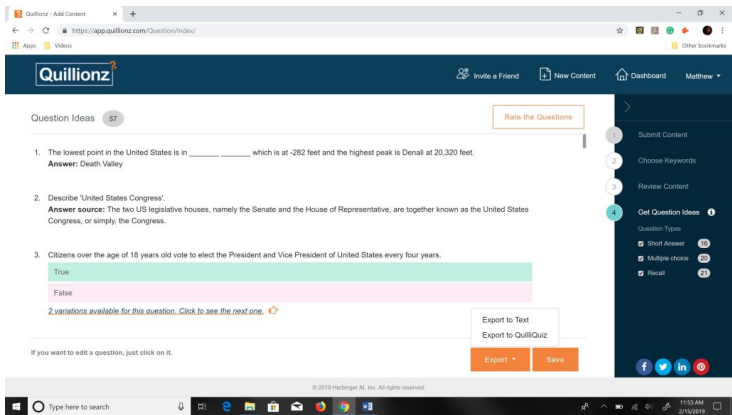
- **Types de questions** [Das et al., 2021]

- Questions factuelles induisant une réponse courte
- Questions de vocabulaire
- Questions de compréhension

- **Méthode de création des réponses**

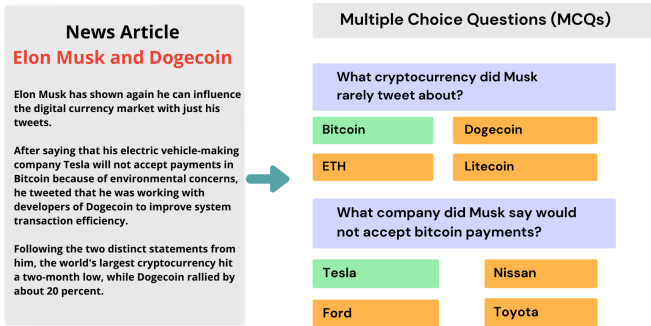
- Par extraction (sélection des passages des documents)
- Par génération (création d'une réponse à partir des passages des documents) [Liu et al., 2012, Blšták and Rozinajová, 2021]

Exemple 1 : Quillionz (2018)



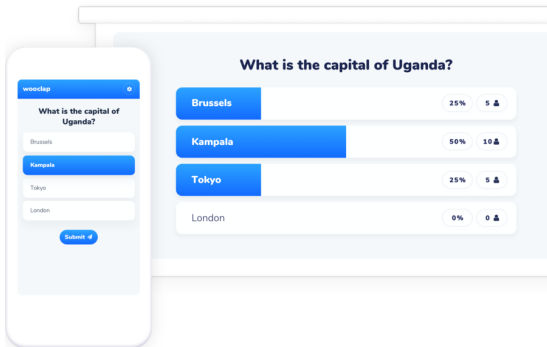
Système pour l'anglais avec 3 étapes manuelles (copier le document utilisé, sélectionner ses mots-clés et vérifier le contenu) avant la génération automatique de questions factuelles (et de leurs réponses)

Exemple 2 : QuestGen (2019)



Système pour l'anglais de génération automatique de questions factuelles (et de leurs réponses)

Exemple 3 : Wooclap (2015 → 2023)



Mail reçu le 22/12/2022

wooclap



Bonjour

Chez Wooclap l'année 2023 s'annonce riche en nouveautés !

Nous travaillons sur le lancement d'un outil permettant de **créer automatiquement** des QCM, flashcards, fiches théoriques et autres en **quelques secondes** grâce à l'IA (Intelligence Artificielle).

👉 Un exemple :

Vous êtes enseignant en économie ?

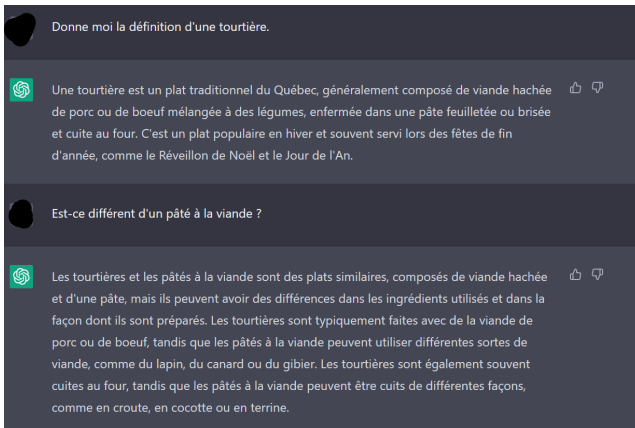
Demandez à notre outil de générer 15 questions en microéconomie et il vous le fera en quelques secondes.

Vous pourrez ensuite utiliser cette inspiration pour vos cours ou vos examens et **l'intégrer** directement à vos événements **Wooclap** ou **Wooflash**.

Cela vous dit de tester cette innovation en avant-première ?

Système pour l'anglais et le français de génération manuelle de questions factuelles (et de leurs réponses) mais génération automatique à venir

Exemple 4 : ChatGPT (2022)



Agent conversationnel pour l'anglais et le français (entre autres) qui peut générer différents sortes de textes

- LISN (Paris Saclay) et start-up ProfessorBob
 - Génération de questions de cours et de compréhension, à partir de plusieurs documents, pour l'enseignement secondaire
- CRIT (Besançon) et start-up e-cole
 - Évaluation automatique des réponses d'un élève à partir de la question et de la réponse créées par l'enseignant
- LS2N (Nantes) et start-up Mobidys
 - Génération automatique de questions et de réponses sur des manuels scolaires de niveau primaire, collège et lycée



● Conclusion




- Systèmes de question-réponse : premiers systèmes de génération ou extraction de réponses (années 1990-2010)
- Nouveaux systèmes de génération de questions et de réponses, s'appuyant sur l'apprentissage profond, beaucoup plus performants (années 2010-2023)

● Perspectives

- Tirer partie de ces nouveaux outils pour repenser certaines modalités d'enseignement (créer des évaluations formatives en peu de temps, comparer sa solution à un problème avec celle proposée par ChatGPT)
- Développer l'esprit critique sur ces outils et leur utilisation

Et la suite ?

 Les perspectives offertes par les programmes informatiques comme ChatGPT-3 ont de quoi inquiéter 

 Il est vrai que les programmes informatiques comme ChatGPT-3 peuvent susciter des inquiétudes en raison de leur capacité à simuler des conversations humaines de manière très réaliste. Cependant, il est important de garder à l'esprit que ces programmes ne sont pas parfaits et qu'ils ne peuvent pas reproduire toutes les subtilités et les nuances de la communication humaine. De plus, ils ne peuvent pas avoir des pensées et des opinions indépendantes, et ne sont donc pas en mesure de remplacer complètement les interactions humaines. En fin de compte, les programmes informatiques comme ChatGPT-3 peuvent être utiles pour certaines tâches, mais ils ne remplaceront jamais complètement les relations humaines.  



Blšták, M. and Rozinajová, V. (2021).

Automatic question generation based on sentence structure analysis using machine learning approach.

Natural Language Engineering, 28(4) :487–517.



Das, B., Majumder, M., Sekh, A. A., and Phadikar, S. (2022).

Automatic question generation and answer assessment for subjective examination.

Cognitive Systems Research, 72 :14–22.



Das, B., Majumder, S., and Ahmed Sekh, A. (2021).

Automatic question generation and answer assessment : a survey.

RPTEL, 16.

Quelques références II



Kalbaliyev, E. and Sirts, K. (2022).

Narrative why-question answering : A review of challenges and datasets.

In Proceedings of the 2nd Workshop on Natural Language Generation, Evaluation, and Metrics ((GEM).



Liu, M., Calvo, R., and Rus, V. (2012).

G-asks : An intelligent automatic question generation system for academic writing support.

Dialogue and Discourse, 3 :101–124.



Morón, M., Scocoza, J., Chiruzzo, L., and Rosá, A. (2021).

A tool for automatic question generation for teaching english to beginner students.

In Proceedings of the 40th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC), pages 1–5.

Quelques références III



Nguyen, H. A., Bhat, S., Moore, S., Bier, N., and Stamper, J. (2022).
Towards generalized methods for automatic question generation in
educational domains.

*In Educating for a New Future : Making Sense of
Technology-Enhanced Learning Adoption*, pages 272–284.



Yao, B., Wang, D., Wu, T., Zhang, Z., Li, T., Yu, M., and Xu, Y.
(2022).

It is AI's turn to ask humans a question : Question-answer pair
generation for children's story books.

*In Proceedings of the 60th Annual Meeting of the Association for
Computational Linguistics (Volume 1 : Long Papers)*, pages 731–744.