

SESSION 2025

CAPES ET CAFEP
Concours externe

Section
DOCUMENTATION

Épreuve écrite disciplinaire appliquée

L'épreuve a pour objectif de placer le candidat en situation d'élaborer ou de présenter un ou plusieurs axes de projet de politique documentaire destiné(s) à répondre à une situation d'un établissement d'enseignement du second degré.

À partir d'un dossier documentaire, le candidat établit un état des lieux, propose une problématique puis conçoit un projet. Celui-ci amène le candidat à préciser, organiser et justifier le choix de ses objectifs et des actions proposées au regard de la situation présentée dans le dossier.

Le candidat identifie et expose les leviers et les obstacles potentiels à lever, les éléments à transmettre et les compétences à construire, notamment dans le rapport des élèves à l'information et à la recherche documentaire. Il est attendu du candidat qu'il exploite et mobilise les éléments du dossier mais également qu'il fasse la preuve de ses connaissances personnelles, en particulier pour enrichir son analyse et justifier ses choix.

Durée : 6 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.

Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P.

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie. Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

CAPES EXTERNE DOCUMENTATION

► Concours externe du CAPES de l'enseignement public :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
E B E	0 0 8 0 E	1 0 2	9 3 1 2

► Concours externe du CAFEP/CAPES de l'enseignement privé :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
E B F	0 0 8 0 E	1 0 2	9 3 1 2

Sensibiliser à la thématique de l'intelligence artificielle à l'École

Dans le cadre du projet numérique d'établissement du lycée X (2023 – 2027), le chef d'établissement souhaite organiser une journée de réflexion pédagogique sur la thématique de l'intelligence artificielle à l'École.

Dans cette perspective, en accord avec votre chef d'établissement :

- 1) À partir du dossier documentaire, vous élaborerez une note de synthèse présentant les enjeux de la sensibilisation à l'intelligence artificielle à l'École ;
- 2) En vous appuyant sur cette note de synthèse et sur vos connaissances personnelles, vous proposerez un plan d'action intégré à la politique documentaire permettant le développement d'une sensibilisation à l'intelligence artificielle dans votre établissement.

Table des matières

DOC 1. Avec ChatGPT, « les enseignants ne peuvent pas s'appuyer sur un système qui n'a aucune éthique », Le Monde, 13 décembre 2023. https://www.lemonde.fr/campus/article/2023/12/13/avec-chatgpt-les-enseignants-innovent-le-couteau-sous-la-gorge_6205524_4401467.html	3
DOC 2. BOISSIÈRE, J, & BRUILLARD, É (2021). Chapitre 13. Intelligence artificielle dans l'éducation : une place à trouver. L'école digitale Une éducation à apprendre et à vivre. Armand Colin, pp. 289-317.	5
DOC 3. DOCUMENT DE CADRAGE : Extraits du projet numérique d'établissement du lycée X 2023 – 2027.....	7
DOC 4. BON Sophie (2024) TraAM 2023-2024 : image numérique et IA, Académie de Reims, https://pedagogie.ac-reims.fr/index.php/docu-lycee/enseigner-documentation-lycee/item/6261-traam-2023-2024-image-numerique-et-ia	9
DOC 5. INRIA (2013). Les quatre piliers de la recherche en IA pour l'éducation. INRIA. https://www.inria.fr/fr/quatre-piliers-recherche-ia-education.....	13
DOC 6. FRAU MEIGS D. (2024) L'autonomisation des utilisateurs grâce aux réponses apportées par l'éducation aux médias et à l'information à l'évolution de l'intelligence artificielle générative (IAG), UNESCO, https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388548_fre	14
DOC 7. PACCORET Lorraine (2024) « Brad Pitt, Whoopi Goldberg, Les Simpson... Les acteurs de doublage français interpellent Rachida Dati sur les dangers de l'IA », Femmes actuelles, https://www.femmeactuelle.fr/actu/news-actu/brad-pitt-whoopi-goldberg-les-simpson-les-acteurs-de-doublage-francais-interpellent-rachida-dati-sur-les-dangers-de-lia-2175785	16
DOC 8. LINDEN, I (2020). Entre rêves et illusions... L'intelligence artificielle en question. Revue d'éthique et de théologie morale, 2020/3 N° 307. pp. 11-27. https://doi.org/10.3917/retm.310.0011	17
DOC 9. IA-School, « Quels sont les dangers du phénomène deepfake ? » https://www.intelligence-artificielle-school.com/ecole/technologies/quels-sont-les-dangers-deepfake/	19
DOC 10. Actualité du #GTnum LINE #Scol_IA (07/04/21) : L'intelligence artificielle en éducation, formation/acculturation et modélisation https://edunumrech.hypotheses.org/2848	21
DOC 11. « TraAM L'urgence d'une véritable littératie de l'IA pour l'autonomisation des élèves », https://pedagogie.ac-lille.fr/prof-doc/lurgence-dune-veritable-litteratie-de-lia-pour-lautonomisation-des-eleves/	23
DOC 12. HATON, J.-P. (2024). L'intelligence artificielle : Hier, aujourd'hui...et demain. Interstices. https://interstices.info/lintelligence-artificielle-hier-aujourd'hui-et-demain/.....	26
DOC 13. COUDRAY Alexandre (2019). L'IA et l'éducation. Bulletin de veille n°5. Réseau Canopé – L'Agence des usages. https://www.reseau-canope.fr/fileadmin/user_upload/Projets/agence_des_usages/6855_BulletinVeille_5ia.pdf	30
DOC 14. Mission d'Appui à la Pédagogie et à l'Innovation, « Faire travailler l'esprit critique », Université de Bordeaux. https://enseigner.u-bordeaux.fr/outils-et-ressources/IAG_mise_à_jour_2024.....	32

DOC 1. Avec ChatGPT, « les enseignants ne peuvent pas s'appuyer sur un système qui n'a aucune éthique », *Le Monde*, 13 décembre 2023. https://www.lemonde.fr/campus/article/2023/12/13/avec-chatgpt-les-enseignants-innovent-le-couteau-sous-la-gorge_6205524_4401467.html

Avec ChatGPT, « les enseignants ne peuvent pas s'appuyer sur un système qui n'a aucune éthique »

Dominique Boullier, professeur de sociologie émérite à Sciences Po Paris, craint, dans une interview au « Monde », que l'utilisation des intelligences artificielles génératives dépouille les étudiants de leur esprit critique.

Propos recueillis par Mossane Faye, publié le 13 décembre 2023 à 06h55, modifié le 13 décembre 2023 à 09h01 [...]

Le spécialiste de la pédagogie numérique et des technologies cognitives estime que la communauté éducative s'est fait imposer une technologie sans avoir eu le temps d'en débattre. Selon lui, cette IA générative n'aidera pas les étudiants à penser, explorer et discuter. Bien au contraire.

Vous réjouissez-vous toujours de l'interdiction de ChatGPT à Sciences Po Paris ?

Je l'appelle « CheatGPT », c'est un outil de triche. On ne pouvait pas accepter que, faute d'encadrement, les étudiants trichent. Il faut du temps pour déterminer les règles et les intérêts de cet outil, ce sont d'ailleurs des choses qui devraient être faites avant la mise sur le marché d'un tel produit. On est encore loin du compte pour l'autoriser totalement.

Nous n'avons pas encore saisi toutes les limites, les conséquences, les intérêts, les façons de le détecter dans un texte. Les enseignants ne peuvent pas s'appuyer sur un système qui n'a aucune éthique : il n'y a aucune exigence de vérité dans son algorithme, aucune transparence sur l'usage des données personnelles. Tout ça demande du temps pour élaborer un cadre légal et un scénario pédagogique.

Certains disaient, au moment de l'arrivée de ChatGPT : « *Maintenant, on va former les élèves à faire des prompts.* » C'est une bêtise, les prompts évoluent, très bientôt ils seront vocaux. Donc, ces mêmes personnes adapteront leur pédagogie à chaque nouveauté ? Et dans deux ans, il y aura de nouveaux outils et d'autres modèles de langage. On aura appris à faire des *prompts* pour des IA qui ne seront plus sur le marché. Réfléchissons un peu, nous ne sommes pas soumis à cette loi de l'urgence que le marché de l'innovation technologique veut nous faire subir.

Comment les enseignants peuvent-ils se réapproprier ces outils ?

On a été mis dans cette situation d'urgence par OpenAI [*l'entreprise américaine à l'origine de ChatGPT*]. Ils ont lancé dans le grand public une application gratuite qui, de fait, aurait nécessité plusieurs tests et plusieurs scénarios d'utilisation dans un contexte pédagogique. C'est ce qu'on appelle une attitude disruptive.

Pour qu'une intelligence artificielle soit d'utilité publique, il faudrait obligatoirement qu'on soit capable de la contrôler, qu'on soit sûr qu'elle ne fasse pas d'erreurs. Les enseignants sont constamment en train d'innover, là ils innovent le couteau sous la gorge. Il faut trouver une façon de récupérer le contrôle et savoir s'il y a réellement un intérêt pour le monde éducatif. Le pire, c'est que ChatGPT n'est que le début d'un cycle, dans cinq ans, ce sera totalement autre chose. Il y aura des modèles plus petits, plus robustes.

Comment les IA génératives agissent-elles sur le processus d'apprentissage ?

Il y a forcément des conséquences lorsque l'on adopte une attitude disruptive, c'est comme lancer une voiture sans frein sur le marché. ChatGPT est très efficace en tant que robot textuel, il produit du texte de très bonne qualité linguistique, ce qui est une aide énorme pour un étudiant. Il peut parfois générer des idées que vous n'avez pas. Le robot est très performant, à condition d'avoir des objectifs réduits. Cependant, cet outil ne permet pas aux étudiants de sourcer ce qu'ils disent, ou d'avoir un esprit critique. ChatGPT donne un savoir tout à fait moyen.

Prenons l'exemple du résumé, que ce robot peut parfaitement réaliser. Cela fait quand même un siècle et demi ou deux que l'on apprend à faire des résumés, il y a sûrement des vertus pédagogiques et cognitives à cet exercice. Si on ne fait plus de résumés, les gens n'ont plus besoin de lire les textes.

C'est comme cette merveilleuse invention du GPS. Au bout d'un moment, les gens ne savent plus s'orienter sans, ne savent plus distinguer le sud du nord. On en est totalement dépendants. Or, cet outil peut disparaître. C'est ce qu'on appelle une délégation à la machine et cela peut devenir tellement abusif que l'on n'apprend plus.

Désormais, c'est la machine qui apprend, mais qu'est-ce que l'humain apprend là-dedans ? Penser, critiquer, explorer, discuter : ChatGPT ne va pas vous aider à tout cela, au contraire. Il faut faire des choix pédagogiques, éducatifs. On ne peut pas dire à nos étudiants : « *On s'en fout des références, si ChatGPT l'a dit, prenez-le pour argent comptant.* » Toutes nos activités démocratiques sont fondées sur le contradictoire et l'examen croisé des sources et des données.

DOC 2. BOISSIÈRE, J, & BRUILLARD, É (2021). Chapitre 13. Intelligence artificielle dans l'éducation : une place à trouver. *L'école digitale : une éducation à apprendre et à vivre*. Armand Colin, pp. 289-317.

[...]

Quel apport de l'intelligence artificielle aux acteurs de l'éducation ?

Comment ces technologies peuvent fonctionner en classe ? Les utilisations des programmes numériques de personnalisation nécessitent de travailler une bonne partie du temps tout seul avec un ordinateur, et selon les entreprises, plus l'élève passe de temps sur la plateforme et plus l'intelligence artificielle arrive à peaufiner ses propositions en fonction de ce qu'elle connaît de lui. Tout ce temps passé sur les machines risque de poser problème. Mais on peut aussi, comme c'est souvent déclaré dans les discours, aider les enseignants à diversifier les activités menées avec leurs élèves.

Des utilisations en classe controversées

En effet, certaines mises en œuvre dans les écoles suscitent la polémique. Ainsi, sur l'utilisation d'un programme nommé *Summit* issu de l'entreprise Facebook, un article du *New York Times* est titré « Silicon Valley Came to Kansas Schools. That Started a Rebellion » (« La Silicon Valley est venue dans les écoles du Kansas. Cela a déclenché une rébellion ») : maux de tête, crampes aux mains, anxiété... « *Nous permettons aux ordinateurs d'enseigner et les enfants ressemblent tous à des zombies* » ; plus des trois quarts des personnes interrogées dans une enquête ont déclaré préférer que leur enfant ne soit pas dans une classe qui utilise le programme *Summit*.

Un rapport plus détaillé (Boninger, Molnar et Saldaña, 2020) confirme les inquiétudes et explique qu'un financement conséquent (près de 200 millions de dollars de la Chan-Zuckerberg Initiative, la Gates Foundation, et d'autres) conduit à l'un des programmes numériques d'apprentissage personnalisé les plus en vue aux États-Unis. « *Sa propagation rapide – malgré un manque de transparence et l'absence de preuves convaincantes qu'il peut tenir ses promesses – fournit un exemple puissant de la manière dont les décideurs politiques sont mis au défi lorsqu'ils sont confrontés à une pression bien financée et intéressée pour que les écoles adoptent des programmes numériques d'apprentissage personnalisé.* »

Certaines écoles utilisent des « *Playlists* », sorte de listes de lecture, fournies à chaque élève chaque matin (la liste des activités qu'il doit faire sur son ordinateur), afin de personnaliser l'apprentissage des élèves, mais cette technologie n'est ni bon marché ni éprouvée.

La question est bien celle du rôle de l'enseignant et du contrôle qu'il est ou non à même d'exercer : quels sont les flux de données qui lui arrivent et les décisions qu'il délègue ou non à un système ?

Donner le contrôle aux enseignants : rapport Villani (2018)

Le rapport Villani se positionne clairement en opposition d'approches mettant l'enseignant de côté. Il ne s'agit pas de se plier au contrôle d'une intelligence artificielle et de lui déléguer les décisions, mais plutôt de développer ce qui est appelé une « *complémentarité capacitante avec l'IA en renforçant la place de la créativité dans l'enseignement* ».

Pour cela, il importe de promouvoir la maîtrise par les enseignants des tableaux de bord présentant le traitement des données de leurs élèves, mais aussi de développer la maîtrise de l'apprenant sur ses données d'apprentissage. Il s'agit également de s'assurer que l'IA ne soit pas mobilisée dans des logiques de surveillance ou d'optimisation accrue de performance, mais bien pour augmenter le pouvoir d'agir des enseignants dans l'exercice de leur liberté pédagogique et le dialogue avec les apprenants.

Plus concrètement, afin de faciliter l'exploitation des données d'apprentissage par les acteurs (apprenants et équipe pédagogique), le rapport Villani propose d'identifier les données pertinentes, en favoriser l'accès et l'enrichissement, dans le respect des droits et des intérêts des apprenants. Notons que, selon une étude de Barbara Means (2010), dans l'utilisation des technologies en classe, c'est la capacité à se servir des rapports de données générés par les logiciels qui fait la différence, à la fois en termes de gains d'apprentissage et de gestion efficace de la classe.

Toutefois, si on attend des enseignants qu'ils utilisent les données des élèves pour améliorer l'efficacité de leur pratique, il va falloir les aider à le faire. Or, ce n'est pas abordé par les programmes de formation (Means, 2010), et ce qui semble vrai aux États-Unis l'est aussi en France. Il faudrait comprendre la nature des compétences et des difficultés des enseignants en matière d'utilisation des données pour leur fournir une formation et un soutien appropriés. Donner aux enseignants les moyens d'utiliser les données à bon escient et de manière éthique est une responsabilité qui doit être assumée par tous ceux qui préparent et soutiennent les enseignants et les futurs enseignants.

En effet, la personnalisation en éducation est avant tout locale, c'est une adaptation *en bout de chaîne*, effectuée par les enseignants. La question est bien de savoir comment aider les enseignants à la faire. On peut imaginer que les données traitées (localement) permettent aux enseignants d'identifier les forces et faiblesses d'un groupe d'élève, les parties bien assimilées ou pas d'un cours et leur niveau d'attention, en particulier pour l'inclusion d'élèves présentant des handicaps et des troubles. A-t-on les données suffisantes en éducation ?

Préambule :

La loi d'orientation pour l'avenir de l'école du 23 avril 2005 et de la refondation de l'école de la République du 8 juillet 2013 encadre le projet d'établissement. Il permet de définir les modalités spécifiques de mise en œuvre des orientations, des objectifs et des programmes nationaux pour chaque EPLE.

Le projet d'établissement du lycée X s'inscrit dans la stratégie numérique pour l'éducation 2023-2027. Cette dernière s'appuie sur une série de mesures pour renforcer les compétences numériques des élèves et accélérer l'usage des outils numériques pour la réussite des élèves.

AXE 1 Mener tous les élèves vers la réussite

Diagnostic : Le lycée situé en hyper-centre d'une grande ville de province accueille 900 élèves issus de 20 collèges, dont 100 en lycée professionnel, filière ASSP Accompagnement, soins et services à la personne et 60 en série technologique STSS (Sciences et techniques sanitaires et sociales). La proximité de la gare et du centre permet une mixité sociale et géographique des élèves. Cette mixité engendre de grandes disparités, économiques et culturelles.

Le parc informatique, renouvelé en partie en 2023, est composé d'environ 140 ordinateurs fixes : toutes les salles de classe en sont équipées avec un vidéo projecteur, 2 salles informatiques, 4 laboratoires de sciences, le CDI.

Chaque élève entrant en seconde et chaque enseignant a été doté d'un équipement individuel portable IPAD et un ENT est mis à disposition de l'ensemble de la communauté éducative. [...]

Objectif 1 : Accompagner les élèves de seconde dans leur vie lycéenne

- Aménager des lieux de sociabilité et des temps de vie collective
- Favoriser les liens entre pairs, par l'accueil renforcé du CVL
- Former à une utilisation responsable des outils et ressources
- Faire intervenir, entre autres, les équipes mobiles de sécurité sur le cyber harcèlement

Objectif 2 : Accompagner les élèves dans leurs apprentissages

Les élèves ont tous un « vécu » et « une histoire » numérique différente, soit par leurs usages et pratiques liés à la culture juvénile, soit par une culture scolaire numérique fortement dépendante des choix des collèges.

- Former les élèves aux outils et aux enjeux
- Accompagner le déploiement des équipements individuels
- Former les élèves de seconde dans l'utilisation pédagogique de l'outil IPAD
- Accompagner les élèves de seconde à devenir des lycéens autonomes et responsables dans leur pratique du numérique au lycée

Objectif 3. : Développer les pratiques pédagogiques numériques

- Recensement des besoins de formation de la communauté éducative, sur site, sur le bassin (BEF), en utilisant le plan académique de formation, les offres de M@gistère, les MOOC
- Uniformiser et développer les pratiques et usages pédagogiques numériques en accentuant la formation des enseignants, notamment dans le cadre de la différenciation pédagogique
- Distinguer les moyens numériques de l'objectif pédagogique
- La certification PIX en terminale doit être préparée dès la seconde, avec l'ensemble des enseignants
- Le cours de SNT en seconde peut intégrer des éléments de culture numérique en s'appuyant sur l'expertise des professeurs documentalistes
- L'éducation aux médias et à l'information impliquera l'ensemble de l'équipe éducative en s'appuyant sur l'expertise des professeurs documentalistes

AXE 2 : Renforcer la communication

Repenser la communication

- Les actions menées au lycée seront valorisées par la communication via le site internet, interface importante
- Développer les usages de l'ENT, dont les capacités sont sous exploitées
- Intégrer les familles dans l'appropriation de l'ENT, avec des dispositifs d'aide méthodologique afin de réduire la fracture numérique
- Inviter les familles à des conférences / informations sur les enjeux du numérique [...]

AXE 3 : Repenser les espaces

- Les tiers lieux de l'établissement seront repensés pour accueillir au mieux les élèves pour leur utilisation au quotidien du numérique
- L'équipement wifi sera déployé sur l'ensemble de l'établissement en prenant en compte la spécificité des espaces scolaires
- Prévoir des lieux de « sobriété numérique » [...]

TraAM 2023-2024 : image numérique et IA

Scénario pédagogique sur l'image numérique et l'IA réalisé dans le cadre des Travaux Académiques mutualisés EMI 2023-2024.

Séquence proposée par Olivia Miraucourt, professeur de SNT et Sophie BON, professeur documentaliste.

Depuis qu'elles sont accessibles au grand public, de nombreux internautes se servent désormais des IA génératives d'image pour des créations artistiques. D'autres ont fait le choix de relier ces images à l'actualité. On se souvient aussi tous cette image du pape en doudoune Balenciaga illustrant un parti pris humoristique. Cependant, certaines images provenant d'IA prêtent nettement moins à sourire et ont clairement un objectif malveillant.

Dans ce scénario conçu à quatre mains, nous avons souhaité sensibiliser nos élèves à ce type d'image et les outiller pour avoir le recul critique indispensable.



Classe concernée : seconde

Disciplines : SNT, EMI

Organisation : 4 séances d'1 heure, en co-enseignement (professeur de SNT & professeur-documentaliste), utilisation de la plateforme de cours Moodle.

Objectifs :

SNT :

- Comprendre comment sont entraînées les IA
- Comprendre l'importance des données (qualité et quantité) dans l'entraînement des IA

EMI :

- Comment identifier les images générées par des IA ?
- Comment exercer son esprit critique face aux textes générés par des IA conversationnelles ?

Compétences travaillées :

Référentiel EMI :

- Distinguer les sources d'information, s'interroger sur la validité et sur la fiabilité d'une information
- Découvrir les représentations du monde véhiculées par les médias

Lien avec le programme de SNT :

- Photographie numérique : impact sur les pratiques humaines

Référentiel de compétences du CRCN :

Domaine 1 : Informations et données

Compétence 1.1 Mener une recherche et une veille d'information
Compétence 1.3 Traiter des données

DÉROULÉ

Séance 1 :

- Découverte de l'IA, de son fonctionnement et de ses utilisations dans la vie courante à partir de deux vidéos / activité

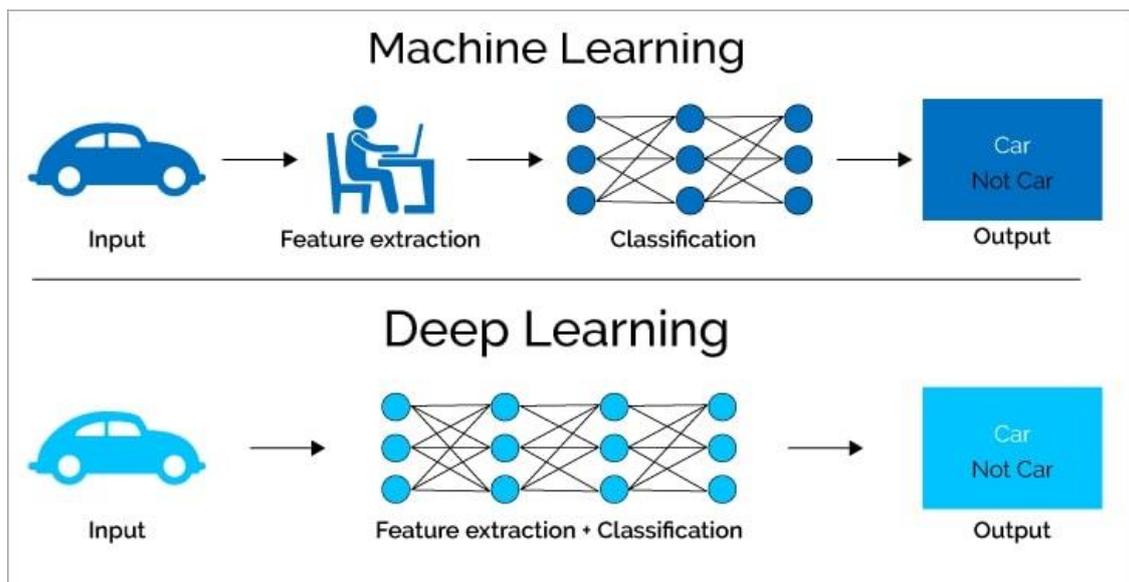
o Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ? CEA, L'esprit sorcier, 3mns13 :
https://www.youtube.com/watch?v=iARAMmS_43Y

o Histoire de l'intelligence artificielle. CEA, L'esprit sorcier, 7mns38 :
<https://www.youtube.com/watch?v=qmwJx-r5vmw>

Les élèves visionnent collectivement la vidéo et complètent les questions de la fiche élève n°1.

- Comprendre comment fonctionnent les algorithmes d'apprentissage automatique : machine learning et *deep learning* / cours

Explication par l'enseignante à partir des informations fournies dans la fiche de travail.



[...]

Séance 2 :

- Comprendre comment fonctionnent les algorithmes d'apprentissage automatique : *machine learning* et *deep learning* / activité
- Utilisation de l'interface d'entraînement d'IA « *Teachable machine* » de Google (<https://teachablemachine.withgoogle.com/>) afin qu'elle puisse reconnaître et distinguer deux actrices qui se ressemblent beaucoup (Natalie Portman et Keira Knightley). Les lots d'images pour entraîner l'IA sont fournis aux élèves. Les consignes sont à retrouver dans la fiche élève n°1.

La mise en commun des résultats et les conclusions permettent de faire apparaître que :

- l'IA peut se tromper et que pour pallier ce problème, il faut lui fournir davantage d'images en entrée.
- Le modèle sait uniquement faire ce pour quoi il a été entraîné.
- La manière d'entraîner une IA a des conséquences non seulement sur le taux de réussite mais aussi sur le plan éthique. Il est en particulier bon de s'assurer que le jeu de données utilisé pour l'entraînement n'est pas biaisé, par exemple qu'il ne favorise pas une classe de manière systématique. En effet, des études ont mis en évidence des préjugés raciaux dans certains logiciels de reconnaissance faciale qui ont plus de mal à reconnaître les peaux non blanches. [...]

BILAN

La thématique a intéressé les élèves qui avaient déjà quelques notions sur l'IA. La plupart avait déjà utilisé le célèbre ChatGPT sans toutefois en connaître les mécanismes de fonctionnement. Un sondage en ligne auprès d'eux a confirmé qu'ils avaient une connaissance plus précise de l'IA et de son fonctionnement et de l'identification des images qu'elle peut générer à l'issue de ce travail.

L'utilisation de l'outil « *Teachable machine* » de Google nous a juste posé un souci (*sic*) pour la mise en commun des résultats car même si les élèves avaient la même base de données en entrée, les résultats en sortie, c'est-à-dire les pourcentages d'« appartenance » à telle ou telle actrice, étaient légèrement différents.

Le travail sur l'utilisation des IA conversationnelles a posé davantage de problèmes. Les élèves ont eu des difficultés pour évaluer la qualité de la réponse proposée et il faudrait les accompagner davantage dans cette activité avec des questions plus précises (la réponse est-elle structurée ? retrouvez-vous les mêmes conseils que ceux que vous aviez identifiés ?). La question de la source n'est également pas évidente à traiter. La seule

mention d'une source satisfait certains élèves, même si la source est en langue anglaise et parfaitement inaccessible en ligne (donc invérifiable).

Par ailleurs, retrouvant cette classe en SNT pour un travail rédactionnel en vue de l'enregistrement d'un podcast, nous nous sommes aperçues que certains élèves avaient utilisé une IA pour rédiger leur podcast. Il nous faudra donc à l'avenir revenir sur les contextes pertinents d'utilisation de l'IA en classe. Pour nous, la construction de cette séance a été l'occasion de manipuler différentes IA : IA conversationnelles pour les recherches préparatoires et une partie des questions de l'évaluation, IA génératrice d'image pour la galerie de la séance 2. Nous nous sommes rendu compte que l'IA a été utile pour l'élaboration de ce cours et un de nos objectifs serait d'apprendre aux élèves à l'utiliser à bon escient également.

Une attention devra aussi être portée à la compatibilité des IA utilisées avec le RGPD.

- Créé le jeudi 27 juin 2024
- Rédacteur : Bon Sophie
- Dernière mise à jour : mercredi 11 septembre 2024 [...]

DOC 5. INRIA (2013). Les quatre piliers de la recherche en IA pour l'éducation. *INRIA*. <https://www.inria.fr/fr/quatre-piliers-recherche-ia-education>

Les quatre piliers de la recherche en IA pour l'éducation – Publication de l'INRIA (13.11.2023, mis à jour le 16.01.2024)

L'intelligence artificielle est en train de révolutionner la façon dont nous concevons les expériences d'apprentissage et évaluons les élèves. Mais sur quoi reposent le développement et l'intégration de cette technologie dans le système éducatif ? Éléments de réponse avec Jill-Jênn Vie, chargé de recherche dans l'équipe-projet Soda au Centre Inria de Saclay.

L'**intelligence artificielle** trouve aujourd'hui une multitude d'applications à différents niveaux d'enseignement. En offrant à ses utilisateurs une expérience d'apprentissage personnalisée, elle promet d'améliorer la façon dont les élèves apprennent, la façon dont les enseignants travaillent et, plus globalement, ce à quoi l'avenir pourrait ressembler **dans le domaine de l'éducation**. Néanmoins, quatre challenges, tous étroitement liés, doivent aujourd'hui être au cœur des préoccupations des acteurs du domaine pour que l'intelligence artificielle puisse intégrer pleinement l'expérience éducative du futur.

Le premier concerne l'équité, la confidentialité, et la transparence des décisions. Les algorithmes d'IA apprennent à partir des données récoltées. Si ces données sont biaisées en faveur d'une ethnie, d'un genre ou d'un segment socio-économique, les décisions, par exemple d'admission, pourront aussi l'être. Il est donc important de **s'assurer que les algorithmes d'IA n'amplifient des biais existants**, et aillent plutôt dans l'idée de **réduire les inégalités**.

Beaucoup d'acteurs vont dans (sic) la volonté de minimisation des données de la CNIL, et souhaitent exclure la variable de genre dans leurs systèmes d'IA, mais, au contraire, il faut pouvoir mesurer la discrimination pour pouvoir réduire les inégalités.

Et si un algorithme, ou une décision, n'est pas ouvert, il est plus difficile de savoir s'il crée de la discrimination ou pas.

L'éducation, un enjeu de recherche fort

Le second (sic) enjeu est la capacité à **identifier des métriques utiles pour l'enseignant et l'élève** (*learning analytics*), par exemple mesurer les gains d'apprentissage des élèves. Cela passe notamment par la possibilité de résumer et visualiser des données massives. Il s'agit de résumer les fonctions qui seront ensuite optimisées avec des techniques d'apprentissage, et pouvoir faire un retour à l'apprenant pour qu'il sache où il se situe dans l'espace des connaissances et comment il y évolue.

Le troisième challenge, lié au précédent, est la possibilité de prédire la performance des étudiants, par exemple pour **détecter les étudiants en difficulté** et **adapter l'enseignement en conséquence**.

Comme dit au conseil scientifique de l'Éducation nationale, en France, nous sommes très bons pour remarquer que « le niveau baisse », mais la question à se poser est « comment peut-on agir là-dessus ? ».

L'objectif est ainsi de pouvoir **intervenir en amont**, en optimisant la séquence d'exercices présentés aux élèves (si les questions sont trop faciles, l'apprenant s'ennuie ; si elles sont trop difficiles, l'apprenant est découragé), tout en s'assurant que les interventions ne vont pas empirer (sic) les choses. Cela utilise des techniques d'inférence causale et d'apprentissage par renforcement.

Le quatrième challenge est le développement de la **génération automatique de contenu** : production écrite, exercices ou corrections. Nous avons beaucoup entendu parler de *ChatGPT* récemment. La plupart des acteurs de l'éducation sont inquiets, notamment sur le fait que les apprenants pourraient s'en servir pour tricher, alors que cela peut être une vraie opportunité pour **générer des exercices adaptés à la difficulté des jeunes, ludiques et innovants** ; ou apprendre une langue en interagissant avec un LLM (modèle massif de langage) qui s'adapte au niveau des étudiants et leur fait des retours sur leurs fautes.

Nous pensons souvent aux risques, sans envisager les nombreuses opportunités que l'IA peut apporter en éducation et en formation.

DOC 6. FRAU MEIGS D. (2024) L'autonomisation des utilisateurs grâce aux réponses apportées par l'éducation aux médias et à l'information à l'évolution de l'intelligence artificielle générative (IAG), UNESCO, https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388548_fre

[...]

Aujourd'hui, la littératie de l'IA en est encore à ses débuts et fait suite à la « *littératie des données* » et de la « *littératie des algorithmes* ». La littératie des données vise avant tout à comprendre les données et tend à se concentrer sur la confidentialité et la protection des consommateurs (Nguyen et Beijnon, 2023). La littératie des algorithmes consiste à mettre en lumière ce concept ainsi que la sélection, l'organisation et la présentation des contenus (Droguel, Masur et Joeckel, 2022), en partant du postulat que « *la littératie des algorithmes* », sous-ensemble de l'éducation à l'information, est l'aptitude à appréhender de manière critique ce que sont les algorithmes, leurs interactions avec les données comportementales humaines dans les systèmes d'information et les enjeux sociaux et éthiques liés à leur utilisation (Head, Fister et MacMillan, 2020).

Un corpus encore restreint porte aussi sur les débuts de la littératie de l'IA en dehors des approches centrées sur l'informatique et réservées aux spécialistes (...). Certains chercheurs s'intéressent aux compétences dont les utilisateurs ont besoin pour interagir avec l'IA et pour mettre au point des technologies et des méthodes d'IA axées sur les apprenants (Long et Magerko, 2020). Selon la définition qui se rapproche le plus du concept de l'EMI, la littératie de l'IA renvoie à « *l'ensemble des compétences qui permettent aux individus de bien évaluer les systèmes d'IA, mais aussi de communiquer et collaborer efficacement avec ceux-ci.* » (Hargittai et al., 2020). En l'occurrence, les quelques exemples récents de cours ayant pour objet la littératie de l'IA sont très similaires, par leur contenu, à la multitude de cours et ressources d'EMI qui existent déjà à travers le monde.

Les chercheurs dont les travaux portent sur ces littératies imbriquées confirment qu'il est urgent de développer l'enseignement et la formation, en mettant en évidence d'importantes lacunes. Ils appellent à multiplier les outils et ressources pour favoriser la littératie des algorithmes et ainsi aider les jeunes et les adultes en général à acquérir les connaissances dont ils ont besoin pour se protéger et préserver les informations qui les concernent dans l'environnement numérique. D'autres difficultés sont signalées dans le domaine de l'éducation : « (1) *les enseignants n'ont ni les connaissances et compétences suffisantes en matière d'IA, ni la confiance nécessaire pour traiter ce sujet ; (2) il n'existe pas de programmes d'enseignement dédiés ; et (3) les directives pédagogiques sont insuffisantes.* » (Su et al., 2023).

Ces constats tendent à confirmer les liens forts qui existent entre les données, les algorithmes et l'IA, comme autant de littératies imbriquées à maîtriser. Ils confirment également que ces éléments peuvent s'inscrire dans le paradigme de l'EMI car ils encouragent la réflexion critique sur les données et favorisent une utilisation éthique et sociale de l'information et des systèmes d'IA. Préférable à un traitement indépendant de chaque littératie, leur inclusion dans l'EMI permet de couvrir l'intégralité de la chaîne d'information/communication, du système de production à la consommation par les utilisateurs. Cette approche globale est l'une des caractéristiques de l'EMI en tant que translittératie (Frau-Meigs, 2012). Elle répond à ce que les individus ressentent lorsqu'ils sont confrontés aux cultures de l'information (médias, documents, données), acquièrent des connaissances, forment leurs identités et font leurs choix [...]

Dans le cadre de l'EMI, l'expansion de l'IA/IAG stimule l'autonomisation des utilisateurs en renforçant leur pouvoir d'action civique (accès à l'information, liberté d'expression, utilisation éthique des médias synthétiques) et en favorisant leur employabilité (apprentissage tout au long de la vie, industries créatives, etc.). L'éducation aux médias et à l'information a souvent tiré sa légitimité de son rôle en faveur de la citoyenneté. En effet, elle augmente le pouvoir d'action civique et favorise l'utilisation éthique des médias et de l'information, pour une meilleure participation aux affaires sociales. Parallèlement, la nature productive et participative des médias rend l'EMI de plus en plus pertinente pour une autre raison : elle contribue à l'employabilité sur un marché du travail qui évolue rapidement et dans lequel la créativité et les interactions homme-média-machine occupent une grande place. L'employabilité, définie comme « *l'aptitude (perçue) de chacun à trouver et conserver un emploi tout au long de sa carrière* » (Römngnes, Scoupe et Beusaert, 2020) dépend de la préparation éducative, qui peut conduire à entreprendre toutes sortes d'activités. [...]

L'autonomisation des utilisateurs grâce aux réponses apportées par l'éducation aux médias et à l'information à l'évolution de l'intelligence artificielle générative (IAG) lorsqu'il s'agit de produire des contenus médiatiques, en passant du copier-coller au copier-crée, sans obstacle majeur à la création et à la diffusion de contenus. Ils peuvent accroître les interactions avec des robots, des capteurs, des agents conversationnels et des assistants virtuels.

Ces systèmes peuvent stimuler la créativité lorsqu'il s'agit de produire des contenus médiatiques, en passant du copier-coller au copier-crée, sans obstacle majeur à la création et à la diffusion de contenus. Ils peuvent accroître les interactions avec des robots, des capteurs, des agents conversationnels et des assistants virtuels.

Cette démocratisation a aussi des répercussions sur des domaines liés à l'EMI, dont les sciences de l'information et de la communication, la bibliothéconomie et les sciences de la documentation, le journalisme, la science des données et les industries créatives. Elle a des conséquences profondes sur les individus et la société dans son ensemble, car des médias numériques de plus en plus personnalisés se développent et changent la manière dont les utilisateurs communiquent entre eux, pour apprendre, travailler ou se divertir. [...]

Plusieurs acteurs de l'EMI espèrent tirer parti du développement et de la démocratisation de l'IA, au premier rang desquels les diffuseurs (publics), les journalistes, les éducateurs et les bibliothécaires confrontés à une surcharge d'informations (sous la forme d'actualités, documents et données). Les éditeurs, les diffuseurs et les plateformes de médias en ligne peuvent héberger et distribuer des contenus synthétiques créés par les utilisateurs. Ils peuvent aussi diffuser leur propre production et utiliser l'IA dans différents domaines qui prennent de l'ampleur tels que la recherche, l'aide à l'indexation, la transcription, etc., ainsi que pour la gestion des contenus multicanaux qui se multiplient. Les journalistes effectuent un travail complexe et indispensable pour la société, que l'IA peut faciliter de multiples manières. Par exemple, elle peut leur éviter d'avoir à effectuer des tâches répétitives qui nécessitent de manipuler de vastes quantités de données. Les bulletins météorologiques localisés pourraient ainsi être présentés par des avatars. Les journalistes peuvent mieux répondre aux attentes de leurs lecteurs en menant des investigations longitudinales plus complexes ou en s'appuyant sur des bases de données pour mettre au jour des tendances de fond telle que l'évasion fiscale dans des paradis fiscaux. C'est ce qu'a révélé l'enquête dite des « Pandora Papers » dirigée par le Consortium international des journalistes d'investigation. Les journalistes peuvent proposer aux citoyens des reportages critiques au sujet de l'IA, qui explorent par exemple les rapports de force entre les plateformes numériques et les autorités ou bien traitent des risques d'exclusion numérique ou des atteintes aux droits humains en lien avec l'utilisation de l'IA (UNESCO 2023b).

Les éducateurs (enseignants, bibliothécaires, animateurs pour la jeunesse) constituent une autre communauté de l'EMI qui peut grandement tirer parti de la possibilité de recouper les sources, de traduire automatiquement ou d'examiner et annoter collaborativement des documents. Les outils reposant sur l'IA qu'utilisent les journalistes et les vérificateurs d'informations s'ouvrent désormais aux enseignants, aux chercheurs et aux militants de la société civile. Ces acteurs savent de mieux en mieux lutter contre la désinformation et promouvoir la citoyenneté, comme le montre le projet Crossover (<https://crossover.social>). Il apparaît donc que l'intégration de l'EMI dans les politiques et la programmation des médias pourrait contribuer à rétablir la confiance dans les médias et le journalisme, et renforcerait ainsi leur viabilité et leur pérennité. Ce serait aussi un moyen d'encourager les influenceurs à diffuser sur les réseaux sociaux des messages positifs et éthiques au sujet des évolutions de l'IAG (UNESCO, 2019) [...]

DOC 7. PACCORET Lorraine (2024) « Brad Pitt, Whoopi Goldberg, Les Simpson... Les acteurs de doublage français interpellent Rachida Dati sur les dangers de l'IA », *Femmes actuelles*, <https://www.femmeactuelle.fr/actu/news-actu/brad-pitt-whoopi-goldberg-les-simpson-les-acteurs-de-doublage-francais-interpellent-rachida-dati-sur-les-dangers-de-lia-2175785>

Publié le 23/05/2024 à 13h18, mis à jour le 04/06/2024 à 18h15

Mercredi 22 mai 2024, des dizaines de célèbres comédiens de doublage se sont réunis dans une vidéo pour alerter les pouvoirs publics sur la menace de l'intelligence artificielle pour leur métier. Les voix françaises de Brad Pitt, Johnny Depp, Margot Robbie ou même de Titeuf, appellent à la signature d'une pétition.

*"Touche pas à ma VF." C'est sous cet hashtag que des dizaines de comédiens, spécialisés dans le doublage, se sont rassemblés dans une vidéo partagée sur les réseaux sociaux ce mercredi 22 mai 2024. Le but ? Interpeller le gouvernement, et plus particulièrement la ministre de la Culture Rachida Dati, sur les risques de l'intelligence artificielle pour leur métier. Philippe Peythieu et Véronique Augereau, qui incarnent les mythiques voix françaises d'Homer et Marge Simpson ; Brigitte Lecordier, connue pour être la voix de Oui-Oui dans le dessin-animé éponyme ; Donald Reignoux, entendu dans des centaines de films et séries télévisées, sous les traits de Jonah Hill, Channing Tatum, ou encore Jesse Eisenberg, sans parler de son rôle de Titeuf ; mais aussi Benoît Allemane, voix emblématique de Morgan Freeman ; Jean-Pierre Michaël, qui a doublé Brad Pitt dans pas moins de trente longs-métrages ; Bruno Choël, qui incarne la version française de Johnny Depp dans ses plus grands succès, de *Pirates des Caraïbes* à *Alice au pays des merveilles*, en passant par *Sleepy Hollow* ou *Sweeney Todd* ; Maïk Darah, qui prête ses cordes vocales à la célèbre Whoopi Goldberg... Tous ces grands noms, qu'on reconnaît immédiatement à l'oreille, se sont unis pour faire passer un message : "Si l'intelligence artificielle nous remplace, ce ne sont plus nos voix, des voix humaines, que vous entendrez dans les films, mais des voix de robots qui auront été générées par le vol de nos voix. Sans notre consentement, ni traçabilité."*

[...]

De la responsabilité et de la moralité de l'IA

La présence d'IA de plus en plus autonomes, embarquées ou non dans des robots, est déjà très large, et ne cessera d'augmenter. Certaines applications techniquement avancées posent néanmoins une série de questions quant à leur intégration dans notre quotidien, dans la société. Une IA peut-elle être responsable, morale, éthique ? Ces questions sont largement transdisciplinaires et demanderaient d'être étudiées dans leurs composantes robotique, juridique, sociologique, psychologique, philosophique, éthique et morale. Je propose d'évoquer ici quelques éléments de réflexion apportés par la perspective informatique.

Tant que l'IA est confinée dans des outils d'aide à la décision, le décideur humain garde la main sur la décision, et il en porte la responsabilité. Les agents, bots et robots devenant de plus en plus autonomes, la question de la responsabilité de leur comportement devient complexe, d'autant plus complexe que le niveau d'autonomie se décline en une large gamme de scénarios : IA supervisée, IA autonome sur des tâches prescrites, IA totalement autonome et apprenante, et même IA qui supervise l'homme, avec ou non, pour chaque niveau, la possibilité de basculer entre ces modes.

Comme dans d'autres domaines, des processus de certification par un tiers de confiance peuvent contribuer à articuler la relation entre concepteur, producteur et acquéreur. Mais les choses deviennent nettement plus complexes lorsque l'agent commercialisé peut être supervisé, voire paramétré ou partiellement (re)programmé ; plus complexes encore lorsqu'on parlera d'agent capable d'apprendre des tâches nouvelles. Le propriétaire, les utilisateurs sont alors eux aussi impliqués dans le comportement de la machine. Certains auteurs proposent de résoudre ce nœud de responsabilités au moyen d'une fiction juridique en faisant de la machine un agent porteur de sa propre « responsabilité », mais ceci ne semble pas apporter une réponse satisfaisante dans tous les scénarios.

La question de la morale des machines nous ramène à la nature de ce qu'une machine peut traiter ; dit simplement : des fonctions ; de façon plus élaborée : des connaissances complètement exprimables de façon formelle ou numérique. Quelle forme de morale pourrait donc être implémentée par une machine ? Les contraintes de l'implémentation porteront inévitablement à se tourner vers une morale de type utilitariste. Si même il était acquis que ce type de morale soit une bonne solution, et pas seulement un choix par défaut, nombre de questions reste[raie]nt ouvertes : quelles règles faut-il implémenter ? Et préalablement, qui fixe les règles à implémenter ? Le concepteur, l'utilisateur, l'État... ? Resterait alors encore à trancher comment traiter les dilemmes, tout en restant conscient que, avec les technologies actuelles, la machine ne prendra en compte aucun élément qui n'ait été introduit dans son modèle du monde, quelle qu'en soit la pertinence.

Des recherches tentent de proposer des modes de programmation qui assurent que les IA soient « *éthiques par leur conception* » (*ethical by design*). Des premiers résultats, prometteurs, visent à assurer des qualités telles que l'exécution correcte des algorithmes, la confidentialité des données, l'identification et l'élimination de biais dans les données... Mais les outils de formalisation nécessaires à la traduction de concepts éthiques de haut niveau contraignant le code semblent encore inaccessibles. Des lois du type de celles d'Isaac Asimov sont encore loin de pouvoir être implémentées de façon robuste.

Compte tenu de ces caractéristiques, la pertinence et l'opportunité d'utiliser l'IA dans divers domaines demande une analyse fine de ces domaines : jusqu'à quel niveau d'autonomie et dans quelles limites une IA peut-elle soigner, opérer, investir ? Pourrait-elle juger ? Pourrait-elle tuer et faire la guerre ?

L'IA dans la société

L'intégration des IA dans la société a commencé, poussée par les industries et l'innovation technologique, de nombreuses autres applications verront le jour dans les prochaines années, et elles pourront avoir des conséquences significatives sur nos modes de vie, de relation, de travail. Actuellement, les balises sont faibles et demeurent très informelles quant aux règles à respecter pour ces développements. La séduction exercée par le progrès guide trop souvent les choix. L'intégration de l'IA dans notre société ne manque pas d'interroger

l'avenir, nos projets et la nature même de l'homme. Les machines pourraient-elles nous diriger un jour ? La distinction entre l'homme et la machine pourrait-elle s'estomper ?

Dans l'état actuel des technologies, la crainte que les machines prennent le pouvoir semble peu fondée. Mais il est une prise de pouvoir plus invisible qui pourrait bien être en marche. L'introduction de l'IA dans de multiples domaines pourrait bien modifier nos façons d'analyser les questions en les réduisant à des formes évaluables par une IA. Nombre de systèmes d'investissement, de sélection de candidats, de gestion de carrières ont déjà pris ce chemin, soutenus par le sentiment que le quantifiable est seul objectivable et juste, sans en questionner l'adéquation. Or, la logique reconnaît l'incomplétude, ce que les mathématiques prouvent est vrai, mais elles n'épuisent pas le réel. L'anthropologie souligne que l'humain ne se réduit pas à des nombres... L'objectivité mathématique cache trop souvent l'incapacité à faire confiance, à prendre un risque, or c'est de la créativité, du « non-standard » que peut jaillir la plus grande fécondité.

Par ailleurs, la logique de la rentabilité maximale, l'instantanéité de la mise à disposition des informations et de leur traitement induisent déjà une forme d'asservissement au rythme des machines, une disparition progressive du temps long de la réflexion, de la maturation, de la créativité.

Des addictions nouvelles apparaissent notamment liées aux mondes virtuels. Il est déjà douloureux pour beaucoup de vivre la séparation d'un objet, d'une machine sans intelligence qui a accompagné une part de leur chemin et rendu de précieux services : montre, voiture, maison, outil professionnel... ou simple briquet ! Combien plus fort sera cet attachement quand, de plus, ces objets devenus « intelligents » donneront de façon crédible l'illusion de vie, d'émotions, de sentiments ?

L'IA apporte des contributions significatives aux traitements de multiples pathologies, à la réalisation de prothèses de plus en plus performantes. Fort de ces résultats, le projet transhumaniste imagine d'exporter ces résultats au-delà du champ thérapeutique, et explore les possibilités d'un homme augmenté, intégrant dans son propre corps, jusque dans son cerveau, des composants artificiels, voire de transférer ses compétences cognitives dans un corps synthétique. Beaucoup de ces ambitions tiennent encore aujourd'hui de la science-fiction, néanmoins elles nous interrogent sur la possible confusion entre l'homme et la machine. Des résultats, notamment sur l'usage des GPS par les chauffeurs de taxi, mettent en évidence qu'augmenté artificiellement, l'homme peut s'en trouver diminué dans ses capacités propres. Par ailleurs, psychologie et anthropologie nous indiquent que le corps ne peut pas être pensé comme un simple contenant, mais est une part intégrante de la personnalité.

Sensibles à ces questions, on ne peut s'empêcher d'en entendre surgir d'autres. Qui mène la recherche en IA ? Qui en a les moyens ? À quels problèmes l'IA s'intéresse-t-elle ? Seulement ceux de l'homme blanc ? Qui développe les programmes de financement ? Jusqu'à quel point est-on obligé d'utiliser l'IA ? Jusqu'à quel point est-on libre de refuser d'utiliser l'IA ? Autant de questions auxquelles l'informaticien ne peut répondre seul.

La nécessité d'un dialogue avec les sciences humaines [...]

Les questions posées par l'intelligence artificielle vont bien au-delà des champs de l'ingénieur, du roboticien et de l'informaticien, elles demandent un dialogue avec bien d'autres disciplines : neurologie, psychologie, droit, sociologie, anthropologie et éthique. Des travaux approfondis ont été déjà réalisés par des comités d'éthique, notamment le Comest de l'Unesco et, en France, la Cerna ; tous deux ont publié leur rapport en 2017.

Dans cet article, j'ai présenté ce qui peut être dit de l'intelligence artificielle depuis la perspective d'un informaticien, j'ai tenté d'identifier les caractéristiques qui me semblent ouvrir des questions quant aux attentes qu'elles peuvent ou non rencontrer ainsi que celles concernant leurs modalités d'intégration dans divers domaines. [...]

[...] Qu'est-ce que le *deepfake* ?

Le *deepfake*, c'est la contraction de *deep learning* (apprentissage en profondeur) et de *fake* (contrefait). Cette appellation contient toute la matière du procédé utilisé pour réaliser un hypertrucage.

Création et principe de la technique du *deepfake*

La technique du *deepfake* apparaît en 2016 avec le lancement du programme Voco de la société Adobe : cette application permet de reproduire la voix humaine. Les travaux de Ian Goodfellow sur le *deep learning* ont permis aux machines d'emmagasiner des millions de données pour apprendre encore plus précisément ce qu'est le visage et la voix d'une personne. Ces données collectées permettent de reproduire ou de créer du contenu audio et vidéo très réaliste.

Les technologies et les outils du *deepfake*

Le *deep learning* associé à l'IA a permis le développement de la technique de l'hypertrucage. Désormais, grâce à la superposition de fichiers audio et vidéo, il est possible de créer de A à Z un contenu multimédia ou de modifier un contenu existant. Et le développement rapide des technologies permet de créer des *deepfakes* sans matériel coûteux et sans l'utilisation de code. Les applications d'hypertrucage se multiplient et deviennent accessibles à tous. Google propose par exemple l'application Deepfake Studio. Mais vous avez également Fake App. Certaines demandent une carte graphique adaptée, mais les plus simples fonctionnent sur les smartphones Android ou Apple. Mais, pour générer un rendu hyperréaliste, l'intelligence artificielle a besoin de se nourrir de nombreuses données visuelles et sonores.

Exemples d'hypertrucages sur le web et les réseaux sociaux

En juillet 2017, la BBC diffuse un discours de Barak Obama uniquement conçu par une intelligence artificielle. Le *deepfake* du président américain sortant semble authentique à l'écoute. L'hypertrucage s'est rapidement épanoui dans les médias. Ainsi, depuis 2019, l'humoriste Canteloup diffuse des sketches vidéo à base de visage et de voix falsifiés. Enfin, sur TikTok, les comptes Unreal publient de fausses vidéos avec des acteurs connus. Le compte Unreal Keanu Reeves possède 9 millions d'abonnés.

Quelles différences entre *deepfake* et *deepface* ?

Le *deepface* est une technique spécifique du *deepfake*. Elle consiste à remplacer le visage d'une personne dans une image ou dans une vidéo par celui d'une autre. Mais, le corps et la voix d'origine sont conservés. Vous pouvez ainsi faire figurer le visage d'un acteur sur le corps d'un autre dans un film dans lequel il n'a pas joué. L'IA permet de synchroniser les mouvements des lèvres et les expressions du visage. Le *deepfake*, c'est une technologie plus globale qui peut falsifier l'ensemble de l'image : le fond, le corps, la voix, etc. Le développement technologique est rapide. Il sera bientôt possible de générer des scènes de cinéma ou des paysages uniquement à partir d'un texte. Les *deepfakes* deviennent alors des illusions très convaincantes du monde réel.

[...] Risques liés à la désinformation et à la manipulation des médias

Les technologies permettent aujourd'hui de générer des *deepfakes* de très haute définition. Leur utilisation à des fins malveillantes exploite la spontanéité des réactions du public. Les médias tombent parfois dans le piège des hypertrucages et diffusent de fausses vidéos qui suscitent l'indignation du monde entier. Lors des primaires présidentielles américaines, de fausses vidéos en ligne ont montré Donald Trump dans des situations compromettantes. Cet exemple montre que les *deepfakes* peuvent impacter le jeu politique. Ces hypertrucages sont souvent diffusés sur les réseaux sociaux. Mais, les médias traditionnels peu scrupuleux peuvent relayer ce type d'information pour augmenter leur audience.

Violations de la vie privée et atteintes à la réputation

Les *deepfakes* peuvent servir à salir la réputation d'une personne ou atteindre à sa vie privée. C'est le cas notamment des hypertrucages pornographiques. Ces derniers mettent en scène la personne visée (visage, voix) dans des situations érotiques ou dégradantes (*sextapes*). Ces vidéos falsifiées génèrent fréquemment du cyberharcèlement. [...]

Comment détecter les *deepfakes* ?

[...] Les médias et les réseaux sociaux peuvent également utiliser le *deep learning* pour détecter un contenu falsifié. Amnesty International a créé deux outils (Citizen Evidence Lab, Data Viewer) pour détecter rapidement un *deepfake*. Et depuis 2019, Google partage une base de données de 5 000 vidéos de *deepfakes* pour aider les chercheurs à tester des outils de détection automatisés. [...] Les chercheurs utilisent la cryptographie pour détecter les hypertrucages. Il s'agit d'enregistrer les métadonnées des fichiers originaux dans une *blockchain* pour suivre et pour vérifier l'intégrité des contenus. Le journal *Le Monde* utilise cette technologie. [...]

DOC 10. Actualité du #GTnum LINE #Scol_IA (07/04/21) : L'intelligence artificielle en éducation, formation/acclturation et modélisation <https://edunumrech.hypotheses.org/2848>

[...] Auteurs : Margarida Romero, Laurent Heiser, Luis Galindo [...]



Présentation générale

L'intelligence artificielle fait l'objet d'un intérêt certain et prend de plus en plus de place aussi bien dans notre sphère personnelle que professionnelle. Des pays font des efforts conséquents pour devenir les leaders de l'IA, comme la Chine, au travers une politique ambitieuse (Wu et al. 2020). Les pays européens n'en sont pas moins volontaristes pour être des acteurs concurrentiels sur le marché de l'Intelligence Artificielle. En France, par exemple, des initiatives de soutien aux entreprises dans le domaine des EdTech, comme le #P2IA, ou encore les expérimentations développées dans les établissements scolaires, produisent certaines avancées. Pour toutes ces raisons, l'IA est un sujet brûlant en éducation notamment en termes d'apprentissage et d'acculturation à la pensée informatique.

GTnum #Scol_IA



Source : <https://scoliblog.wordpress.com/>

Les travaux du #GTnum #Scol_IA : un éclairage pluridisciplinaire

Dans ce contexte, les équipes du #GTnum #Scol_IA souhaitent apporter un éclairage pluridisciplinaire qui relie les sciences de l'éducation et de la formation, les sciences de l'information et de la communication et les sciences du numérique autour des enjeux de l'IA en éducation. **Cinq axes** viennent enrichir leur réflexion : la formation à l'IA, l'acculturation à l'IA, les dispositifs innovants, les modèles de trace et celui de l'apprenant en lien avec les travaux en neurosciences computationnelles. L'objectif est double : premièrement, avancer dans les activités concrètes dans les classes, notamment dans les **académies de Poitiers et de Nice** ; deuxièmement, proposer des modélisations permettant de bâtir des modèles de tâche et d'apprenant permettant la génération de corpus de données qui feront l'objet d'exploitations concrètes.

Dans l'académie de Poitiers des expérimentations ont pu avoir lieu auprès des classes au primaire en collaboration avec le « laboratoire des usages – intelligence artificielle » du Réseau Canopé et auprès des lycéens en collaboration avec l'Espace Mendès France. Au sein de ces expérimentations, nous avons mené une étude pour mieux comprendre la représentation de l'IA chez les élèves. Il apparaît notamment que l'un des mots les plus fortement présents dans la représentation des élèves était le mot « robot ».

Pour cette raison, pour les expérimentations qui concernent le **primaire**, les activités de formation se sont centrées sur quatre parties : 1. confronter les élèves à un robot humanoïde (Nao), 2. développer la compréhension des élèves sur le fonctionnement d'un système d'IA grâce à l'analogie de la conception d'un sandwich, 3. donner aux élèves la tâche d'entraîner différents modèles d'intelligence artificielle réels, et 4, un débat philosophique et éthique basé sur les résultats des modèles d'intelligence artificielle que les élèves ont entraînés.

Pour les **lycéens**, les activités de formation se sont centrées sur des présentations et démonstrations de deux heures pour aborder deux temps :

1. De la salle de classe à l'intelligence artificielle : cet atelier a comme objectif d'enseigner et de comprendre l'IA. Comment penser l'IA à partir de la salle de classe ?
2. De l'intelligence artificielle à la salle de classe : cet atelier porte sur les interactions homme-machine et les aspects éthiques. Quels impacts de l'IA et des *learning analytics* sur la salle de classe ?

Nous avons également organisé un dernier temps qui abordait la relation entre humains et machines.

Dans l'académie de Nice, le travail auprès des classes s'est réalisé au niveau primaire avec deux écoles à Nice. En matière de formation, les activités ont eu l'objectif de mieux comprendre les concepts informatiques qui sont mobilisés dans les approches d'apprentissage machine. Ainsi, les élèves ont été engagés dans le **jeu de Nim** pour identifier les aspects algorithmiques qui pourraient permettre ensuite à un ordinateur de programmer ce type de jeu. Lors du travail avec l'album jeunesse **Vibot le robot**, les élèves ont été engagés à apporter des explications sur la capacité potentielle d'un robot à s'adapter à son environnement à partir de ses capteurs mais aussi du traitement des données permettant ensuite la catégorisation des données. Sur **teachablemachine** (Carney et al. 2020), l'objectif pour les collégiens était de faire apprendre à reconnaître différentes configurations des figures de la tâche **CreaCube** (Romero et al. 2018) pour permettre une reconnaissance automatique. Lors de l'usage de *teachablemachine*, l'une des élèves note son expérience de la manière suivante : « *j'ai étudié un logiciel qui permet de reconnaître un objet quelle que soit sa position* ». Cette élève a constaté que pour entraîner l'algorithme elle ne devait pas se contenter de la répétition d'une même image, mais qu'il fallait apporter à celui-ci une diversité de représentations de l'objet à analyser : « *pour cela, on prend un objet en photo sous plusieurs angles et dans des environnements* ». Après plusieurs tentatives avec des taux de reconnaissance peu satisfaisants, elle est arrivée à faire bien fonctionner l'algorithme en réalisant environ 50 images de chaque objet. Parmi les apprentissages réalisés, il y a celui de considérer que la diversité de représentations d'un même objet est nécessaire à extraire les caractéristiques permettant ensuite de l'identifier. [...]

DOC 11. « TraAM L'urgence d'une véritable littératie de l'IA pour l'autonomisation des élèves », <https://pedagogie.ac-lille.fr/prof-doc/lurgence-dune-veritable-litteratie-de-lia-pour-lautonomisation-des-eleves/>

[...] Cet article est le fruit d'une intelligence collective, réalisé par plusieurs enseignants, et une chercheuse, des académies de Lille, Nancy-Metz, Nice et Orléans-Tours :

- Nadège Wauquier, Mélanie Serret, professeures documentalistes, Académie de Lille
- Laureline Lemoine, Nathalie Baur et Victoria Pfeffer-Meyer, professeures documentalistes, Académie de Nancy-Metz
- Géraldine Rouard, Caroline Albertini, Emmanuelle Doucet, professeures documentalistes, Cédric Gamblin, professeur de technologie Académie de Nice et Brigitte Trousse, chercheuse Inria et Terra Numerica,
- Nadia Lepinoux-Chambaud, professeure documentaliste, Académie d'Orléans-Tours.

[...] Comme indiqué dans le rapport de la Commission de l'Intelligence Artificielle, il est essentiel de « *lancer immédiatement un plan de sensibilisation et de formation de la Nation* ». En effet, il apparaît urgent de former les élèves à une compréhension globale (technique, éthique...) visant à démystifier le fonctionnement et les potentialités des IA génératives. L'objectif étant de les sensibiliser aux enjeux liés à ces technologies émergentes, afin qu'ils deviennent des utilisateurs avisés et critiques.

Nous pourrions nous appuyer sur l'exemple des rédactions, des journalistes qui entrent dans cette bataille de l'information face aux IA. Entre potentialités et respects de la déontologie journalistique, les médias face aux IA génératives signent des chartes de respect et d'engagement. Les journalistes utilisent les outils de l'IA dans leur travail au quotidien. « *En 2021, pour réaliser les « Pandora Papers » en explorant environ 12 millions de documents prouvant des mouvements d'évasion fiscale à l'échelle mondiale, l'ICIJ (International Consortium of Investigative Journalists) a eu recours à un algorithme d'apprentissage automatique* » [1]. Pour ne pas tourner le dos aux IA, ces chartes visent à encadrer pour utiliser en responsabilité face aux risques de désinformation, de pillage des contenus éditoriaux par les IA et en transparence pour l'aide au travail du journaliste (collecter, investiguer, *fact-checker*, produire...).

À l'instar des médias, l'Éducation s'engage dans une ère nouvelle de la recherche d'information pour et avec les élèves. Les éthiques et les pratiques informationnelles et communicationnelles des enseignants comme celles des élèves sont bouleversées par les IA génératives, nécessitant d'être régulées et redéfinies.

Les IA assistent mais ne raisonnent pas. Pouvoir expliquer le résultat, le certifier, pour l'intégrer à la décision exige d'user d'esprit critique [2]. Une formation citoyenne à un usage éthique et critique de l'IA s'impose, pensée « *en termes de prudences numériques* » et notamment de « *prudence info-communicationnelle* » paraît aujourd'hui primordial. Il s'agit d'éduquer « *à, par, pour les techniques d'IA pour l'éducation* » [3] :

Le lien entre l'IA et l'éducation s'établit dans trois domaines [4] :

- apprendre avec l'IA (par exemple, en utilisant des outils d'IA dans les salles de classe),
- apprendre sur l'IA (ses technologies et ses techniques),
- et se préparer pour l'IA (par exemple, permettre à tous les citoyens de mieux comprendre l'impact potentiel de l'IA sur la vie humaine).

Dans les établissements scolaires, il semble opportun de s'investir et de penser collectivement l'utilisation des IA génératives. La problématique reste toujours la même, passer de consommateur passif à créateur actif de l'information, cette fois avec l'IA. Les professeurs documentalistes engagés dans cette bataille de l'information sont au cœur de cet enjeu sociétal.

Les professeurs documentalistes en tant que spécialistes des Sciences de l'Information et de la Communication, peuvent (et sauront) être des acteurs clés dans cette formation. En effet, en tant que spécialistes de la recherche, de l'analyse et de la diffusion de l'information, les professeurs documentalistes peuvent enseigner l'utilisation éclairée et critique des IA génératives en expliquant les forces et les limites de ces technologies et les enjeux techniques, juridiques et éthiques associés. Une de leurs missions étant « *d'enseigner, de mettre en œuvre l'acquisition par tous les élèves, d'une culture de l'information et des médias* » [5]. Le professeur documentaliste pourra également travailler avec les élèves les notions de recommandations sur les moteurs de recherche ou les réseaux sociaux, aborder la notion d'autorité ou encore le travail de rédaction d'un *prompt*, le vocabulaire à utiliser en catégorisant. Ces séances peuvent également donner lieu à un travail transdisciplinaire avec les professeurs de langues vivantes.

Dans le cadre des TraAM Documentation 2023-2024 sur l'intelligence collective, nous avons expérimenté des projets pédagogiques qui permettent d'aborder et de démystifier l'utilisation des IA génératives avec cette problématique sous-jacente : l'IA peut-elle être un membre de mon équipe ? [...]

Accompagner dans la compréhension du fonctionnement technique

Certains de nos élèves utilisent des IA pour « *produire à leur place* », d'autres pour les « *aider* », d'autres ne connaissent l'IA qu'à travers le « *buzz ChatGPT* » ou l'utilisation des IA proposées par les réseaux sociaux, tel le Chatbot de Snapchat, My AI ou encore l'outil génératif Midjourney. Ils sont nombreux en tout cas à faire preuve d'anthropomorphisme, attribuant à ces outils des capacités de réflexion et une véritable intelligence. On parle ici d'*informatique anthropique* ou des « *systèmes informatiques d'inspiration biologique qui imitent les capacités humaines* » [5]. Dans ce contexte, il est important de rappeler que les technologies qui soutiennent les outils IA modernes reposent sur des algorithmes complexes mais dépourvus de conscience et ne sont que des assistants artificiels, capables d'analyser d'immenses quantités de données dans le seul but de générer des réponses crédibles, mais pas forcément fiables !

Nadège Wauquier et Delphine Abraham, professeures documentalistes de l'académie de Lille, ont sondé un panel d'élèves (266) au travers d'une enquête informelle (avril 2024) destinées aux élèves de 11 à 25 ans. Celle-ci a révélé entre autres que 67 % des sondés demande une formation sur le fonctionnement des IA génératives. Elle montre que l'outil est avant tout pour eux (et à 45 %) un outil de recherche documentaire avant d'être un assistant à la création ou au *brainstorming*. Les élèves qui ont répondu saisissent peu ou pas l'opportunité de cette nouvelle technologie de se voir assister dans la création, l'organisation et la structuration d'idées de l'élève « sachant ». Cette enquête conforte le corps des professeurs documentalistes d'un élément nouveau (*sic*) qui risque fort de bousculer les médiations et pédagogies documentaires.

Face aux fantasmes que provoque l'émergence de ces IA génératives, de nombreux chercheurs et scientifiques plaident pour une révision du vocabulaire utilisé. Ils recommandent des termes plus précis, comme « *algorithme* » ou « *assistant artificiel* » plutôt que le terme générique « *IA* ». Cette terminologie plus nuancée permettrait de mieux refléter le fonctionnement de ces systèmes [6]. [...]

L'IA doit être considérée comme un partenaire technologique au service de l'intelligence humaine, mais dont les limites et les biais inhérents doivent être pleinement pris en compte. C'est donc en réfléchissant à articuler compétences info-documentaires et pratiques développées avec et par l'IA, mais aussi, en insistant sur les compétences typiquement humaines, qui demeurent non automatisables à ce jour, que nous devons peut-être concentrer nos efforts éducatifs auprès des élèves. Une réflexion sur les compétences transversales déjà mises en avant depuis plusieurs années notamment sous l'appellation de « *soft skills* » ou de « *compétences de vie* » doit faire l'objet d'une réflexion au sein de la profession enseignante.

IV. Conclusion.

Nous retiendrons autour des mots de l'IA des priorités éducatives : intelligence artificielle générative de contenus, algorithmes, données, prompts, catégorisation, *deep learning* ou apprentissage assisté personnalisé, aide à la création, bataille de l'information, esprit critique.

La compréhension et la maîtrise de l'IA sont déjà des compétences indispensables au XXIème siècle. Il faut comprendre l'IA et la tester pour en dessiner les contours. L'enseignement des fondamentaux de la pédagogie

et de la didactique info-documentaire, de l'EMI, de la maîtrise de la langue, de l'esprit critique est crucial pour accompagner la littératie de l'IA. Ces enseignements incluent un apprentissage responsable et éthique des IA, par le contrôle de la qualité des données, la validité et la pluralité de l'information, la cybersécurité, le respect des données personnelles, de la propriété intellectuelle ou encore de la liberté de s'exprimer et de s'informer... Ils visent également à l'autonomie des élèves dans les usages quotidiens des systèmes d'IA en évolution constante et rapide.

Références

- [1] PETTINEO, Camille. *Les médias face à l'intelligence artificielle : 20 chartes passées au crible*. Dans la *Revue des médias*. Disponible sur : <https://larevuedesmedias.ina.fr/les-medias-face-lintelligence-artificielle-20-chartes-passees-au-crible>
- [2] BODIN, Franck,(n.d). Les IA génératives, un compagnonnage possible ?. CANOPE NORMANDIE. Disponible sur : https://documentation.ac-normandie.fr/IMG/pdf/ia_gen_infographie_matrice.pdf
- [3] CECI, J.-F., & HEISER, L. (2024, mars). Une intégration de l'IA en éducation, pensée en termes de “prudences numériques”. *Colloque Tepe*. Disponible sur <https://hal.science/hal-04518388>
- [4] UNESCO. *L'intelligence artificielle dans l'éducation*. Disponible sur <https://www.unesco.org/fr/digital-education/artificial-intelligence>
- [5] MEN. (2024). Les missions des professeurs documentalistes. *BOEN n°2017-051 du 28 mars 2017*. Disponible sur <https://www.education.gouv.fr/bo/17/Hebdo13/MENE1708402C.htm>
- [6] DELAPORTE, X. (Réalisateur). (2017, mars 6). Un week-end de doute au sujet de l'intelligence artificielle [Podcast]. Dans, *La vie numérique*. Disponible sur <https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/la-vie-numerique/un-week-end-de-doute-au-sujet-de-l-intelligence-artificielle-7284381>

DOC 12. HATON, J.-P. (2024). L'intelligence artificielle : Hier, aujourd'hui...et demain. *Interstices*. <https://interstices.info/lintelligence-artificielle-hier-aujourdhuiet-demain/>

[...] Introduction

L'intelligence artificielle (IA) est contemporaine de l'informatique. Elle est née au cours des années 1950, avec de jeunes chercheurs tels que John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon. À la même époque, le mathématicien anglais Alan Turing posait la question centrale qui attend toujours une réponse : « *Une machine peut-elle penser ?* ».

L'IA est un domaine de recherche-développement (R&D) qui cherche à reproduire sur une machine les processus perceptifs et cognitifs de l'animal ou de l'humain (raisonnement, prise de décision, reconnaissance de formes : parole, images). On parle maintenant d'IA au pluriel. Une IA est un artefact visant à résoudre un problème spécifique tel que reconnaître la parole, traduire un texte, etc.

La naissance « officielle » de l'IA fut précédée d'une longue période de gestation. Les développements théoriques et pratiques sur les automates d'une part, et les travaux en logique mathématique d'autre part, en constituent les fondements.

L'IA s'est ensuite développée en se fondant sur trois grands types de modèles : les modèles symboliques, les modèles statistiques et les modèles connexionnistes. Ces modèles sont brièvement rappelés ci-dessous. L'utilisation des modèles génératifs pose des questions juridiques et éthiques abordées à la fin de cet article.

[...] L'IA générative

Les modèles génératifs d'IA sont les modèles neuronaux capables de créer des données nouvelles : images, vidéos, musiques, textes, à partir d'une invite, brève description textuelle (appelée aussi *prompt*). Les productions de tels modèles sont très souvent difficilement discernables des contenus réels.

Ce domaine est apparu au début des années 2020. Il a déjà donné des résultats spectaculaires mais va encore beaucoup évoluer.

Nous présentons ci-dessous trois grands types de modèles génératifs :

- *les réseaux antagonistes (GAN)* : ce modèle comporte deux réseaux neuronaux placés en compétition. Un des deux réseaux crée une certaine production (image, texte ou autre type de donnée), et le second réseau a pour rôle de juger la production du premier. Cette production est similaire à des exemples présentés lors de l'apprentissage, mais elle est originale.
- *les modèles de diffusion* : une alternative aux GAN pour la génération d'images, telle que l'on trouve dans les systèmes *DALL.E 2*, *StableDiffusion*, *Imagen* ou *Midjourney*, apparus en 2022, est celle des modèles de diffusion probabiliste. Le formalisme sous-jacent est celui des chaînes de Markov. L'idée est de détruire systématiquement la structure des données d'entrée par additions successives de bruit gaussien, puis d'apprendre à reconstituer ces données en renversant le processus de bruitage.
- *les réseaux transformeurs* : ces réseaux apparus en 2017 ont révolutionné le traitement de la langue naturelle écrite. Avant leur apparition, les modèles de langue utilisés en IA étaient essentiellement basés soit sur des modèles statistiques, introduits au cours des années 1980, les modèles n-grammes, soit sur des réseaux neuronaux récurrents, notamment les LSTM ou *Long Short-Term Memories*. Cela permettait des applications de qualité, comme des robots de conversation ou des logiciels de traduction, mais ces modèles butaient sur une limitation majeure. En effet, pour produire le mot suivant d'une conversation ou d'une traduction, le contexte pris en compte par ces modèles avait une profondeur limitée à un petit nombre n de mots précédents (n étant de l'ordre de 5). Le tournant radical est venu d'un nouveau modèle de réseaux de neurones appelé *transformeur*. L'apport des transformeurs est d'augmenter considérablement cette profondeur, jusqu'à prendre en compte des milliers de mots. Ces modèles ont ouvert la voie à la création de modèles de langue actuels de grande taille (*Large Language Models* ou LLM).

L'architecture des réseaux transformeurs a été proposée pour la traduction automatique puis étendue à d'autres champs du traitement de la langue naturelle. En 2018, deux modèles dont l'influence a été décisive ont été développés : *BERT* de Google (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*, Encodeur Bidirectionnel à partir de Transformeurs) et *GPT* d'Open AI (*Generative Pretrained Transformer*, Transformeur Génératif Pré-entraîné), premier réseau transformeur pré-entraîné et utilisable pour différentes tâches de traitement de la langue naturelle.

Les modèles de langage pré-entraînés sont désormais omniprésents dans le traitement du langage naturel. Ces modèles ont été pré-entraînés sur de très gros corpus de textes d'origines très variées et peuvent être adaptés à une application particulière par un apprentissage fin à l'aide de corpus complémentaires de taille plus modeste.

ChatGPT est un agent conversationnel (*chatbot*) construit initialement sur *GPT-3* puis *GPT-4* (apparu en 2023). Ce modèle a été entraîné sur un vaste corpus d'extraits du Web correspondant à 600 Go de données (le site *Wikipédia*, qui fait partie des sources utilisées représente seulement 0,6 % de l'ensemble des données d'apprentissage).

Pour parfaire le système, deux types de modules ont été adjoints :

- Un apprentissage par renforcement, en interaction avec des utilisateurs humains, pour améliorer la capacité de conversation,
- Un contrôle destiné à garantir l'utilisateur du système (usages dangereux ou malveillants, contenus racistes, sexistes ou haineux, biais).

ChatGPT peut ainsi être utile dans de nombreux domaines. Son succès a été foudroyant, avec 100 millions d'utilisateurs dans les deux premiers mois... Mais il faut aussi être conscient de ses limitations actuelles :

- les réponses fournies par *ChatGPT* sont le plus souvent correctes, mais elles peuvent être parfois fausses ; voire absurdes : on parle « d'hallucinations » du système,
- les réponses fournies sont sensibles à la façon dont le *prompt* a été rédigé. Il importe donc d'apprendre à interroger efficacement *ChatGPT*,
- le système ne connaît que les données sur lesquelles son apprentissage a été effectué.

Le système est purement statistique. Il donne simplement la réponse la plus probable à la question posée et ne dispose d'aucune connaissance de bon sens. *ChatGPT* enchaîne les mots de façon cohérente, mais sans conscience ni intention. Il a parfois été qualifié de perroquet statistique (plus précisément *stochastic parrot*).

ChatGPT n'est pas seul sur le marché. L'entreprise chinoise *Baidu* a également ouvert son robot conversationnel chinois *Ernie Bot* au grand public. La startup française *Mistral* a de son côté lancé *Le Chat*.

La taille des modèles continue de croître de façon spectaculaire. Ainsi, le modèle *Megatron-Turing* de *Microsoft* et *Nvidia*, qui obtient des résultats remarquables pour différentes tâches, contient plus de 500 milliards de paramètres. *OpenAI* n'a pas publié les caractéristiques techniques de la version 2023 de *GPT*, appelée *GPT-4*, mais il est tout à fait possible qu'il comprenne plus de mille milliards de paramètres. Pour ne pas être en reste, la Chine a annoncé le système *Wu Dao 2.0*, également de type transformeur, et comportant 1 750 milliards de paramètres... Les recherches sont actives en Chine puisqu'en 2022, des chercheurs de l'Université Tsinghua ont développé *GLM-130B*, un modèle bilingue anglais-chinois surpassant *GPT-3* pour différentes tâches.

On constate une croissance exponentielle de la taille des systèmes. Les performances des systèmes croissent avec leur taille, sans qu'il apparaisse pour l'instant une asymptote à cette croissance des performances. Cela réclame bien sûr une très importante puissance de calcul. Mettre au point de tels modèles demande d'utiliser des superordinateurs. Enfin, la consommation énergétique très importante et les émissions de gaz à effet de serre associées à l'apprentissage et à l'utilisation de ces modèles devront être optimisées pour favoriser une utilisation généralisée des systèmes.

L'IA générative est également mise en œuvre pour des tâches multimodales impliquant plusieurs types de données : texte, image, vidéo, voix. *GPT-4*, apparu en mars 2023, va dans ce sens. Ce système est le premier qui accepte en entrée des textes et des images pour produire des textes en sortie. Ce domaine est appelé à se développer à l'avenir car les applications sont nombreuses.

Le domaine des arts (peinture, sculpture, photographie, musique, cinéma) est largement investi par l'IA générative. Le principe demeure le même : à partir d'une base d'apprentissage de grande taille composée d'œuvres d'artistes humains, il s'agit de fournir une production conforme au prompt proposé. De nombreux systèmes sont proposés aux artistes, voire au grand public.

Dans le domaine de l'image, on peut citer les systèmes *Stable Diffusion*, *MidJourney*, *Dall-E*, *Imagen* ou *Lensa*. La qualité des productions de tels systèmes est étonnante. Prenons deux exemples parmi beaucoup d'autres :

- En 2018, le tableau « *Portrait d'Edmond de Bellamy* », créé par un système de réseaux antagonistes fut adjugé 432 500 \$.
- En 2022, le Mauritshuis Museum de La Haye, propriétaire du tableau « *La Jeune fille à la perle* » de Vermeer, a proposé aux artistes d'exposer leurs variations autour de ce tableau pendant que celui-ci était prêté à un autre musée. Parmi les plus de trois mille œuvres proposées, le choix s'est porté sur un tableau créé par un artiste qui a utilisé les logiciels *Midjourney* et *Photoshop*.

En musique, l'IA offre aux artistes de nouvelles possibilités de créativité : nouveaux timbres et sonorités, contrôles musicaux inédits, procédés de composition. Un grand nombre de logiciels de composition musicale, souvent *open source*, existent sur le marché (tels que *AI Music*, *MuseNet*, *MusicLM*, *MusicGen*...). Ces outils peuvent être des aides remarquables pour les compositeurs humains.

On peut également citer le domaine de la vidéo (bientôt sans doute le cinéma), mais aussi la photographie ou la sculpture.

Un aspect important est celui du droit d'auteur. Les créations de ces systèmes sont déclarées originales, ce qui sous-entend qu'elles seraient libres de droits. Ce n'est pas exact, car on a montré que l'image produite peut parfois être déjà présente dans les images d'apprentissage. Mais quand bien même on filtrerait ces exceptions, la question de la propriété intellectuelle reste litigieuse. En effet, les grandes bases d'images d'apprentissage, comme *Flickr*, *Wikipedia*, *WikiArt*, etc., sont certes accessibles publiquement, mais elles sont soumises au droit d'auteur. Les enjeux économiques de ces créations, ainsi que les enjeux de vie privée, font que le problème n'est pas théorique. Il faut s'attendre à ce que la justice pose des limites.

Par ailleurs, on peut se demander si ces logiciels font réellement preuve de créativité. Sur le plan philosophique, il a été longtemps acquis que la créativité était l'apanage de l'Homme, et que la machine ne pouvait produire que des imitations. L'originalité des œuvres produites depuis les années 2015 par les systèmes d'IA générative remet en cause cette certitude. La question se pose de la place de l'humain dans le processus de création artistique et entre l'artiste et l'IA. Quatre cas sont possibles :

- *L'IA est un simple outil.*
- *Il existe une collaboration entre l'humain et la machine.*
- *Il s'agit d'une co-création.*
- *L'IA est une source d'inspiration.*

L'utilisation de logiciels d'IA générative pose des questions juridiques mais aussi éthiques.

Le règlement européen sur l'IA (AI Act) adopté en 2024 veut mieux prendre en compte les IA génératives en leur imposant des règles de transparence. Ces règles concernent la nécessité d'informer clairement l'utilisateur qu'il communique avec une machine, notamment pour les personnes vulnérables (personnes âgées, enfants) susceptibles d'être plus facilement trompées. Ces utilisateurs peuvent ainsi être amenés à prendre des décisions ou suivre des recommandations biaisées. Par ailleurs, les entreprises développant des systèmes d'IA générative seraient tenues de préciser si les données utilisées pour développer leurs systèmes

sont protégées par des droits d'auteur (textes scientifiques, musiques, photos, etc.). En ce qui concerne ces données, l'Europe a déjà émis le règlement général sur la protection des données (RGPD) qui assure la protection de toutes les données à caractère personnel.

Les droits de propriété intellectuelle interviennent également en IA générative. On sait que l'apprentissage des systèmes a été réalisé à l'aide de données collectées sur la Toile. Cela pose des questions relatives au respect du droit de collecte, du respect des droits personnels et de la protection des informations.

L'usage de l'IA générative soulève aussi des questions au sujet de l'auteur d'une œuvre issue de l'IA. Les premiers procès déjà engagés aux USA permettront de mieux éclairer cette délicate question.

Sur le plan de l'éthique, l'utilisation de logiciels tels que *ChatGPT* pose la question de réponses éventuellement biaisées. En effet, les modèles d'IA peuvent être biaisés en fonction des données utilisées pour l'apprentissage. Ces biais peuvent être involontaires et difficiles à détecter ; ils peuvent avoir des conséquences éthiques importantes, concernant notamment la liberté d'expression lorsqu'ils sont utilisés pour la modération de contenu en ligne, ou la gestion des ressources humaines.

La possibilité d'une action malveillante doit également être prise en compte. Les malfrats peuvent utiliser l'IA générative pour des actions criminelles : commettre un crime, diffuser de la désinformation ou manipuler l'opinion publique. [...]

DOC 13. COUDRAY Alexandre (2019). *L'IA et l'éducation. Bulletin de veille n°5*. Réseau Canopé – L'Agence des usages. https://www.reseau-canope.fr/fileadmin/user_upload/Projets/agence_des_usages/6855_BulletinVeille_5ia.pdf

Depuis quelques années, l'intelligence artificielle (IA) est intégrée à nos sphères professionnelles ou personnelles et transforme nos pratiques et modes de vie. Comme le souligne l'Unesco (2019), l'IA a donné « *naissance à la quatrième révolution industrielle (industrie 4.0), en faisant entrer l'humanité dans une nouvelle ère où l'homme doit vivre et travailler avec l'IA* ».

L'école, qui a pour objectif de former des citoyens capables de débattre, d'argumenter et de trouver leur place dans la société, aura également pour mission, pour faire face à cette évolution, « *de donner à chacun les capacités pour appréhender les transformations en cours de notre société et s'adapter dans un monde en constante évolution* » (Villani, 2018). Aussi, l'IA pourrait être utilisée comme outil pour renforcer les systèmes éducatifs.

LES AVANTAGES DE L'IA DANS L'ÉDUCATION

Faire gagner du temps aux enseignants.

Les outils intégrant de l'IA pourraient être en mesure de renforcer les capacités humaines sans se substituer à la décision d'un enseignant. Les systèmes d'IA sont susceptibles de devenir une « *complémentarité capacitante* » pour l'homme (Villani, 2018). Autrement dit imaginer la future collaboration entre un enseignant et l'IA peut laisser entrevoir des bénéfices pour la pratique, comme par exemple le gain de temps sur les tâches administratives via la conception d'outils facilitant les recherches et l'accès à l'information ou des assistants à la correction. La machine pourrait classer les informations, remonter les incohérences dans des dossiers, mettre en évidence des informations manquantes, faire des suggestions pour faciliter la gestion administrative. L'IA pourrait aussi apporter des éléments permettant à l'enseignant de renforcer sa capacité à anticiper une action ou une réaction. Le gain de temps peut être avéré si l'utilisateur parvient à s'approprier les outils, puisqu'en cas contraire la recherche dans un programme peut être fastidieuse. L'IA peut-elle pallier les besoins d'apprentissage d'un programme informatique ?

Personnaliser les accompagnements

Aujourd'hui, l'*adaptive learning* est un concept mis en avant lorsque l'IA est abordée dans l'espace scolaire. L'*adaptive learning* a pour but de s'ajuster à son interlocuteur pour lui permettre un apprentissage sur mesure. Pour ce faire, l'utilisateur d'un programme doté de l'*adaptive learning* apportera des informations sur ses connaissances, son rythme, sa mémorisation, ses aptitudes, ses freins... Ces données permettront au programme de s'adapter à l'utilisateur. À ce jour, l'*adaptive learning* a encore peu investi l'éducation. Il s'agit toutefois d'un concept qui est perçu comme un outil qui pourrait être efficace pour favoriser l'apprentissage des élèves.

Certains enseignants s'appuient, depuis plusieurs années déjà, sur de l'analyse de données pour adapter leur enseignement (principalement dans l'enseignement supérieur). Il s'agit de l'utilisation des *learning analytics* qui permet l'analyse des traces d'apprentissages (Combien de temps un élève a mis pour faire un exercice ? Quel document en ligne a-t-il consulté ? Combien de fois ? etc.) dans le but d'adapter les contenus ou les méthodes d'apprentissages.

Les enseignants peuvent ainsi évaluer les capacités des apprenants, réaliser des bilans personnalisés en utilisant les traces comportementales et cognitives d'un apprentissage (Labarthe et Luengo, 2016). Les *learning analytics* peuvent s'associer à de l'IA, comme c'est le cas de l'*adaptive learning*.

Favoriser l'école inclusive

La personnalisation des accompagnements et le gain de temps pour les enseignants sont des atouts pour atteindre les objectifs d'une école inclusive (éducation de qualité pour tous). La personnalisation permet d'individualiser les parcours d'apprentissage en fonction du rythme de chacun, des appétences, de

l'environnement social, des capacités et des ambitions des élèves. Le gain de temps est nécessaire pour que les enseignants puissent prendre le temps de s'intéresser au parcours de chacun de leurs élèves.

L'IA pourrait être en mesure d'apporter les supports et les outils pour réunir dans une même classe tous les apprenants, peu importe leurs spécificités (handicap, besoins particuliers, apprenants intellectuellement précoces, etc.), et de permettre aux enseignants de concentrer leur temps sur des tâches que seuls des humains peuvent entreprendre, comme celui, primordial, de l'interaction avec les élèves.

Apprendre tout au long de la vie

L'IA a besoin, pour fonctionner, de récolter de très nombreuses données. Il est nécessaire que les corpus (ensemble de données d'utilisation) soient suffisamment fournis pour qu'un programme puisse s'adapter à son interlocuteur. Les systèmes d'IA pourront accompagner les individus dans leur apprentissage grâce aux données récoltées lors de l'utilisation d'un apprenant précédent et ainsi se perfectionner en accumulant les données (les expériences, les parcours, les réponses, les rythmes, les profils et autres des utilisateurs). De là, de nombreux outils (tuteur intelligent, dispositif de prédiction, coach personnalisé, etc.) peuvent apparaître pour s'adapter aux multiples profils et besoins.

DÉVELOPPER LA CRÉATIVITÉ

L'accès à de nouvelles données sur les processus d'apprentissage et le gain de temps offre la possibilité aux enseignants de réinventer leurs pratiques. Comme l'utilisation d'outils numériques éducatifs, l'IA pousse à la transformation des espaces physiques, invite à la création de nouveaux espaces virtuels et permet de moduler les organisations des temps scolaires.

Le développement des outils, services et ressources numériques et leur expansion nécessitent de réfléchir aussi à l'évolution des compétences attendues chez les apprenants. Autrement dit, les professions, les pratiques et les modes de vie vont poursuivre, de concert, leur transformation, ainsi les compétences créatives, sociales et situationnelles seront de plus en plus sollicitées (Villani, 2018).

Il s'agit également de se questionner pour inventer de nouvelles organisations ou de nouveaux processus de gouvernance afin de conserver la dimension éthique (par exemple, à propos des usages des données personnelles), et la capacité de réflexion et de décision des hommes. Cédric Villani propose ainsi de donner un « *indice de confiance* » aux prédictions des IA pour encourager un usage réflexif.

LES POINTS DE VIGILANCE FACE À L'IA

Les nombreuses possibilités qu'offre l'IA pourraient ne pas être toutes favorables pour l'éducation. Il est nécessaire de faire attention à :

- ne pas substituer les temps individuels aux temps collectifs ;
- ne pas obéir aux ordres d'une IA, les décisions reviennent toujours à l'humain ;
- ne pas tomber dans des logiques de surveillances ou de performances accrues ;
- ne pas perdre les capacités d'agir des humains, mais au contraire renforcer le pouvoir d'agir ;
- ne pas s'appuyer sur des logiques déterministes, chaque individu est unique ;
- ne pas oublier les besoins d'accompagnement humain ;
- ne pas réduire les savoirs aux seules compétences.

POUR CONCLURE

Les préoccupations sociétales actuelles, concernant l'IA et l'éducation, concernent les modalités de mise en œuvre de l'IA, de son déploiement et le développement de ses usages. D'une part, elle a vocation à être un outil pour répondre aux objectifs d'inclusion scolaire dans le monde. D'autre part, les décideurs politiques prennent en compte les parts de risques et les avantages de ce déploiement (Unesco, 2019).

C'est pourquoi, l'émergence de l'IA nécessite d'être étudiée de façon multidimensionnelle (efficacité, éthique, impacts sociaux et économiques, etc.) et d'impliquer dans la conception les apprenants et les enseignants. [...]

DOC 14. Mission d'Appui à la Pédagogie et à l'Innovation, « Faire travailler l'esprit critique », Université de Bordeaux. [https://enseigner.u-bordeaux.fr/outils-et-ressources/IAG mise à jour 2024](https://enseigner.u-bordeaux.fr/outils-et-ressources/IAG_mise_à_jour_2024)

Faire travailler l'esprit critique des étudiants revêt une importance cruciale dans un contexte où l'intelligence artificielle (IA) devient de plus en plus (*sic*) prépondérante malgré les limites que l'on connaît (...). Si l'utilisation de l'IA elle-même peut être soumise à une réflexion critique, ses résultats également. En effet, les productions des IA, bien que très convaincantes, restent d'un niveau de fiabilité variable dépendant à la fois de la qualité des données d'entraînement des IA et de l'objectif des personnes les utilisant (volonté par exemple de tromper autrui *via* des *fake news* ou *deepfake*). Les étudiants doivent donc être vigilants face à des terrains de plus en plus propices à la désinformation, au conspirationnisme, ou à la radicalisation.

La puissance de la pensée : Humain 1, Machine 0

L'esprit critique est une des *soft skills* le plus recherché par les employeurs. Il repose sur une attitude réflexive et sur l'application de méthodes de raisonnement et d'investigation. Il présuppose de savoir catégoriser, décoder, clarifier, examiner des idées ; analyser et évaluer des arguments et affirmations ; chercher des preuves, des alternatives ; présenter des arguments et conclusions ; justifier des procédures ; s'auto-examiner et s'autocorriger.

Sur la taxonomie de Bloom, on retrouve notamment les niveaux :

- Analyse : capacité à percevoir les relations logiques entre des propositions ou la structure d'un raisonnement ;
- Évaluation : capacité à évaluer correctement la pertinence, plausibilité, validité, expertise, et objectif des informations présentées (cela présuppose de posséder une base solide de connaissances) ; capacité métacognitive en évaluant son expertise et en anticipant les erreurs et les biais cognitifs qui peuvent tromper les jugements.
- Synthèse et Création : capacité à développer des arguments ou à communiquer une idée de façon "solide" (Ahmadi et Besançon, 2019).

L'apprentissage de la pensée critique se fait dans le temps et est facilité par des activités de groupe. Il nécessite de concevoir des situations concrètes et « *des questions qui imposent une réflexion approfondie et une analyse personnelle* » (Cabana et Lez, 2023).

Exemple de *prompt* pour ChatGPT : *Tu es un concepteur pédagogique. Génère x "questions essentielles" pour [niveau, matière, sujet]. Les questions doivent susciter une réflexion approfondie et favoriser la pensée critique tout en étant ancrées dans des applications concrètes du monde réel. Chacune de ces questions doit être ouverte et traiter de grandes thématiques. Elles doivent être régulièrement réexaminées au cours de [temporalité].*

Exemples de questions pour analyser un texte (ex : discours, article de vulgarisation)

- Les preuves, expériences, informations pertinentes par rapport à la problématique sont-elles citées ? Les informations sont-elles précises ? Les idées clés clarifiées ?
- Reconnaît-on des points de vue ou arguments alternatifs pertinents ? Tient-on compte d'objections à ces points de vue ? Répond-on à ces objections ?
- Des hypothèses discutables sont-elles avancées (ex : éthique, morale, etc.) ?
- L'argumentation est-elle bien développée pour expliquer les principales conclusions ? Des conclusions alternatives sont-elles considérées ? Y a-t-il des incohérences dans le raisonnement ? (Elder & Paul, 2013)
- ◆ Faire prendre du recul sur les productions des IAG.

Les étudiants utilisent de plus en plus les IAG comme une aide à l'apprentissage ou à la complétion d'activité. Ils doivent faire preuve de recul critique sur les résultats générés par l'IA, lesquels peuvent être faux, biaisés,

incomplets. Pour travailler cela, on peut leur faire analyser, vérifier, évaluer, noter, ou améliorer des productions d'IAG ou des prompts.

Exemples de critères : clarté, exactitude, précision, pertinence, profondeur, exhaustivité, logique, importance, équité, impartialité... (Elder et Paul, 2013)

Exemples de questions (adaptées de Maloy et al., 2021) :

- Quelles informations sont manquantes dans la production de l'IAG ?
- Énumérez 3 adjectifs pour décrire votre réaction à la production de l'IAG. Justifier.
- La production de l'IA est-elle fiable, précise, crédible ? Justifier.
- Cite-t-elle ces sources ? Si oui, sont-elles exactes, pertinentes ?
- Quels sont les préjugés, biais, stéréotypes présents ?

Les IAG peuvent-elles faire preuve d'esprit critique ? Non. Elles sont capables dans une certaine mesure de répondre aux questions critiques qu'on lui poserait, d'identifier des forces/faiblesses, de tenir compte de critères d'évaluation, mais elles sont limitées par leur nature algorithmique, leur absence d'empathie authentique, et leurs données d'entraînement.

Elles ne comprennent pas ce qu'elles produisent ni le sens des questions posées (...), les émotions humaines, les subtilités culturelles... Elles ont du mal à saisir des nuances, appliquer des valeurs éthiques dans des contextes complexes. L'humain, lui, peut apporter sa vision critique d'ensemble et son analyse réflexive.

◆ Faire prendre du recul sur soi

En développant la métacognition, nous renforçons la capacité à évaluer, analyser et ajuster ses processus mentaux, ce qui travaille aussi la capacité à évaluer des informations et à prendre des décisions. Pour la stimuler, on peut opter pour les discussions, la démarche portfolio, l'évaluation par les pairs, ou encore les questionnaires d'auto-évaluation.

Des exemples de questions métacognitives :

- Qu'est-ce que j'ai appris jusqu'à présent / grâce à cette méthode / grâce aux IAG ?
- Comment puis-je appliquer ces connaissances ?
- Quelles sont mes forces et mes faiblesses en matière d'apprentissage ?
- Quelles stratégies d'apprentissage ont été les plus efficaces pour moi ?
- Comment puis-je continuer à développer mes compétences et à m'améliorer ?

◆ Exemples d'activités

Différentes méthodes et activités de pédagogie active sont intéressantes pour développer l'esprit critique comme : l'enseignement clinique, l'apprentissage par projet, par défi, par problème, par investigation, le jeu de rôle, le débat encadré, l'étude de cas, etc. [...]

Nous recommandons que les étudiants soumettent un rapport explicatif et critique détaillant le processus suivi, justifiant leurs solutions, les recherches effectuées, les ressources utilisées, en incluant le cas échéant, les *prompts* et réponses de l'IAG.

◆ Pistes et astuces pour cultiver l'esprit critique

- > Encourager l'ouverture d'esprit et la curiosité, inciter les étudiants à (se) poser des questions (ex. méthode QQOQCP), à enquêter dans des situations d'incertitude ;
- > Travailler sur des problématiques qui n'ont pas de bonne réponse unique ;
- > Faire utiliser des matrices pour catégoriser une information, tâche, décision, projet, etc.

> Faire analyser des ressources multimédia ou des œuvres artistiques (ex : publicité, reportage, tableau, caricature, dessin animé, BD, « même »...). Les IAG montrent vite des limites pour les analyser, comprendre les subtilités cachées, l'humour. L'humain peut apporter de la profondeur à l'analyse, notamment sur les intentions de l'auteur (ex : s'agit-il de traduire une perception, provoquer une réaction ?) ;

> Confronter des points de vue culturels divergents (permet selon Pasquinelli et al., d'aborder la question de la subjectivité des opinions, l'origine des stéréotypes).

> Utiliser l'espace pour des discussions (ex : débat 4 coins ; débat mouvant ; classe puzzle sur les arguments fallacieux)

◆ Stratégies d'évaluation recommandées

Quelle est la part de jugement humain utilisée ? Évaluer en présentiel "les 3P" (produit, propos, processus) permet d'avoir une vision plus globale des compétences des étudiants (cf. fiche Stratégies recommandées à l'ère de l'IA). Il est recommandé d'utiliser une grille critériée pour une évaluation plus objective, équitable, précise et transparente. L'esprit critique cultive le discernement et la responsabilisation de l'étudiant. L'IA, en tant qu'outil, nécessite une utilisation encadrée, judicieuse, et critique.

Sources :

● Ahmadi, N. & Besançon, M. (2019). La science de l'esprit critique. Dans : Nicolas Gauvrit, éd. Des têtes bien faites : Défense de l'esprit critique (pp. 77-89). PUF.

<https://doi.org/10.3917/puf.gauvr.2019.01.0077>

● Cabana, M. et Lez, A. (2023). Enseigner avec l'intelligence artificielle : Alternatives pour évaluer les apprentissages et stratégies visant l'optimisation de l'enseignement et de l'apprentissage. Service de soutien à la formation, Université de Sherbrooke.

● Elder, L., & Paul, R.W. (2006). The miniature guide to critical thinking: Concepts and tools [PDF]. https://www.criticalthinking.org/files/Concepts_Tools.pdf

● Elder, L., & Paul, R.W. (2013). Critical Thinking Exam: International Critical Thinking

Essay Test. Foundation for Critical Thinking

● Elder, L., & Paul, R.W. (2013). Critical Thinking: Intellectual Standards Essential to

Reasoning Well within Every Domain of Thought. *Journal of Developmental Education*, 36, 34-35.

● Pasquinelli, E., Farina, M., Bedel, A., & Casati, R. (2020). Définir et éduquer l'esprit critique [Rapport, Institut Jean Nicod]. https://hal.science/ijn_02887414

● Maloy, R. W., Trust, T., Butler, A., et Xu, C. (2021). Critical Media Literacy and Civic Learning. EdTech Books. <https://edtechbooks.org/mediaandciviclearning>