

# Intelligence artificielle : comment l’enseigner pour modifier la représentation qu’en ont les jeunes

Olivier Briec, Anne Smal, Benoît Frénay & Julie Henry

Institut NADI, Faculté d’Informatique, Université de Namur (Belgique)  
briec.olivier@student.unamur.be, [anne.smal ; benoit.frenay ; julie.henry]@unamur.be

## Résumé

*L’intelligence artificielle révolutionne nos sociétés. Pour développer la recherche et l’innovation dans ce domaine, de plus en plus de pays (dont la France) proposent de l’enseigner dès le plus jeune âge. En Belgique francophone, l’éducation au numérique peine à entrer dans les classes. Il n’est dès lors pas encore question d’y introduire un enseignement de l’intelligence artificielle. Pourtant, ce dernier peut aider à la formation de citoyens éclairés dans un monde de plus en plus numérique. Pour prouver cet intérêt et mesurer les représentations actuelles existantes chez les jeunes, une enquête a été créée dans le cadre d’un mémoire universitaire. Partant des résultats à cette enquête, des points importants à aborder lors d’une éducation de l’IA auprès des jeunes (et visant à en donner une vision plus précise) seront identifiés.*

**Mots clés :** enseignement de l’informatique, enseignement de l’intelligence artificielle, représentations de l’intelligence artificielle

## 1 Contexte et problématique

L’éducation au numérique fait beaucoup parler d’elle en Belgique comme à l’étranger. La volonté de former, dès le plus jeune âge, les citoyens d’un monde de plus en plus numérique ne manque pas. Cependant, la question du contenu de cette formation reste encore à traiter (Henry et al, 2018). Si le code est souvent mis en avant, d’autres thématiques présentent pourtant un réel intérêt (Denning, 2003). Fort heureusement, l’intelligence artificielle (IA) est de plus en plus citée comme sujet incontournable d’une éducation numérique chez les jeunes (Eaton et al., 2017; Gadanidis & Gadanidis, 2017). Ainsi, l’IA se fait de plus en plus populaire, poussant même les gouvernements, notamment les États-Unis (PLAN, 2016) et la France (Le Gouvernement de la République Française, 2017), à s’y intéresser.

Mais pourquoi enseigner l’IA ? Les avis sur l’IA divergent. Certains sont enthousiastes face à cette technologie, tandis que d’autres craignent qu’elle ne nous prenne notre place sur le marché du travail ou encore évoquent une «révolte des machines» (Rolland, 1921). Si l’IA soulève régulièrement des questions, les craintes exprimées sont souvent sans fondement et basées sur une méconnaissance du sujet.

Le but est donc de créer des activités afin de changer la représentation erronée qu’auraient les jeunes de l’IA. L’idée est de prendre connaissance de la représentation actuelle et enfin d’en dégager des points importants à aborder lors de cours ou d’activités sur l’IA. Du point de vue de la littérature, ce sont majoritairement des exemples d’enseignement soutenu par l’IA qui sont rapportés (Bruehl, 2017; Prentzas, 2013). Il existe cependant des exceptions intéressantes (Eaton et al., 2017; Heinze, Haase & Higgins, 2010). De plus, il est possible de trouver l’inspiration dans les cours d’IA proposés dans des cursus d’enseignement supérieur, que ce soit avec des robots (Klassner, 2002; A. N. Kumar, 2004; D. Kumar & Meeden, 1998) ou avec des jeux (Hartness, 2004).

Cet écrit propose les premiers résultats des pistes didactiques empruntées, provenant à la fois de l’enquête et de la littérature, pour créer un enseignement de l’IA à destination des jeunes.

## 2 Méthodologie

Pour en apprendre plus sur la représentation de l'IA chez les jeunes et pour créer des d'activités adéquates, une enquête est en cours de passation auprès de différents publics : étudiants en enseignements supérieurs universitaires et non universitaires, mais également élèves du secondaire (12 à 18 ans).

Cette enquête est composée de deux parties. La première consiste à demander une définition de l'IA, deux exemples (fictifs ou non) et un avis personnel sur l'intégration de l'IA dans leur avenir professionnel.

Une définition est considérée comme correcte si elle contient les concepts-clé présents dans la définition de Kumar <sup>1</sup>, notamment fait le parallèle avec l'humain et cite la machine et/ou l'ordinateur. Ainsi, « une intelligence simulée par une machine ou un ordinateur » serait une réponse correcte. Les mauvaises réponses, quant à elles, seront classées comme incomplètes <sup>2</sup> ou incorrectes.

Dans la seconde partie de l'enquête, le répondant se retrouve face à un tableau de 44 affirmations concernant des applications variées de l'IA : « Jouer au Poker », « Diriger une entreprise » ou encore « Faire de l'analyse politique », par exemple. Il lui est demandé de qualifier chacune d'elles en s'aidant d'une échelle présentant leur état : « opérationnel », « opérationnel mais non encore public », « possible mais seulement dans une quinzaine d'années » ou « impossible ».

Une analyse multidimensionnelle des résultats obtenus sera réalisée au moyen du logiciel IRaMuTeQ <sup>3</sup>. Les résultats issus des différentes analyses permettront ainsi de formuler différentes pistes pour l'enseignement de l'IA aux jeunes.

## 3 Résultats

Le questionnaire a récolté, à l'heure d'écrire cette communication, 440 réponses auprès d'étudiants issus de l'enseignement supérieur universitaire. Des données supplémentaires vont être collectées auprès d'étudiants du supérieur non universitaire et d'élèves issus de l'enseignement secondaire supérieur (de 15 à 18 ans).

Les premiers résultats obtenus montrent qu'à peu près un répondant sur trois (32.80%) donne une définition considérée comme correcte de l'IA. 40,27% des répondants donnent une réponse incomplète et 26.93%, une réponse incorrecte.

Les sous-domaines les plus cités/explicés parmi les réponses incomplètes sont :

- les systèmes experts (38,74%)
- l'apprentissage machine (33,50%)
- la robotique (21,98%)

Il semble donc important d'aborder, lors d'activités d'initiation à l'IA, un maximum de sous-domaines pour élargir la vision du grand-public : l'IA ne se limite pas à un de ses sous-domaines (il existe notamment la synthèse d'émotion). Les activités développées dans le cadre de cette étude aborderont les systèmes experts (ou stratégies), l'apprentissage machine et la robotique, comme suggéré par l'enquête, mais également la synthèse d'émotion qui sont des domaines fortement représentés actuellement.

En ce qui concerne les réponses incorrectes, les principales sources d'erreur identifiées sont :

- la surestimation des capacités de l'IA (52,63%) <sup>4</sup>
- la confusion avec une autre thématique de l'informatique (14,91%) (Par exemple expliquer ce qu'est un programme ou un ordinateur)

1. enquoteArtificial Intelligence (AI) is defined as intelligence exhibited by an artificial entity to solve complex problems and such a system is generally assumed to be a computer or a machine [...] AI concerned with making computers behave like humans. AI tries to solve the complex problems in more human like fashion and in much less time than a human takes. (K. Kumar & Thakur, 2012)

2. Principalement si le répondant tente de définir l'IA en citant un (ou plusieurs - mais pas tous) de ses sous-domaines. Par exemple, « le machine learning » ou « le machine learning et les chat bots »

3. <<http://www.iramuteq.org/>>

4. Des termes comme « penser », « réfléchir », « conscience de soi » et « capacités infinies » sont utilisés pour désigner l'IA.

Étant donné que beaucoup surestiment l'IA ou la confondent avec d'autres thématiques de l'informatique, enseigner l'IA nécessite d'en préciser la définition et, de ce fait, les capacités et les limites.

À la question demandant des exemples d'IA, environ deux tiers des répondants (59,73%) citent au moins deux exemples corrects. Le tiers restant ne donne qu'un exemple, donne un mauvais ou n'arrive tout simplement pas à en donner de correct. Le rapport de réponses correctes et incorrectes est inversé par rapport à la première question. Les répondants savent donc en majorité exemplifier une IA mais peinent à la définir selon nos critères.

Le terme le plus représenté dans les exemples est «robot». Ce terme est ici évalué comme correct malgré son ambiguïté: il est en effet courant pour les répondants de confondre les termes «IA» et «robot/robotique» et certains robots ne comportent pas d'IA.

Dans l'analyse de la seconde partie du questionnaire, il apparaît que huit affirmations ont un état qui a été choisi par plus de trois quarts des répondants. Ces affirmations ont comme point commun le fait qu'elles soient régulièrement mises en avant dans les médias. On peut citer comme exemples «Reconnaître des empreintes digitales», «Parler», «Jouer aux échecs» ou encore «Trouver un chemin entre de nombreux points le plus court possible et, ce, le plus rapidement possible». Pour l'ensemble de ces affirmations, sauf la dernière, le choix de la majorité est correct. En effet, les 391 personnes ayant répondu «Opérationnel» pour la dernière affirmation font souvent le rapprochement avec un GPS. Celui-ci ne donne qu'une réponse acceptable (heuristique) à un problème reconnu comme insoluble (problème du voyageur de commerce).

Outre ces résultats très tranchés, un peu plus d'un tiers des autres propositions montrent une plus grande dispersion: aucun état ne possède plus de 40% de choix. Cette dispersion peut s'expliquer par le fait que la qualité de la production de l'IA puisse être sujet à interprétation. Il s'agit d'applications de l'IA plutôt méconnues de la société car souvent présentes en laboratoires de recherches.

Les opinions sur l'introduction de l'IA dans le monde du travail reflètent partiellement cette méconnaissance: 7,47% des répondants sont sans avis, 12,44% ont une opinion mitigée, 16,74% une opinion négative, 24,89% une opinion neutre et 38,46% une opinion positive.

La peur est un thème récurrent dans cette question parmi les réponses d'opinions négatives. Les exemples les plus notables sont la peur d'un remplacement de l'humain dans le monde du travail (25,17%), la peur d'une atrophie de l'intelligence humaine (23,08%) (car moins sollicitée à cause de l'IA), la peur d'une révolte des machines (18,18%) et la peur d'une déshumanisation de la société (14,69%). On peut supposer que cette peur tire sa source de l'inconnue que représente la technologie pour les répondants ainsi que de sa représentation dans la fiction. Une fois encore, il ressort que les limites de l'IA doivent pouvoir être identifiées par le grand-public (et donc doivent leur être enseignées).

En conclusion, l'enquête, à travers ses premiers résultats, montre que bien que les répondants sachent identifier la présence d'IA dans des systèmes, définir correctement le concept d'IA reste compliqué. Afin de faciliter la transition vers un avenir où l'IA sera omniprésente, il est important de pouvoir la comprendre et en déterminer les capacités et les limites. L'analyse des représentations de l'IA va aider au développement d'activités ayant pour but de modifier ces représentations.

## Références

- Bruel, B. (2017). *Comment l'intelligence artificielle métamorphose déjà l'enseignement supérieur*. Consulté le 2017-12-12, sur <http://mashable.france24.com/tech-business/20171007-intelligence-artificielle-enseignement-superieur-campus-microsoft-experience>
- Denning, P. J. (2003). Great principles of computing. *Communications of the ACM*, 46(11), 15–20.
- Eaton, E., Koenig, S., Schulz, C., Maurelli, F., Lee, J., Eckroth, J., ... others (2017). Blue sky ideas in artificial intelligence education from the eaii 2017 new and future ai educator program. *arXiv preprint arXiv:1702.00137*.
- Feige, K. (producteur), Whedon, J. (réalisateur). (2015). *Avengers : Age of ultron*. Etats-Unis : Walt Disney Studios Motion Pictures.

- Fédération Wallonie Bruxelles. (2017). *La structure de l'enseignement secondaire ordinaire de plein exercice*. Consulté le 2017-12-12, sur <http://www.enseignement.be/index.php?page=24547&navi=45>
- Gadanidis, G., & Gadanidis, G. (2017). Artificial intelligence, computational thinking, and mathematics education. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 34(2), 133–139.
- Guitard, R. D. O. P.-Y. C. M., T. (2016). Activités robotiques avec thymio ii pour l'initiation à l'informatique et à la robotique.
- Hartness, K. (2004). Robocode : using games to teach artificial intelligence. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 19(4), 287–291.
- Heinze, C., Haase, J. & Higgins, H. (2010). An action research report from a multiyear approach to teaching artificial intelligence at the k6 level. In *1st symposium on educational advances in artificial intelligence*.
- Hurd, G.A., Daly, J., Gibson, D. (producteurs), Cameron, J. (réalisateur). (1984). *The terminator*. Etats-Unis : Hemdale Film Corporation, Pacific Western Productions, Euro Film Funding, Cinema 84.
- Infor Jeunes Laeken. (2013). *Les classes différenciées, pour qui et pourquoi ?* Consulté le 2017-12-12, sur <http://inforjeunes.eu/2013/02/12/les-classes-differenciees-pour-qui-et-pourquoi/>
- Klassner, F. (2002). A case study of lego mindstorms'™ suitability for artificial intelligence and robotics courses at the college level. In *Acm sigcse bulletin* (Vol. 34, pp. 8–12).
- Kumar, A. N. (2004). Three years of using robots in an artificial intelligence course : lessons learned. *Journal on Educational Resources in Computing (JERIC)*, 4(3), 2.
- Kumar, D., & Meeden, L. (1998). A robot laboratory for teaching artificial intelligence. *ACM SIGCSE Bulletin*, 30(1), 341–344.
- Kumar, K., & Thakur, G. S. M. (2012). Advanced applications of neural networks and artificial intelligence : a review. *International Journal of Information Technology and Computer Science (IJITCS)*, 4(6), 57.
- Le Gouvernement de la République Française. (2017). *Rapport de synthèse france intelligence artificielle*. Consulté le 2017-12-12, sur [https://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/2017/Rapport\\_synthese\\_France\\_IA\\_.pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/2017/Rapport_synthese_France_IA_.pdf)
- Ministère de l'éducation de Belgique. (2017). *Le numÉrique au coeur de l'École*. Consulté le 2017-12-12, sur <http://www.pactedexcellence.be/index.php/2017/04/07/le-numerique-au-coeur-de-lecole/>
- PLAN, S. (2016). The national artificial intelligence research and development strategic plan.
- Prentzas, J. (2013). Artificial intelligence methods in early childhood education. artificial intelligence, evolutionary computing and metaheuristics. , 169-199.
- Rolland, R. (1921). *La révolte des machines* [book]. Éditions du Sablier. Consulté sur [https://fr.wikisource.org/wiki/La\\_R\%C3\%A9volte\\_des\\_machines\\_\(Rolland\)](https://fr.wikisource.org/wiki/La_R\%C3\%A9volte_des_machines_(Rolland))
- Schmidt, A. (2016). Increasing computer literacy with the bbc micro :bit. *ieee pervasive computing* , 5-7.
- Solver, J. (producteur), Wachowski, L. et Wachowski, L. (réalisatrices). (1999). *The matrix*. Etats-Unis et Australie : Warner Bros.
- Støj, Use All Five, Creative Lab et PAIR (Google). (2017). *Teachable machine*. Consulté le 2017-12-12, sur <https://teachablemachine.withgoogle.com>
- Townshend, P., McAnuff, D., Abbate, A., Walker, J. (producteurs) et Bird, B. (réalisateur). (1999). *The iron geant*. Warner Bros. Feature Animation.