



L'intelligence artificielle en éducation

Alexandre Lepage

Chargé de cours, Université Laval
Candidat Ph. D., Université de Montréal



Le contenu de cette présentation est placé sous
licence Creative Commons CC BY 4.0.



Plan de présentation

1. Qu'est-ce que l'IA et en quoi cela concerne-t-il le travail d'enseignant ?
2. Par où commencer pour enseigner et sensibiliser à l'IA ?





Un éléphant dans la pièce

En novembre 2022, l'entreprise OpenAI a lancé l'outil ChatGPT.

Et vous, où vous situez-vous par rapport à ChatGPT ?



- Je suis impressionné
- J'en ai un peu peur
- Il faut l'interdire dans les écoles
- Il y a du bon et du mauvais
- Cela va trop loin
- Cela peut m'être utile en tant qu'enseignant ou enseignante



Des usages éducatifs

- Alimenter l'inspiration pour de la création littéraire ou artistique
- Obtenir de l'information rapidement
- Co-écrire une histoire avec l'intelligence artificielle
- Faire écrire de fausses nouvelles pour enseigner à mieux les reconnaître
- Corriger ou précorriger la langue dans des textes
- Planifier la réalisation d'un projet
- et beaucoup d'autres...

Des enseignants et enseignantes proposent plusieurs usages sur ce *Padlet* :

<https://padlet.com/simonduguay/ia-en-ducation-5cch3bi2ed5id6zu>



L'importance de la scénarisation pédagogique, la qualité avant la quantité !

Mais attention !



Avant

- Démonstration de l'outil et cas d'usage
- Familiarisation avec les *prompts*
- Tâche disciplinaire



Pendant

- Que doit faire l'élève avec la sortie ChatGPT ? Quelle est sa tâche ?



Après

- Comment les apprentissages réalisés seront consolidés ? Les apprentissages disciplinaires, comme les apprentissages sur l'IA ?



Un exemple pour l'étude des volcans



- Les élèves choisissent une éruption volcanique et doivent documenter **les conséquences sur le territoire, la population et l'économie.**
- Les élèves **créent des fiches de personnages fictifs** ayant vécu cette éruption volcanique et mettant en scène les informations trouvées.
- Les élèves **préparent une requête à ChatGPT** pour qu'il rédige l'histoire.
- L'enseignant **entre les requêtes ChatGPT** et transmet la sortie aux élèves.
- Les élèves **lisent l'histoire reçue et vérifient que l'information requise est présente** (types de conséquences), de même que l'information factuelle.
- Les élèves **ajustent l'histoire** en conséquence.
- Les élèves **justifient les changements apportés.**
- Les élèves **lisent des histoires d'autres équipes/élèves et situent les éruptions volcaniques sur une ligne du temps** personnelle.





Qu'est-ce que l'IA et en quoi cela concerne-t-il le travail d'enseignant ?

Les principaux usages de l'IA en éducation

Et vous, où vous situez-vous par rapport à ChatGPT ?

- Je suis impressionné
- J'en ai un peu peur
- Il faut l'interdire dans les écoles
- Il y a du bon et du mauvais
- Cela va trop loin
- Cela peut m'être utile en tant qu'enseignant ou enseignante





Qu'est-ce que l'IA ?

« [L'intelligence artificielle, c'est de] faire en sorte que les machines utilisent le langage, forment des abstractions et des concepts, résolvent toutes sortes de problèmes qui sont pour le moment réservés aux humains, et s'améliorent. »
(McCarthy et al., 1955, p. 2)

Types d'usages de l'IA en éducation

PROFILAGE & PRÉDICTION DE LA RÉUSSITE

SYSTÈMES TUTORIELS INTELLIGENTS

ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES

DÉTECTION DES ÉMOTIONS & GESTION DE LA CLASSE

Voir Zawacki-Richter et al. (2019), Lameris et Arnab (2021)

Deux types d'IA

IA SYMBOLIQUE

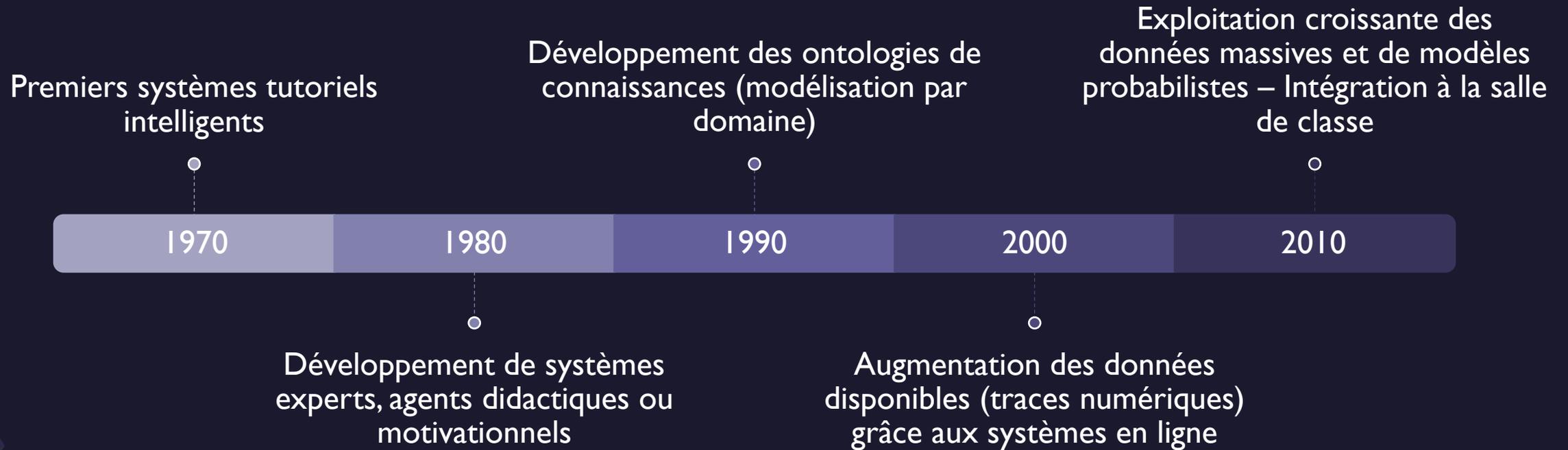
- IA basée sur des règles, 100% explicable.
- Repose sur un important travail de modélisation des **décisions humaines**.

IA CONNEXIONNISTE OU PROBABILISTE

- S'appuie sur des règles en partie **déterminées par un apprentissage fait à partir de données** (apprentissage automatique).
- Selon le niveau de complexité, peut être **plus ou moins explicable** avec des taux d'exactitude variables.



Chronologie de l'IA en éducation



Voir Self (2016), Carbonell (1970)

Et votre rôle d'enseignant par rapport à l'IA ?



- Je n'ai **aucune idée** de mon rôle d'enseignant ou d'enseignante par rapport à l'intelligence artificielle
- J'ai une **vague idée** de mon rôle d'enseignant ou d'enseignante par rapport à l'intelligence artificielle
- Je **vois très bien** quel est mon rôle d'enseignant ou d'enseignante par rapport à l'intelligence artificielle



Profilage & prédiction de la réussite



LES USAGES

- Identifier les élèves à risque d'échec ou de décrochage scolaire.
- Donner de l'information aux élèves sur leur propre engagement scolaire.
- Prendre ou monitorer des décisions d'admission.

LES ENJEUX

- Les prédictions peuvent générer de l'anxiété inutilement.
- Que fait-on en cas de prédiction d'échec ?
- Les données disponibles représentent partiellement la complexité des situations éducatives.
- Les modèles prédictifs peuvent comporter des biais indésirables.

LE RÔLE DE L'ENSEIGNANT

- Interpréter des données issues de tableau de bord.
- Accepter ou rejeter les recommandations de l'IA.
- Compléter les prédictions à l'aide de ses propres observations.
- Saisir des observations.



Systemes tutoriels intelligents



LES USAGES

- Offrir de la rétroaction en direct aux élèves lors de l'apprentissage d'une procédure.
- Préparer l'application de procédure dans une approche de classe inversée par exemple.
- Offrir un soutien personnalisé adapté aux erreurs de l'élève.

LES ENJEUX

- Les systèmes tutoriels intelligents peuvent être ennuyants pour des élèves qui ne sont pas intéressés à apprendre.
- La performance d'un système peut varier et ne pas valoir la peine.
- Il peut y avoir une diminution des interactions humaines en cas de surutilisation.
- Certains apprentissages complexes restent difficiles à modéliser (p. ex. la collaboration).

LE RÔLE DE L'ENSEIGNANT

- Choisir d'utiliser un système tutoriel intelligent ou non.
- Scénariser l'intégration pédagogique d'un système tutoriel intelligent (que fait-on avant/pendant/après?).
- Soutenir la motivation à apprendre des élèves.
- Dénouer des « blocages » complexes de compréhension.



Évaluation des apprentissages



LES USAGES

- Correction de productions écrites complexes.
- Fournir une première rétroaction formative.
- Évaluation adaptative (progression du niveau de difficulté).



LES ENJEUX

- Usages très expérimentaux, peu fiables.
- Difficulté de tenir compte du contexte dans lequel la matière a été enseigné.
- Performance mitigée des systèmes pour inférer des liens complexes, surtout sur des réponses longues.
- Manque d'explicabilité des résultats obtenus.

LE RÔLE DE L'ENSEIGNANT

- Choisir d'utiliser ou non un système d'évaluation automatisée ou d'aide à l'évaluation.
- Réviser ou confirmer les notes attribuées par un système d'IA.
- Comprendre les biais potentiels et intervenir dans le cas de réponses divergentes.

Détection des émotions & gestion de la classe

LES USAGES

- Analyser en temps réel des données physiologiques pour identifier les difficultés lors de la résolution d'un problème par l'élève.
- Fournir de l'information sur l'état de la classe en temps réel (ex. : % d'élèves qui regardent ailleurs, niveau de bruit ambiant, présence ou absence).

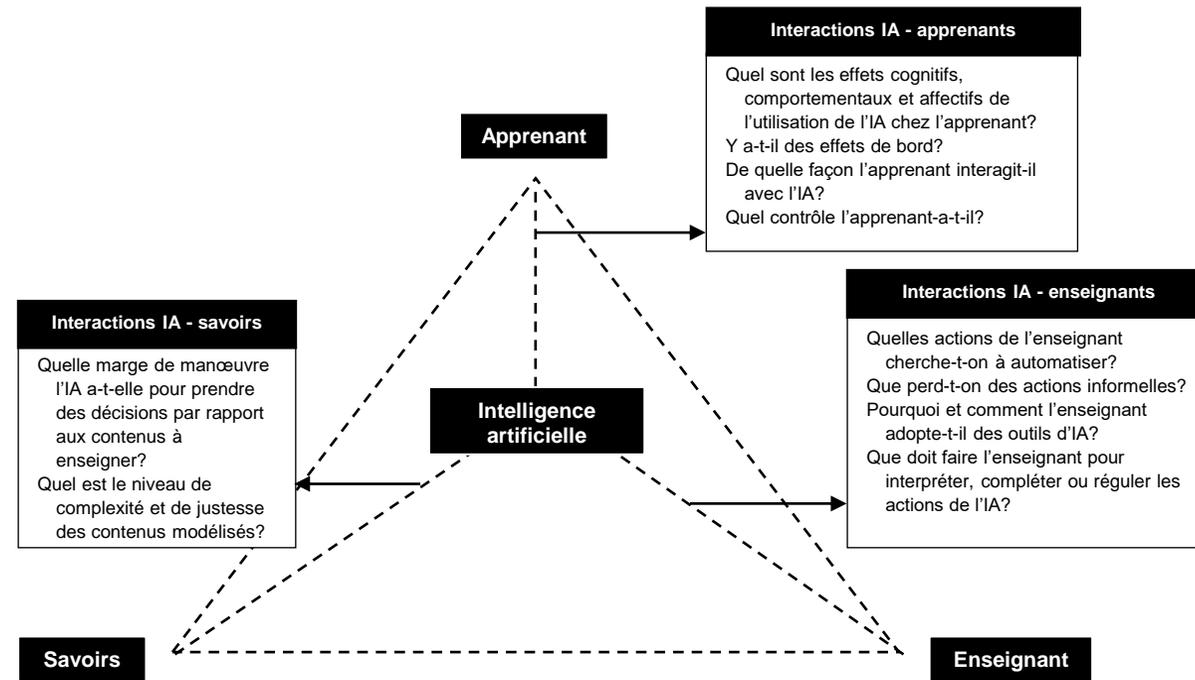
LES ENJEUX

- Pour bien fonctionner, ces systèmes ont besoin de beaucoup de données et peuvent être intrusifs.
- Les données utilisées représentent partiellement les phénomènes expliqués (ex. : les émotions dans le visage ne disent pas tout).

LE RÔLE DE L'ENSEIGNANT

- Interpréter les informations fournies par des systèmes d'IA.
- Saisir des observations.
- Intervenir conséquemment à des recommandations de l'IA.

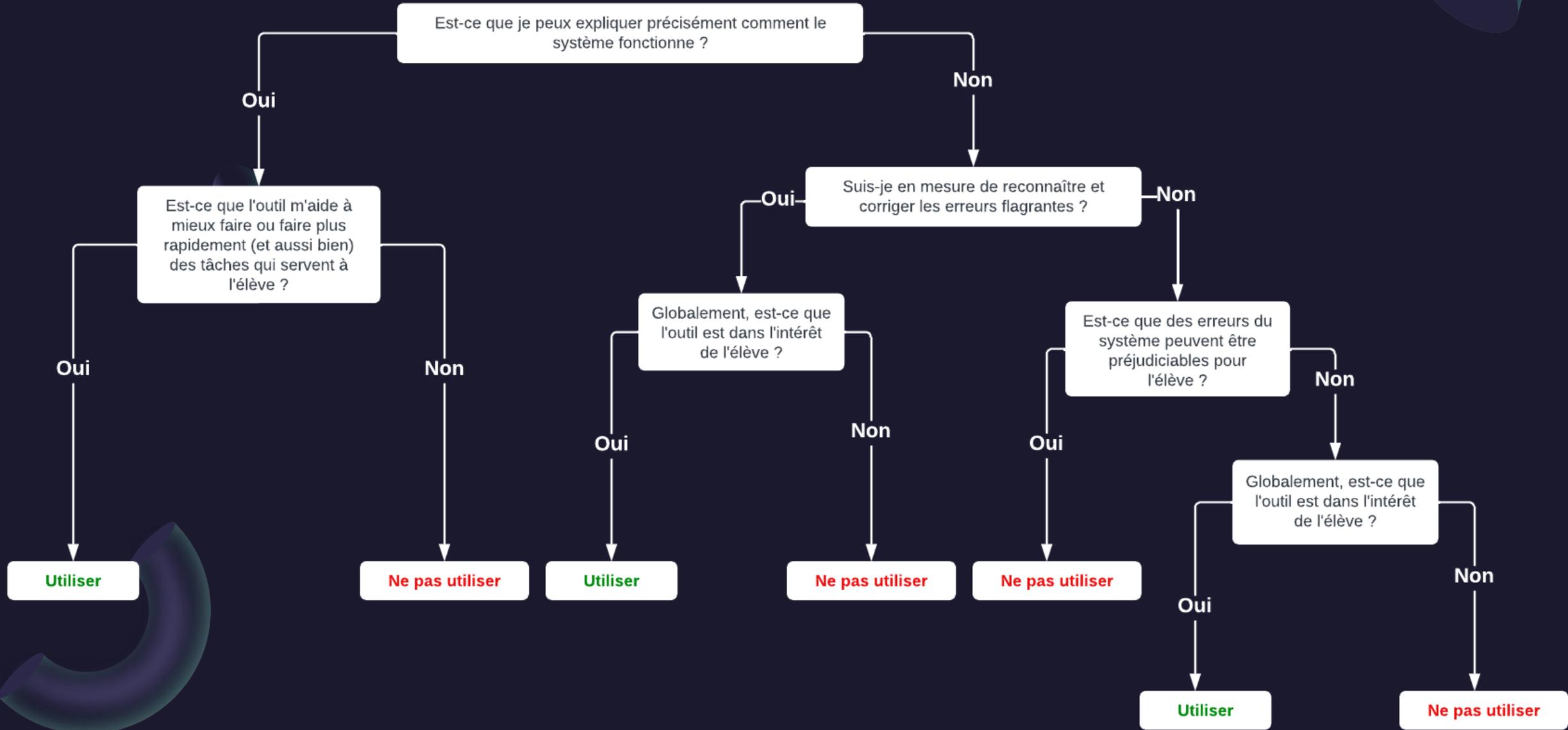
Enseignants, apprenants, savoirs et intelligence artificielle



Proposition de cadre pour réfléchir aux interactions IA-enseignant-apprenant à partir d'une nouvelle proposition basée sur le tétraèdre des TIC en éducation de Faerber (2003)

Lepage, A. et Roy, N. (2023, accepté). Une recension des écrits de 1970 à 2022 sur les rôles de l'enseignant et de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'IA en éducation. *Médiation et médiatisation*.

Dois-je utiliser un système d'IA ?



Quelques exemples

La plateforme européenne *pix* qui permet l'apprentissage adaptatif



<https://pix.fr>

L'outil *Write & Improve* qui propose des tâches d'écriture en anglais et une rétroaction instantanée



<https://writeandimprove.com/>

La table interactive *Reflect* pour détecter les temps de parole

Bachour, K., Kaplan, F., & Dillenbourg, P. (2010). An Interactive Table for Supporting Participation Balance in Face-to-Face Collaborative Learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 3(3), 203-213. <https://doi.org/10.1109/TLT.2010.18>

Voir une démonstration vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=0cfFILS-RzQ>

L'outil d'appui à la réussite de l'Université Laval

<https://www.ene.ulaval.ca/monportail-tableau-de-bord/etudiants-consulter-mes-indicateurs-de-reussite>

Détail des indicateurs				
Indicateur de participation	Catégorie	Étudiant	Médiane du groupe	Écart avec la médiane
<input checked="" type="radio"/>	Site de cours : nombre d'accès au site	11	40	<div style="width: 27.5%;"></div>
<input checked="" type="radio"/>	Site de cours : nombre de pages consultées	120	161	<div style="width: 74.5%;"></div>
<input checked="" type="radio"/>	Site de cours : nombre de fichiers uniques téléchargés	3	8	<div style="width: 37.5%;"></div>
<input type="radio"/>	Site de cours : nombre d'éléments multimédias consultés	6	-	
<input type="radio"/>	Forums : nombre de messages rédigés	-	-	
<input checked="" type="radio"/>	Forums : nombre d'éléments consultés	2	13	<div style="width: 15.4%;"></div>
<input type="radio"/>	Questionnaires formatifs : nombre de tentatives effectuées	1	-	
<input type="radio"/>	Résultats accumulés jusqu'à maintenant		A venir	

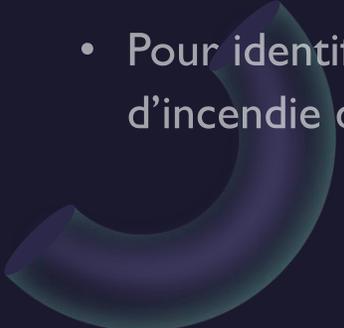
A network diagram consisting of numerous white circular nodes connected by thin white lines, set against a dark blue background with a subtle bokeh effect. The nodes are arranged in a complex, interconnected pattern, suggesting a network or data structure.

Par où commencer pour
enseigner et sensibiliser
à l'IA ?

Le secret : débiter par des cas d'usage



EN HISTOIRE & GÉOGRAPHIE

- Cartographie et suivi d'espèces menacées
 - Analyse de *patterns* dans la calligraphie de documents historiques
 - Hypertrucages ou falsification de documents historiques
 - Pour identifier des débuts d'incendie de forêt sur le territoire
- 

EN SCIENCES

- Imagerie médicale en médecine et adaptation plus pointues des traitements aux individus
- Analyse d'images astronomiques
- Simulation de scénarios de changements climatiques

EN FRANÇAIS

- Traitement du langage naturel
- Création littéraire assistée par ordinateur (p. ex. ChatGPT)
- Logiciels de correction

Que doivent savoir les élèves à propos de l'IA ?

« BIG 5 IDEAS » (TOURESTKY ET AL., 2019) :

1. **PERCEPTION** - LES ORDINATEURS PERÇOIVENT LE MONDE AVEC DES CAPTEURS
2. **REPRÉSENTATION** - LES AGENTS INFORMATIQUES UTILISENT DES REPRÉSENTATIONS DU MONDE POUR ALIMENTER LEUR RAISONNEMENT
3. **APPRENTISSAGE** - LES ORDINATEURS APPRENNENT À PARTIR DE DONNÉES
4. **INTERACTIONS AVEC LES HUMAINS** - LES AGENTS INTELLIGENTS ONT BESOIN DE PLUSIEURS TYPES DE CONNAISSANCES POUR INTERAGIR AVEC LES HUMAINS
5. **IMPACT SOCIAL** - L'IA PEUT AVOIR UN IMPACT POSITIF OU NÉGATIF

Quelques outils pour vulgariser le fonctionnement de l'IA



Google Teachable Machine
Smart Speaker
Speech translator
Machine Learning for Kids
Calypso
Tensorflow Playground
Quick Draw!
Watson
Scratch avec extension apprentissage machine
Moral Machine



Voir Tkacova et al. (2020)

Deux ressources pour vous former



ELEMENTS OF AI

<https://course.elementsofai.com/fr/>

The image displays three course cards for 'Elements of AI'. Each card has a header image and a table of progress. The first card shows Chapter 1 'Qu'est-ce que l'IA?' with 0/1 progress in three sections. The second card shows Chapter 2 'Résolution de problèmes et IA' with 0/2 progress in three sections. The third card shows Chapter 3 'IA et les applications pratiques' with 0/2 progress in three sections.

Chapitre 1	
Qu'est-ce que l'IA ?	
Section	Exercices
I. Comment définir l'IA ?	0/1
II. Domaines associés	0/2
III. Philosophie de l'IA	0/1

Chapitre 2	
Résolution de problèmes et IA	
Section	Exercices
I. Recherche et résolution de problèmes	0/2
II. Résoudre des problèmes grâce à l'IA	---
III. Recherche et jeux	0/1

Chapitre 3	
IA et les applications pratiques	
Section	Exercices
I. Cote et probabilité	0/2
II. La règle de Bayes	0/2
III. Classification naïve bayésienne	0/2

Deux ressources pour vous former



L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE... AVEC INTELLIGENCE

<https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/lintelligence-artificielle-avec-intelligence/>

Numérique et technologie

Education et formation

L'Intelligence Artificielle... avec intelligence !

Réf. 41021

🕒 Effort : 10 heures 🔄 Rythme: Auto-rythmé

Class'Code IAI est un MOOC citoyen accessible à toutes et à tous de 7 à 107 ans pour se questionner, expérimenter et comprendre ce qu'est l'Intelligence Artificielle... avec intelligence !



Les organismes de médiation scientifique

Un exemple : la Maison de l'intelligence artificielle dans les Alpes-Maritimes (France)





Conclusion

Se familiariser avec les cas d'usages dans sa discipline, scénariser l'intégration pédagogique des usages de l'IA, reconnaître les enjeux et agir en conséquence.

Références

- Bachour, K., Kaplan, F., & Dillenbourg, P. (2010). An Interactive Table for Supporting Participation Balance in Face-to-Face Collaborative Learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 3(3), 203-213. <https://doi.org/10.1109/TLT.2010.18>
- Carbonell, J. (1970). AI in CAI : An Artificial-Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction. *IEEE Transactions on Man Machine Systems*, 11(4), 190-202. <https://doi.org/10.1109/TMMS.1970.299942>
- King-Sears, M. E., Stefanidis, A., Evmenova, A. S., Rao, K., Mergen, R. L., Owen, L. S., & Strimel, M. M. (2023). Achievement of learners receiving UDL instruction : A meta-analysis. *Teaching and Teacher Education*, 122, 103956. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103956>
- Lameras, P., & Arnab, S. (2021). Power to the Teachers : An Exploratory Review on Artificial Intelligence in Education. *Information*, 13(1), 14. <https://doi.org/10.3390/info13010014>
- Lepage, A. et Roy, N. (2023, accepté). Une recension des écrits de 1970 à 2022 sur les rôles de l'enseignant et de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'IA en éducation. *Médiation et médiatisation*.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955). *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* [Proposition de recherche]. Dartmouth College.
- Self, J. (2016). The Birth of IJAIED. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 4-12. <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0040-5>
- Tkacova, Z., Snajder, L., & Gunis, J. (2020). Artificial Intelligence – a new topic in Computer Science curriculum at primary and secondary schools : Challenges, opportunities, tools and approaches. *2020 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, 747-749. <https://doi.org/10.23919/MIPRO48935.2020.9245429>
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Breazeal, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). A Year in K-12 AI Education. *AI Magazine*, 40(4), 88-90. <https://doi.org/10.1609/aimag.v40i4.5289>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

