



Comment enseigner à l'université en tenant compte des IA g ?

Jérôme VALLUY – AG des enseignants de l'ESPS-P1 – 13 sept. 2024

Résumé :

- Cette présentation reprend celle faite au Groupe « IA & enseignement supérieur » de Paris 1 (réunions périodiques 2023/2024) le 22 mai 2024 sur les observations et réflexions relatives à l'usage de l'Intelligence Artificielle Générale (IAG) dans l'enseignement supérieur (Réponse à l'AMI-P1 du 08/09/2023 « Intelligence Artificielle & pédagogie - Quelles pratiques pédagogiques ? Quels usages professionnels ? » par VP numérique P1, J.F. Caulier.). Elle bénéficie aussi des débats qui ont lieu lors de la demi-journée d'étude organisée par la présidence de Paris 1 le 3 septembre 2024 : <https://pedagogie-numerique.pantheonsorbonne.fr/evenements/ia-et-enseignement-superieur>

- Elle traite des impacts et des adaptations nécessaires dans l'enseignement supérieur face à l'explosion des usages sociaux de l'Intelligence Artificielle générative (IAG), spécialement après la mise en accès ouvert de technologies comme ChatGPT 3.5 en novembre 2022. L'étude explore les adaptations possibles dans divers niveaux académiques (Licence, Master, Doctorat), observant que les pratiques pédagogiques doivent évoluer pour intégrer efficacement ces technologies. L'auteur raisonne en soulignant l'absence de détecteurs efficaces de textes artificiels et l'aveuglement des détecteurs de plagiat par les IAG de paraphrase, ce qui transforme nécessairement les méthodes d'évaluation. Face à cette situation, il propose de redéfinir les méthodes de travaux dirigés (TD) et de recherche, en considérant la fin des travaux différés "à la maison" tels qu'on les concevait antérieurement et la réduction des contrôles continus classiques, tout en insistant sur l'importance accrue des examens surveillés sur table (papier/stylo seulement) et des soutenances orales pour vérifier l'intelligence humaine derrière les travaux. En contrepartie, l'étude montre que certaines formes de contrôles continus, sur productions instantanées ou différées, peuvent être maintenues dans les groupes restreints d'enseignement (< 50 étudiants) : 1) l'évaluation des prises de notes manuscrites ; 2) l'évaluation des travaux différés avec IAG. L'auteur critique le "tabou social" des utilisations clandestines généralisées comme origine principale des problèmes éthiques qui émergent ("tricheries"...) et propose de s'affranchir de ce tabou dans les universités. Il propose de former les étudiants dès la première année sur des utilisations efficaces et transparentes des IA g notamment par l'usage encadré des IA g en salle informatique, et des interactions accrues entre étudiants et professeurs (via les initiations à la recherche). Il attire l'attention sur la nécessité d'assurer aussi une gestion proactive des risques de discriminations sociales liées aux coûts des abonnements aux outils d'IA g. Enfin, l'étude montre que l'usage des IA g peut élever le niveau des travaux universitaires, sans modifier les disparités de niveaux entre étudiants, et insiste sur la nécessité de réorganiser les méthodes pédagogiques pour intégrer ces technologies, tout élevant les exigences notamment sur les mémoires de recherche et les thèses de doctorat.



Les I.A. connexionnistes : pilier du capitalisme de surveillance et d'influence depuis 2001/2011

Positionnement intellectuel : *Humanité et numérique(s) – De l'histoire de l'informatique en expansion sociétale... au capitalisme de surveillance et d'influence (1890-2023)*, TERRA-HN-éditions, Collection HNP, 2023, 255 p. : <http://www.reseau-terra.eu/article1347.html>

Depuis le début du 21e siècle, les intelligences artificielles « connexionnistes » ont rapidement évolué pour devenir des outils centraux du capitalisme de surveillance et d'influence. Ces technologies, initialement développées pour améliorer la compréhension et l'interaction humaine, ont vu leur potentiel redirigé vers des pratiques de surveillance de masse, modifiant profondément les dynamiques sociales, politiques et économiques.

Entre 2001 et 2011, une convergence d'événements géopolitiques, économiques et technologiques a catalysé cette transformation. Le choc des crises du 11 septembre 2001 et de la bulle internet a poussé les États et les entreprises à investir massivement dans des technologies de surveillance sophistiquées, où les I.A. ont joué un rôle crucial. Ces systèmes ont permis une collecte massive de données personnelles, souvent à l'insu des utilisateurs, exacerbant les risques de totalitarisme numérique et d'abus de pouvoir.

Cette période marque un tournant dans l'histoire du numérique, où les intelligences artificielles ont cessé d'être de simples outils de gestion de l'information pour devenir des instruments de contrôle social et de manipulation. Leur intégration dans les infrastructures technologiques mondiales a facilité la création d'un nouvel ordre économique basé sur l'exploitation des données, consolidant ainsi le capitalisme de surveillance comme un modèle économique dominant du 21e siècle.

La nécessité d'une réflexion critique sur les implications éthiques et sociétales de cette évolution est plus pressante que jamais. Comprendre cette histoire récente est essentiel pour appréhender les enjeux actuels et futurs de notre société numérisée.

NB: *J'ai signé la pétition lancée par des universitaires américains à partir du site Futur of Life et intitulée « Interrompre les expériences géantes en matière d'IA : Lettre ouverte - Nous demandons à tous les laboratoires d'IA d'interrompre immédiatement, pour au moins 6 mois, la formation de systèmes d'IA plus puissants » (22 March, 2023) :* <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>



Histoire des IA (1) – De 1943 à 1995, la recherche scientifique en échec

Présentation de la section 1.5 intitulée « IA : 50 ans de gestation (1943-1995) avant expansion sociétale », dans la seconde version de : J.Valluy, *Humanité et numérique(s)*, (seconde édition, à paraître / sept. 2024)

- **La gestation de l'IA**

Le développement de l'IA entre 1943 et 1995 a été marqué par des modèles concurrents, principalement l'IA symbolique et l'IA connexionniste. Cette période de 50 ans fut une phase de « gestation », au cours de laquelle divers modèles conceptuels ont été débattus au sein de la communauté scientifique, sans expansion sociétale durable de l'IA mais seulement quelques soubresauts d'expansion (systèmes experts et systèmes LISP).

- **Les facteurs économiques et sociaux**

L'expansion de l'IA dans la société n'a pas principalement résulté d'innovations technologiques, mais de transformations économiques et sociales. C'est au cours de cette période que le modèle du capitalisme de surveillance a émergé. La collecte massive de données personnelles, souvent qualifiée de « Big Data », a fourni la base pour l'entraînement des systèmes d'IA connexionnistes qui nécessitent de grandes quantités de données et de puissance de calcul.

- **La transition de l'IA symbolique à l'IA connexionniste**

La fin du 20^e siècle est marquée par un relatif déclin de l'IA symbolique (projets abandonnés, faillites...). Au 21^e siècle l'IA symbolique a été en grande partie remplacée par les modèles connexionnistes au potentiel supérieur dans la reconnaissance de formes et le traitement du langage.

- **Le rôle du Big Data et du capitalisme**

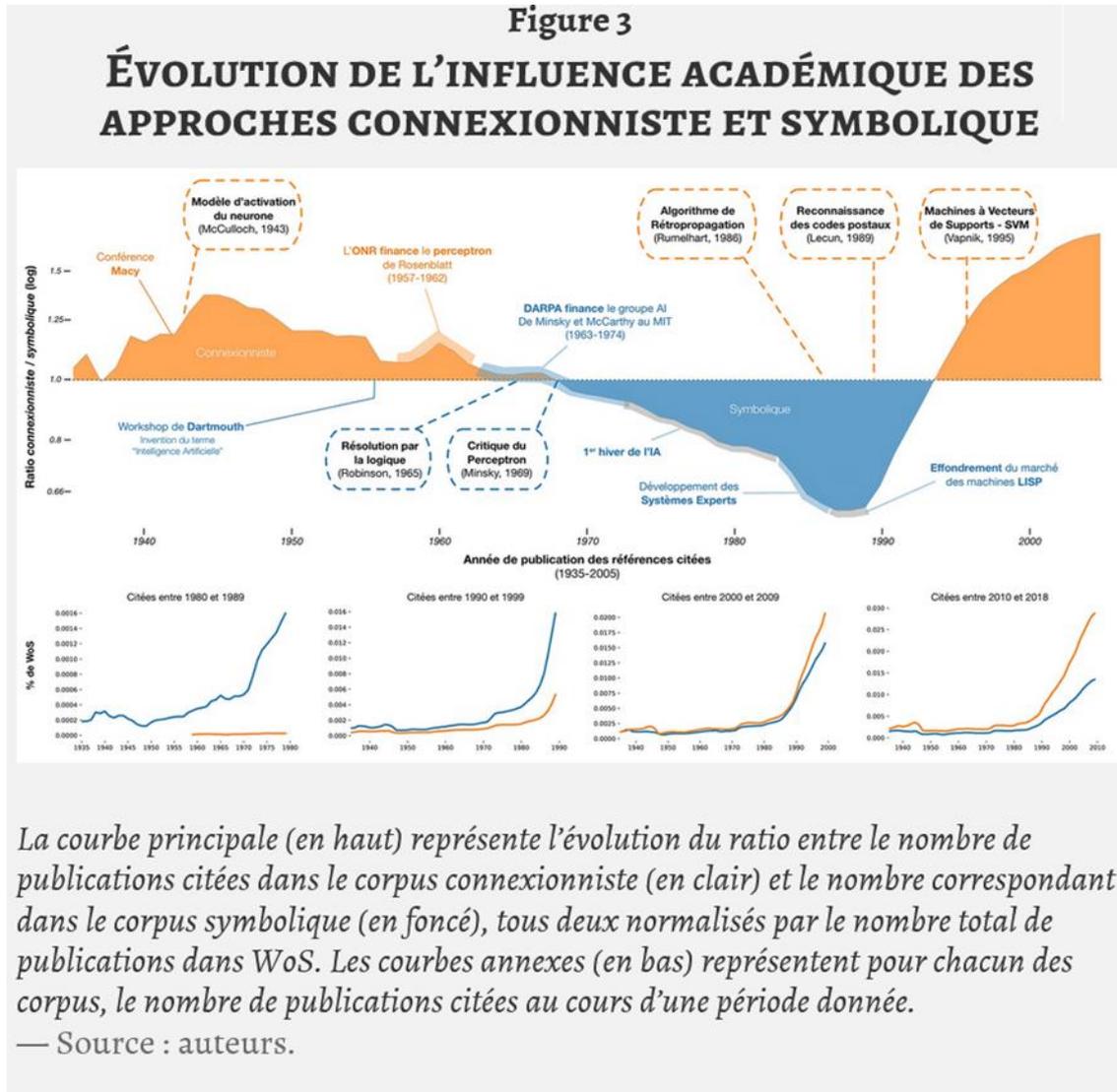
L'essor de l'IA connexionniste est étroitement lié à l'accumulation de *Big Data* et au développement d'infrastructures informatiques puissantes, comme les centres de données. Le modèle économique qui soutient cette expansion technologique repose sur la monétisation des données personnelles, un aspect clé du capitalisme de surveillance.

- **L'IA en expansion sociétale**

L'expansion sociétale de l'IA est indissociable des transformations numériques de la fin du 20^e siècle et des structures économiques qui ont évolué autour de l'économie numérique, économie à la fois privée & publique. L'IA est « consubstantielle » à ces systèmes économiques. Son succès et sa prolifération sont étroitement liés à l'essor du capitalisme numérique.



Un demi-siècle de controverses scientifiques sur les IA



La courbe principale (en haut) représente l'évolution du ratio entre le nombre de publications citées dans le corpus connexionniste (en clair) et le nombre correspondant dans le corpus symbolique (en foncé), tous deux normalisés par le nombre total de publications dans WoS. Les courbes annexes (en bas) représentent pour chacun des corpus, le nombre de publications citées au cours d'une période donnée.

— Source : auteurs.

CARDON Dominique, COINTET Jean-Philippe, MAZÈRES Antoine, « La revanche des neurones. L'invention des machines inductives et la controverse de l'intelligence artificielle », *Réseaux*, 2018/5 (n° 211), p. 181.



Histoire des IA (2) – De 1995 à 2024, expansion sociétale des IA

Présentation de la section 3.3 intitulée « **IA symboliques (1995-2010...), IA connexionnistes (...2010-2024).** », dans la seconde version de : J.Valluy, *Humanité et numérique(s)*, (seconde édition, à paraître / sept. 2024) :

Trois périodes sont à distinguer dans cette histoire

- **1995-2011** : Les IA symboliques prédominent encore dans les usages. Durant cette période, les futurs GAFAM utilisent principalement des IA symboliques pour l'analyse des données personnelles, car les bases de données n'ont pas encore atteint les volumes nécessaires pour les IA connexionnistes. C'est également l'époque de la constitution des grandes bases de données ("Big Data").
- **2011-2020** : Les IA connexionnistes connaissent leur essor à partir des années 2010, lorsque des volumes de données suffisants ont été accumulés pour les entraîner. Les progrès en apprentissage profond et en réseaux de neurones permettent une surveillance et une influence accrues, transformant progressivement les marchés et les usages sociaux.
- **2020-2024** : À partir de 2020, les IA connexionnistes dominent largement. La pandémie de COVID-19 a stimulé les ventes d'appareils électroniques et de services en ligne (télétravail, cours en ligne, commerce électronique, etc), accélérant la dépendance envers les IA pour les analyses de données massives et les recommandations personnalisées.

Expansion des IA symboliques et connexionnistes

- **IA symboliques (1995-2010)** : Ces IA, basées sur des règles explicites et prédéfinies, étaient adaptées à l'analyse de données structurées et prédominaient à une époque où les volumes de données étaient encore faibles. Les systèmes experts, très populaires dans les années 1990, reposaient sur cette approche symbolique.
- **IA connexionnistes (2010-2024)** : À mesure que les volumes de données augmentaient et que les capacités de calcul se développaient, les IA connexionnistes ont pris le relais. Utilisant des réseaux de neurones artificiels, elles sont plus flexibles et peuvent traiter des données non structurées, comme les images et les sons, dans des domaines tels que la reconnaissance faciale et le traitement du langage naturel.

Le rôle central de Nvidia

- Nvidia et ses GPU ont joué un rôle décisif dans l'expansion des IA connexionnistes. Ces GPU permettent un traitement parallèle à grande échelle, crucial pour l'entraînement des réseaux neuronaux profonds. Nvidia passe en première position des capitalisations boursières mondiale en juin 2024 mais son bénéfice net le place seulement en neuvième position et l'excitation des marchés autour des actions de NVIDIA est de plus en plus présentée dans les médias comme une possible bulle financière, similaire à la bulle internet des années 2000.

Transition sociétale et économique

- Ce n'est pas une innovation technologique qui a permis le passage des IA symboliques aux IA connexionnistes, mais une transformation économique. Le modèle du capitalisme de surveillance a facilité l'accumulation de *Big Data* et a permis le développement des IA connexionnistes, entraînées sur des bases de données massives pour analyser et prédire les comportements futurs des utilisateurs.

Les défis éthiques et sociaux

- La montée en puissance des IA connexionnistes pose des questions éthiques et sociétales, notamment autour de l'utilisation des données personnelles à des fins de surveillance et de publicité ciblée. Les régulations des algorithmes et à les protections de la vie privée sont encore balbutiantes (cf.: tentatives de l'Union Européenne pour réguler l'usage de l'IA à travers des propositions législatives en 2021).



Les taux d'utilisation des IA par les salariés et les étudiants augmentent à vive allure en 2022/2023 et 2023/2024

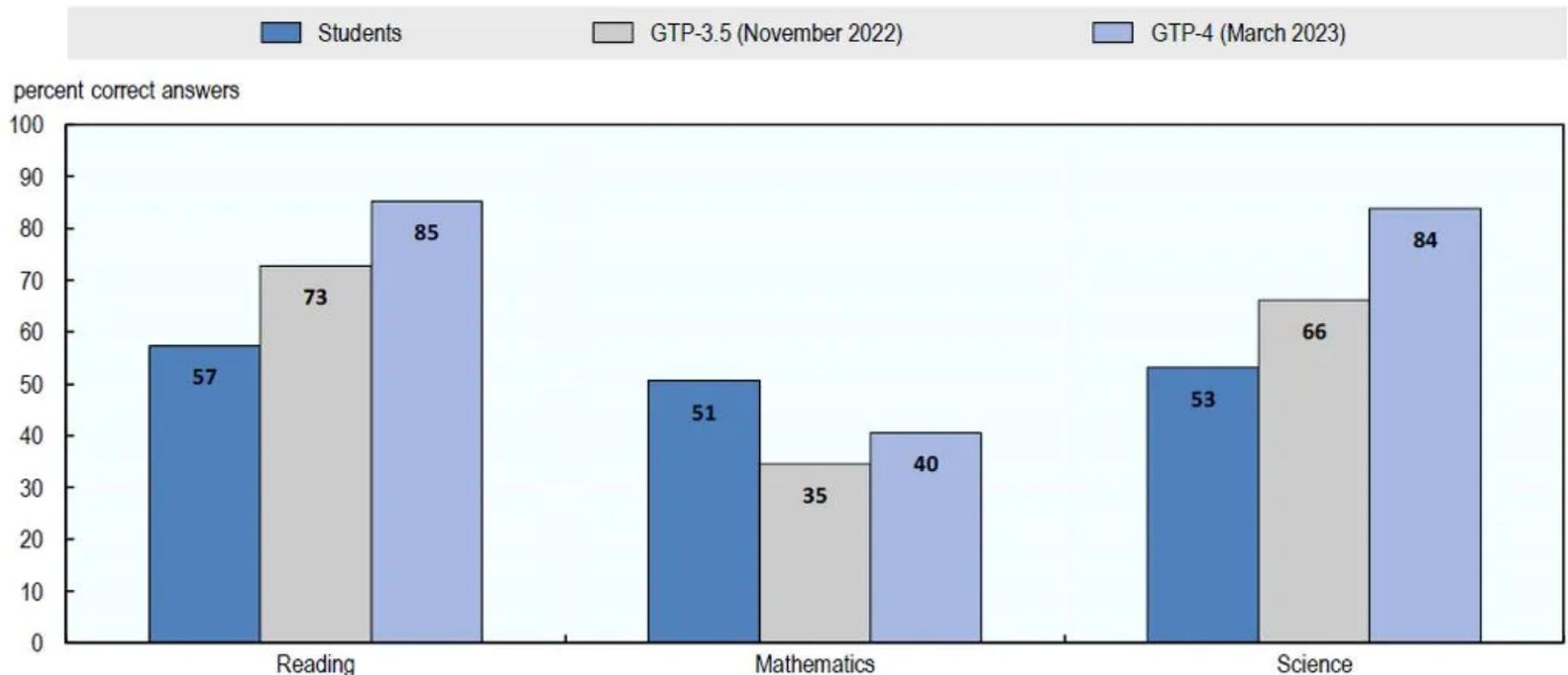
- **Sondage pour l'entreprise Talent (<https://talentsgroupe.fr/>)** réalisé du 2 au 3 mai 2023 auprès d'un échantillon de 1008 personnes, représentatif de la population française âgée de 48 ans et plus, selon la méthode des quotas.
Source : https://www.ifop.com/wp-content/uploads/2023/05/120020-Rapport_compressed.pdf
Principaux résultats : 71% des Français ont entendu parler des IA génératives ; 74% de ces Français pensent que les IA génératives constituent une nouvelle révolution industrielle ; 62% des Français mettent ChatGPT loin devant Bing + OpenAI (16%) et Midjourney (12%) ; 44% des Français qui utilisent les IA génératives les utilisent à la fois dans un cadre personnel et professionnel ; 68% des Français qui utilisent les IA génératives en entreprise le cachent à leur supérieur hiérarchique ; 45% des 18-24 ans utilisent les IA génératives contre seulement 18% des 35 ans et plus ; 49% des moins de 35 ans voient précisément de quoi il s'agit lorsque l'on parle des IA génératives alors qu'ils ne sont plus que 31% des plus de 35 ans... pour : 34% augmenter vos connaissances 31% Effectué des recherches comme dans un moteur de recherche ; 26% Traduire des textes ; 20% augmenter votre productivité ; 20% générer des textes, lettres de recommandation, tribune, e-mail, etc. ; 18% augmenter votre créativité (Extraits : <https://www.talan.com/actualites/detail-actualites/news/barometre-2024-ifop-pour-talan-les-francais-et-les-ia-generatives/>)
- **Sondage pour l'entreprise Talent (<https://talentsgroupe.fr/>)** réalisé du 26 au 28 mars 2024 auprès d'un échantillon de 1003 personnes, représentatif de la population française âgée de 48 ans et plus, selon la méthode des quotas.
Source : <https://www.ifop.com/wp-content/uploads/2024/07/120717-Rapport-reduit.pdf>
Principaux résultats : En un an, augmentation de 60% du nombre d'utilisateurs des IA ; forte appétence des nouvelles générations pour ces technologies avec près de 70% des 18-24 ans qui les utilisent contre 47% des 25-34 ans et 22% des 35 ans et plus ; 48% de ceux qui utilisent les IA génératives considèrent que leur entreprise les encourage dans cet usage, et ils sont de plus en plus nombreux à en informer leur N+1 (36% contre 25% en mai 2023) ; les utilisateurs estiment gagner 38% de productivité et d'efficacité grâce aux IA génératives ; 80% d'entre eux pourraient en recommander l'usage à leurs proches ; dans les usages, c'est sans surprise ChatGPT d'OpenAI qui est l'outil privilégié par 66% des utilisateurs devant Bard-Gemini de Google (15%), Adobe Photoshop IA (14%), Bing Copilot de Microsoft (13%). Ils sont 11% à déclarer utiliser une version payante de ChatGPT à 20€/mois ; point notable, 44% des utilisateurs (et 61% des 25-34 ans) reprennent les résultats des IA génératives tels quels sans les modifier et 35% déclarent qu'ils auraient du mal à se passer des IA génératives ; ils sont 79% des Français de 18 ans et plus à déclarer être inquiets vis-à-vis de l'émergence des IA génératives (contre 68% en mai 2023). 62% des Français et 74% des cadres et professions intermédiaires supérieures considèrent qu'elles constituent un risque important pour la sécurité des données contre 53% en mai 2023, soit une progression de + 17% en un an. (Extraits de : <https://www.talan.com/actualites/detail-actualites/news/barometre-2024-ifop-pour-talan-les-francais-et-les-ia-generatives/>)
- **Sondage pour l'entreprise Diplomeo (<https://wikimonde.com/article/Diplomeo>)** réalisé du 25 mars au 9 avril 2024 auprès de 560 jeunes âgés de 16 à 25 ans, selon la méthode des quotas.
Source : <https://diplomeo.com/actualite-ia-orientation-etudes-enquete>
Principaux résultats : 79% des 15-25 utilisent l'IA pour leurs études et leur orientation, 55% au moins une fois par mois, 25% toutes les semaines, 21% tous les jours, pour trouver de l'inspiration (46%), acquérir des connaissances rapidement (41%), produire du contenu lié au travail (29%), s'amuser (25%), rédiger des mails (23%), organiser son temps (10%) ; 56% exploitent les forces de l'IA pour rédiger des plans de cours, 35% affirment rédiger tout ou partie de leurs devoirs grâce à des sites comme ChatGPT.
- **Sondage réalisé en février et mars 2024 lors du Hackathon « L'intelligence artificielle, les IA génératives et leurs enjeux sociétaux »** auprès de 1.600 étudiants de 4e année des trois écoles du Pôle Léonard de Vinci : l'EMLV (Management), l'ESILV (Ingénieurs) et l'IIM (Digital) :
Source : <https://www.devinci.fr/download/16421/>
Principaux résultats : Les IA génératives ont fait une percée considérable chez les étudiants avec 99% d'entre eux qui les utilisent et 92% qui les utilisent régulièrement. Ils sont même 30% à les utiliser au quotidien, un chiffre d'autant plus marquant qu'ils sont 88% à utiliser ChatGPT ; 1/3 des étudiants payent 20€/mois pour accéder à ChatGPT 4 ; Midjourney pour 24% d'entre eux est également un indicateur marquant lorsque l'on sait que l'accès est au minimum de 10€/mois ; Parmi les principaux gains perçus par les étudiants grâce aux IA génératives : • 83% diminuer leur temps de travail • 79% enrichir leur capacité de résoudre des problèmes complexes • 65% augmenter leur productivité et leur performance • 62% gagner du temps dans la vie quotidienne (Extraits : <https://www.devinci.fr/download/16421/>)



OCDE : « Intelligence artificielle, éducation et compétences »

« Les performances de GPT - le système d'IA derrière le Chatbot OpenAI ChatGPT - en lecture et en sciences sont supérieures à celles des étudiants. GPT-3.5 (publié en novembre 2022) peut résoudre 73 % des questions du test de lecture et 66 % des questions de sciences, tandis que GPT-4 (une version plus puissante publiée en mars 2023) obtient un score de 85 % et 84 %, respectivement. En revanche, les capacités mathématiques du GPT-3.5 et du GPT-4 se sont révélées inférieures à celles des étudiants. En outre, le GPT-4, publié quelques mois seulement après son prédécesseur, obtient des résultats nettement plus élevés pour chaque capacité. » Source: <https://www.oecd.org/fr/topics/sub-issues/artificial-intelligence-and-education-and-skills.html>

Share of questions correctly answered by students, GPT-3.5 and GPT-4 on released items from PISA tests





Objet d'étude : Comment enseigner à l'université en tenant compte des IA g ?

• Constats antérieurs :

1) **IA g de textes** en accès relativement ouvert depuis le 22 novembre 2022 (ChatGPT 3.5). Croissance explosive des usages (1 M en qlq heure) notamment universitaires. Croissance rapide et continue, depuis un an et demi, des performances d' IA g en productions de « textes artificiels » et citations de « sources bibliographiques ». Croissance des usages en entreprise et administration – usages majoritairement clandestins.

2) **Détecteurs inexistants** : détecteurs de « textes artificiels » rêvés, mais non réalisés. Détecteurs de « plagiat » totalement aveuglés par IA g de paraphrases.

3) **Enseignement supérieur affecté** par l'arrivée des IA g relativement ouvertes... fin des évaluations sur travaux estudiantins différés dits « à la maison » ? Réduction des possibilités de contrôles continus (?)

• Problématique :

Faire des TD sans travaux différés implique de reconcevoir les méthodes de TD. Former à la recherche en initiation de L3 et M1 ou en approfondissement en M2 et Doctorat implique de reconcevoir les méthodes en recherche.

=> **GQU : Comment enseigner à l'université en tenant compte des IA g ?**

Comment faire des contrôles continus en groupes restreints de TD ou de CM ? Comme réorganiser les dispositifs pédagogiques de TD ? Comment raisonner sur les IA g dans la recherche ?

• Hypothèses :

1) **Fin des travaux différés** dits « travaux à la maison » dans les TD.

2) Réduction des possibilités de contrôles continus en TD ou petit CM.

3) Importance nouvelle des **examens surveillés en présence avec stylo et papier seulement** et des diverses formes **d'examens oraux par questions/réponses instantanées** (oraux sur cours, oraux de soutenances).

4) Importance nouvelle des **mémoires de recherche** en L3, M1, M2 avec interactions régulières professeurs/étudiants.

5) Importance nouvelle des **soutenances** de mémoires de recherche ou rapports de stages.

• Méthodes :

- **Licence** : 32h de cours spécialisé (contrôle continu 50% et examen terminal 50%), 8h de travail des étudiants en salle d'ordinateurs sur « sujet complexe », issu du cours, sans limites de moyens numériques (IA g, moteurs de recherche, bases de données...) et après formation rapide à l'utilisation d'IA g (ChatGPT). Évaluation de résultats.

- **Master** : 15h sur paradigme « capitalisme de surveillance » (Zuboff) et 18h d'interactions sur travaux estudiantins en préparation. Évocation orale des usages d'IA g sans formation en salle d'ordinateurs. Objectif des travaux préparés : rendre en janvier un « article de sciences sociales » sur le numérique africain ; IA g peut être utilisée, mais en assurant la transparence d'utilisation en annexe.

- **Doctorat** : usage personnel intensif d'IA g en relation avec recherches et enseignements – tests fonction critique d'IA g en relecture de type « peer review » de projets d'articles scientifiques - tests fonction critique d'IA g en commentaires de segments de thèses.



Enseignements observés en diplômes de Paris 1 (2023/2024)

- **L2 science politique - cohabilitée Paris 1 - UEMF**
Cours magistral : « Sciences sociales et data sciences »
UEMF, 2023-2024, fev et avr, 40 h, contrôle continu & examen terminal, 27 étudiants
- **L3 science politique - cohabilitée Paris 1 - UEMF**
Cours magistral : « Théorie des politiques publiques »
UEMF, 2023-2024, fev et avr, 40 h, contrôle continu & examen terminal, 29 étudiants
- **M2 Science politique / Politique comparée – Afrique Moyen-Orient (PCAMO) – Paris 1**
Séminaire : « Expérimentations numériques en Afrique et au Moyen-Orient »
Centre Sorbonne, 2023-2024, sept/janv, 33 h, séminaire de recherche, 18 étudiants
- **DOCTORATS en science politique ou sciences info-com (2009-2024) :**
ED119-P1 et ED-UTC : 7 thèses soutenues, 4 thèses en cours (dont 2 en première année 2 en soutenance 2024), 2 formations interrompues, 5 projets soutenus inaboutis.

➔ Protocole L2 et « sujet complexe »

Enseignement de 40h sous l'intitulé « Sciences sociales et data sciences » (29 étudiants) ; 32 h de cours magistral avec prises de notes télégraphiques manuscrites (tous appareils « dans le sac ») ; évaluation en contrôle continu sur les écritures manuscrites en cours magistral par relevés aléatoires + évaluation en contrôle continu sur le travail à réaliser en salle d'ordinateurs en 8 h dont 4h de formation à l'utilisation de ChatGPT (3.5 ou 4) et 4 h de réalisation instrumentée « *no limits* » (toutes IAg, moteurs de recherches, bases de données diverses...) ; interactions prof/étudiants ; pas de source à citer ; possibilité de rendre le travail en différé de 48h.

Sujet : En utilisant les connaissances du cours, questionnez et orientez correctement une IAg pour faire - vous-mêmes (!) - une **chronologie détaillée de "l'internet des objets - IdO"** (internet of things - IoT), entre 1995 et 2024 en considérant les évolutions économico-technologiques, les débats publics et les politiques publiques

Analyse du sujet (!)

... **indispensable avant tout travail !** Une mauvaise compréhension du sujet en cours ou en examen est l'une des grandes causes d'échec dans l'apprentissage. Le hors sujet intégral vaut zéro même si les connaissances sont justes et abondantes. Le non-respect des bornes (chronologiques, géographiques...) du sujet entraîne des hors-sujet partiels : toutes les parties hors sujet valent zéro.

- 1) une "**chronologie détaillée**" = des dates précises et successives (!) + les explications de chaque date... pas de longs discours sans date
- 2) "**internet des objets**"...pas de hors sujet : l'IdO ce n'est pas tout le tournant numérique des sociétés depuis trente ans !
- 3) "**une**" seule chronologie détaillée... pas une succession de plusieurs blocs chronologiques = il faut intégrer les recherches en un seul résultat et ce résultat attendu c'est "une chronologie détaillée"
- 4) poser les **bonnes questions** en utilisant le cours, c'est-à-dire tout le cours de 1890 à 2024 (connaissances générales indispensables pour guider l'IAg) et le cours spécifique de ce matin sur l'Ido (environ depuis 2000 jusqu'à 2024) = données personnelles, vie privée, surveillance, libertés et démocratie, répartition des richesses...
- 5) respecter les **bornes du sujet** : temps = 1995-2024 + espace = le monde (donc potentiellement tous les continents, tous les pays... mais comme on ne peut pas parler de tout en un temps court, il faut faire des choix raisonnés, exemple : USA, Europe, Afrique... au moins)
- 6) trois domaines = **trois fils chronologiques entremêlés** : économico-technologiques, débat public, politiques publiques.



Protocole L3 et « sujet complexe »

Enseignement de 40h ; intitulé « Théorie des politiques publiques » (27 étudiants) ; 32 h de cours magistral avec prises de notes télégraphiques manuscrites (« tous appareils dans le sac ») ; contrôle continu sur écritures manuscrites en cours magistral par relevés aléatoires + contrôle continu sur le travail en salle d'ordinateurs (8 h) dont 4h formation à l'utilisation de ChatGPT (3.5 ou 4) et 4 h réalisation instrumentée « *no limits* » (toutes IA, moteurs de recherches, bases de données diverses...) ; interactions prof/étudiants ; pas de source à citer ; possibilité de rendre le travail en différé de 48h.

Sujet : En utilisant les connaissances du cours de L2 et de L3, questionnez et orientez correctement une IA pour faire - vous-mêmes (!) - une chronologie détaillée de "la domination politique NSA&GAFAM sur le système politique américain", entre 1995 et 2024 en considérant les évolutions economico-technologiques, les débats publics et les politiques publiques et en cherchant pour chaque date non pas des propos généraux, mais des informations précises, factuelles et contrôlables (événements précis, noms d'acteurs, localisations géographiques...). Pas de limite de moyens : tous les outils d'exploration peuvent être utilisés. Pas de contrainte de source : la problématique du contrôle des sources n'est pas inscrite dans cet exercice.

Analyse du sujet (!)

... **indispensable avant tout travail** ! Une mauvaise compréhension du sujet en cours ou en examen est l'une des grandes causes d'échec dans l'apprentissage. Le hors sujet intégral vaut zéro même si les connaissances sont justes et abondantes. Le non-respect des bornes (chronologiques, géographiques...) du sujet entraîne des hors-sujet partiels : toutes les parties hors sujet valent zéro.

- 1) "**chronologie détaillée**" = dates précises et successives (!) + explications de chaque date... pas de longs discours sans date
- 2) "**la domination politique NSA&GAFAM sur le système politique américain**" pas de hors sujet : ce n'est pas tout le tournant numérique des sociétés depuis trente ans c'est un aspect !
- 3) "**une**" seule chronologie détaillée... pas une succession de plusieurs blocs chronologiques = il faut intégrer les recherches en un seul résultat et ce résultat attendu c'est "une chronologie détaillée"
- 4) poser les **bonnes questions** en utilisant le cours, c'est-à-dire tout le cours de 1995 à 2024 (connaissances générales indispensables pour guider l'IA)
- 5) respecter les **bornes du sujet** : temps = 1995-2024 + espace = USA
- 6) trois domaines = **trois fils chronologiques entremêlés** : economico-technologiques, débat publics, politiques publiques... pour **UNE SEULE CHRONOLOGIE** (pas trois)
- 7) les IA produisent des généralités interprétatives souvent sans intérêt... tant qu'on ne sait pas les utiliser correctement. Ces généralités interprétatives doivent être écartées au profit des seules **informations contrôlables** (événements précis, noms d'acteurs, localisations géographiques...)



L2 et L3 : observations

• **Le contrôle continu reste possible : « prises de notes manuscrites » (CC1)**

=> Contrôle continu sur prises de notes manuscrites en cours magistral ou en travaux dirigés (fractions de cours magistral, exposés, interactions en classe...). Relevé aléatoire de prises de note en fin de séance.

=> Prise de notes manuscrites = facteur important d'échecs aux examens. Grande diversité de qualité et niveau de prises de notes. Certaines écritures sont si carencées, que leur conversion en « fiches enrichies » à apprendre pour l'examen paraît improbable.

=> L'interdiction d'usage d'écrans et le contrôle continu sur prises de notes produisent une formidable amélioration de l'attention estudiantine et des interactions questions/réponses. Ce type de contrôle continu donne au professeur une visibilité optimale sur la réception du cours, ce qui a été compris et ce qui ne l'a pas été, ouvrant des possibilités de reprises lors de séances ultérieures.

=> **Pour évaluer ces écritures manuscrites, il faut esquisser des critères :**

- Attention soutenue = pas de partie manquante*
- Compréhension = peu d'erreurs / organismes, noms, dates, événements, concepts*
- Abondance de faits et raisonnements (nombre de pages ou signes)*
- Style télégraphique = forte densité d'informations*
- Structure/plan du cours respectée*
- Méthode d'organisation des notes (colonnes, couleurs...)*
- Écriture lisible*

=> Le temps de travail supplémentaire pour le professeur est modéré, sans commentaires individuels de copies, mais avec commentaires généraux collectivement utiles : 5 minutes par notes manuscrites portant sur 4 heures de cours ; cela peut être compensé par une réduction du temps d'examen terminal.

=> Les notes vont de 10 à 18. La moyenne générale en CC1 est élevée (14,2/20) ce qui est destiné à compenser une moyenne générale souvent beaucoup plus basse en examen terminal.

• **Un type de travail différé reste possible : « à réaliser avec IA_g » après formation sur la matière et sur l'utilisation de l'IA_g (CC2)**

« **Sujet complexe** » = qui ne peut pas être réalisée correctement par la machine en réponse à une seule consigne (implique de s'habituer à la machine et de tester les sujets complexes).

« **Sans limites** » = lever le tabou social des usages clandestins en explicitant l'incitation à utiliser tous les moyens disponibles ; ex. : ChatGPT4 + Google-Search + Cairn et al. + Data-journalisme + ...

« **Exigence de résultat** » = il faut élever le niveau d'exigence sur travaux différés avec IA_g par rapport au niveau attendu avant IA_g

=> Les notes vont de 6 à 19. La moyenne générale est ordinaire (12,2/20). Les écarts de niveaux entre étudiants ne sont pas différents de ce que l'on observe d'habitude.

=> **Les niveaux des étudiants travaillant avec IA_g correspondent à ceux observés par les collègues dans d'autres cours.**

CC1	CC2	
15	15	15
13	0	6,5
15	6	10,5
16	14	15
13	14	13,5
12	0	6
13	13	13
15	19	17
11	10	10,5
17	14	15,5
14	12	13
16	15	15,5
16	10	13
14	13	13,5
13	13	13
10		10
16	17	16,5
15	13	14
14	15	14,5
11	0	5,5
14	10	12
15	12	13,5
15	16	15,5
18	16	17
15	17	16
14	17	15,5
14	17	15,5
14,2	12,2	13,1851852



Protocole M2 et observations

Enseignement de 33h sous l'intitulé « Expérimentations numériques en Afrique et au Moyen-Orient » (29 étudiants) ; présentation ChatGPT4 du domaine « numérique africain » (diffusé sur [forum] de Paris 1) – demi-séance consacrée à la théorie paradigmatique de référence dans le séminaire : « L'âge du capitalisme de surveillance » (Zuboff) à raison d'un ou deux chapitres par séance – demi-séance consacrée aux travaux en préparation par les étudiants ; objectif : écrire un article de sciences sociales sur le domaine du séminaire (à rendre fin décembre / début janvier).

Sujet : Écrire un article de sciences sociales sur le domaine du séminaire après discussion avec le professeur pour le choix du sujet.

- Pas de formation spécifique à l'utilisation d'IAg dans ce groupe.
- « hyper référencement » : sources plus importantes que l'analyse.
- « transparence » : faire une annexe avec la totalité des dialogues-machines... pour effacer les soupçons d'utilisation clandestine.
- Résultats de niveaux très variables (comme en L2 et L3).

Utilisations d'IAg disparates entre les étudiants :

- Certains étudiants n'utilisent pas du tout l'IAg.
- D'autres utilisent mal voire très mal (ex.: conserve le plan machine).
- Peu assurent la transparence demandée en annexe (totalité des dialogues).
- *Utilisation clandestine ? ... cela aurait été absurde dans ce cas.*
- **Certains produisent des merveilles en suivant toutes les consignes (19/20) :**
Bruno Costa, "**BRICS+ : Reconfigurations géopolitiques à l'aune du numérique**", Terra-HN éditions, Recueil Alexandries, Collections Synthèses, avril 2024, url de référence: <http://www.reseau-terra.eu/article1478.html>
- Globalement le niveau me semble s'élever... mais cela nécessiterait d'être contrôlé par d'autres moyens (le niveau d'entrée en M2 a pu s'élever aussi).

theme	volume	ref infra	notes
médias	34653	(30) 3	12
educ	43370	31	13
santé	22585	30	14
monnaie	19798	25	14
genre	11857	9	10
brics	84894	99	19
désinfo	31289	15	14
manip	31366	23 + 10	16
covid19	42836	20	16
printemps	36940	23	16
addictions	25452	7	12
printemps	40064	41	17
russes	17334	19	11
biométrie	23408	0	10
tango	18524	13	11
vigilants	22234	31	14
colonialisme	50238	50	17
monnaie	27744	47	16
			14



Doctorat

CONVICTION : il est aujourd'hui possible de produire **une thèse de doctorat en science politique, avec ChatGPT4 (Microsoft) ou Gemini (Google), en cinq mois au lieu de cinq ans**, sans que les deux types de thèses ne soient différenciables intellectuellement, technologiquement ou juridiquement (ChatGPT4 produit une estimation de 1 à 2 ans au lieu de 3 à 5 ans qui me paraît prudente par effet de dressage centralisé d'entreprise tendant à se prémunir contre des risques d'opinions publiques, comme des critiques politiques et réticences sociales à l'usage).

CONSTATS : **1) Les détecteurs de plagiat sont aujourd'hui morts, aveuglés par les IA de paraphrase** (se méfier des discours de « marketing de survie » des entreprises concernées) => détection des plagiat classiques, mais pas des plagiat paraphrastiques. **2) les détecteurs de textes artificiels n'ont jamais existé réellement et n'existent toujours pas** (les taux de détection de 50% sont insignifiants et inutiles). Les observations socioéconomiques conduisent à penser que les entreprises concernées, notamment Microsoft et Google, n'ont aucun intérêt économique à favoriser des détections efficaces de ce que leurs machines produisent.

Usages testés en recherche :

- ✓ Exploration empirique et théorique d'un domaine de recherche déjà connu.
- ✓ Résumés de textes = nouvel accès à la bibliothèque numérique ; état des connaissances scientifiques.
- ✓ Synthèses de corpus multiformats (livres et articles SHS, presse, documents admin.-ent.-ong...).
- ✓ Imitations de « dialogues sociaux » fictifs, heuristiques (conversations, entretiens semi-directifs, etc.)
- ✓ Productions de courbes, statistiques, diagrammes, etc.
- ✓ Productions d'infographies et/ou images fictives, mais illustratives.
- ✓ Relectures critiques de type « peer review » (chap. de thèses, articles scientifiques...).

Solutions ?

- 1) **Élever le niveau d'exigence sur les doctorats** (comme sur les travaux différés « sans limite » ...donc avec IA)
- 2) **Former les doctorants à l'usage d'IA et à la transparence d'usage** (annexes)
- 3) **Reconcevoir les Écoles Doctorales** => « formation continue » des doctorants, professeurs, administrateurs.

→ Jérôme Valluy, "Devenir des Écoles Doctorales face aux IA ?", *Terra-HN éditions, Recueil Alexandries, Collections Reflets*, mai 2024 : <http://www.reseau-terra.eu/article1481.html>



Réflexions (1)

Il se peut que les inquiétudes ambiantes dans les universités (dont les miennes) en 2022/2023 lors de la mise en accès ouvert de ChatGPT (22 nov. 2022) aient été un peu excessives :

- Certes, la plupart (!) des travaux différés à l'ancienne (avant 2022) ne sont plus possibles.
- Certes, des adaptations d'ampleurs (!) sont à réaliser pour les « Travaux Dirigés » et les « Recherches ».
- Mais des possibilités de contrôles continus subsistent dans les groupes restreints d'étudiants (< 50 étudiants).

Avec les IAg en accès ouvert...

- **Les contrôles continus peuvent prendre deux formes résiduelles :**
 - **Évaluation des prises de notes manuscrites** en cours magistral ou durant des échanges en classe.
 - **Évaluation de travaux différés, sans limites de moyens**, avec exigences supérieures quant aux résultats.
- **Les examens terminaux (papier/stylo ou oral) deviennent plus importants :**
 - La réduction des possibles en travaux différés réduit les formes de contrôle continu et revalorise l'examen terminal.
 - L'évaluation des prises de notes entraîne les étudiants à l'écriture manuscrite nécessaire en examen terminal.
- **Les « soutenances » deviennent beaucoup plus importantes qu'autrefois :**
 - Pour tous les travaux différés, la soutenance prend une dimension nouvelle : contrôle d'intelligence humaine.
 - Vérifier la capacité de l'étudiant à expliciter, développer ce qui se trouve sur son support écrit (PowerPoint ou mémoires...).

Il faut s'affranchir du tabou social de l'utilisation clandestine :

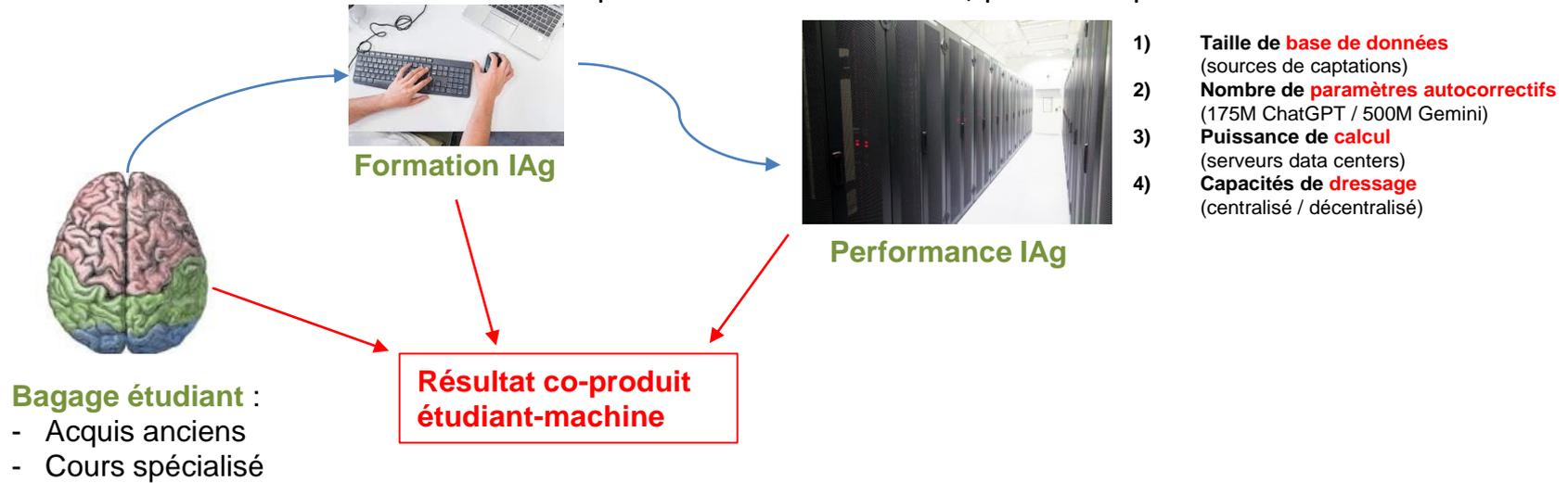
- C'est ce tabou social qui produit la tricherie et, **pire, l'accoutumance à la tricherie.**
- Le **tabou social est absurde** quand on sait que les taux d'utilisation explosent dans les entreprises et administrations.
- Des **réorganisations de dispositifs d'enseignement** – façons d'enseigner, sujets – sont possibles.
- Il faut former les étudiants aux usages d'IAg **dès la première année** => salle d'ordinateurs... abonnements ? (plus facile à dire qu'à faire... mais l'accumulation d'observations scientifiques + l'usage personnel intense et continu devrait favoriser cela).
- Des risques de discriminations sociales liées au **prix des abonnements d'IAg** sont à anticiper et à prévenir.



Réflexions (2)

L'arrivée des IA_g en accès ouvert élève le niveau des travaux différés et des recherches, mais, **en tendance, sans modifier les disparités de niveaux entre étudiants.**

- ChatGPT4 est limitée en taille de texte en entrée et en sortie (combien de temps ? Toutes les IA_g ne le sont pas).
- **ChatGPT4 ne traite pas spontanément certains sujets complexes** (ex.: chronologie détaillée multidimensionnelle de faits contrôlables) : il faut la guider en faisant preuve d'**imagination sociologique** sur divers champs de connaissances – ce qui implique de les maîtriser déjà un peu voire plus – puis **recomposer le résultat** à partir des explorations faites avec la machine ; il faut en outre **pondérer les faits et arguments** trouvés par la machine en fonction du contexte donné par l'exercice pour produire le résultat final.
- Sans connaissances sur la matière, les questions estudiantines sont naïves, les réponses de la machine aussi.
- Ce qu'a l'étudiant en tête (depuis 1^{er} jour de naissance + cours) paraît déterminant dans la variété de résultats.
- Plus le niveau initial de l'étudiant et sa réception du cours sont élevés, plus sa co-production est bonne.





Réflexions (3) : quelles évaluations, face aux utilisations massives d'IA ?

Fin des travaux à la maison... pour une large part.

Reste :

1. L'évaluation classique en **contrôle continu** et **examen terminal** avec **papier-stylo** seulement, sans moyen numérique.
2. L'évaluation des prises de **notes manuscrites** des étudiants suivant des cours en CM ou fractions de cours en TD.
3. Les travaux différés "**sans limites de moyen**" (IA, moteurs de recherche, base de données, web, etc.) avec **soutenances orales** de tout travail différé, sur temps court ou long, pour vérifier la capacité de l'auteur à expliquer ce qu'il a produit.



Actualisation (1) : Autoscribeur.fr (mars /avril 2024...)

L'arrivée d'**Autoscribeur.fr** change la situation sur les sujets complexes, puisque ce système est capable de les traiter.



Marketing de l'entreprise auprès des étudiants :

« Fais rédiger ton mémoire en 2 minutes seulement ! - Tout ce dont tu as besoin, c'est d'un sujet. Obtiens ton mémoire de manière entièrement automatisée dans un temps record. »

✓ Entièrement automatisé, jusqu'à 100 pages de textes avec de véritables références

✓ Aucun plagiat grâce à l'indication du nombre exact de pages pour les citations

✓ Camouflage IA : chaque devoir est accompagné d'un rapport de vérification IA afin de s'assurer qu'il est reconnu comme étant rédigé par un humain.

✓ Télécharge jusqu'à 150 sources personnelles par mémoire »

Autoscribeur n'est pas limité en taille de texte produit. Son référencement bibliographique dans le texte est le plus souvent correct : source indiquée au bon endroit, traitée correctement, pas d'hallucination bibliographique.

La machine traite spontanément de sujets complexes et même de sujets aux formulations improbables :

- Exemple : « **capitalisme de surveillance et d'influence** » (expression peu usitée, à part par moi – pas d'autre consigne)
- Résultat spectaculaire : <https://listes.univ-paris1.fr/wws/arc/forum/2024-07/msg00004/hausarbeit-9f128d3b.docx>
- Coût : 50€
- Temps : 10 minutes
- Mise à niveau : selon l'année d'étude, le mémoire produit par Autoscribeur peut apparaître plus ou moins insuffisant. Le temps nécessaire pour l'amener, par des corrections et compléments à un niveau passable, autour de la moyenne, en L3 ou M1 me paraît être de quelques heures à quelques jours de travail supplémentaire.

le web au sujet d'Autoscribeur. Les traces numériques sur l'entreprise allemande remontent au début de l'année 2024. Elle a probablement été créée durant le premier semestre 2024 (je la découvre le 02/07/24). ScamAdviser dans son rapport du 25/06/24, estime la date de création du nom de domaine « Autoscribeur.fr » au 25/04/2024.

Avis techniques :

L'avis de France Verif : <https://franceverif.fr/fr/site/autoscribeur.fr>

Avis de ScamAdviser : <https://www.scamadviser.com/check-website/autoscribeur.fr>

– Avis de ScamDoc : <https://fr.scamdoc.com/view/1881801>

Il n'y a encore que peu d'avis ou commentaires disponibles en sept. 2024 sur



Actualisation (2) : conseils aux étudiants en ce qui concerne ChatGPT

Les « trois lois de la robotique » universitaire ? 😊

[1] **NE JAMAIS CROIRE UNE IA** : aucune idée ou information d'une IA ne peut être utilisée sans vérification auprès d'une autre source, fiable. C'est l'autre source qui pourra être citée. Sous cette condition la machine IA est utile pour stimuler l'imagination sociologique tant que l'on ne se laisse pas duper par elle.

[2] **NE JAMAIS COPIER-COLLER UN TEXTE D'IA** : en raison de l'absence de fiabilité et des choix de formulation de la machine, le risque d'importer des erreurs (même à l'intérieur d'une phrase correcte par ailleurs) et des formulations vagues parfois reconnaissables est très élevé. Quand une réponse d'IA paraît correcte, le simple fait d'écrire nous-mêmes nos propres phrases, après lecture de l'IA, conduit très souvent à changer ne serait-ce que quelques mots qui étaient acceptables dans la réponse de l'IA mais qui n'étaient pas les meilleurs choix au regard de nos idées.

[3] **UTILISER L'IA COMME OUTIL D'EXPLORATION PUISSANT MAIS NON FIABLE** : les IA ne se trompent pas toujours, mais seulement trop souvent. L'analyse d'un océan de données leur permet de nous faire penser à des choses auxquelles nous n'aurions pas pensé spontanément, à charge pour nous de trouver des sources indépendantes de la machine et de ne pas nous placer sous dépendance idéologique des propositions de la machine, l'angle d'approche, le cadrage, le plan détaillé, les délimitations implicites, les pondérations de faits, etc.

- **Attention aux livres** : ChatGPT n'accède pas directement aux livres (sauf si on lui amène). Ses présentations de livres se basent sur les textes du web qui en parlent... d'où des présentations de livres qui peuvent être complètement fausses. Dans certaines conditions de conversation, ChatGPT est capable de présenter longuement et de façon très détaillée des livres qui n'existent pas. Idem pour des articles de sciences sociales. En revanche, l'outil peut être utile pour identifier certains livres dans l'océan bibliographique multilingue mondial.
- **Attention aux faits** : ChatGPT peut faire des erreurs grossières liées à la composition des bases de données. Par exemple : situer la date de création de la rubrique « Pixels » du journal Le Monde en 2010 (en confirmant cela plusieurs fois) alors que la rubrique a été créée en juin 2014. Cela probablement parce que le journal, au bord de la faillite, a connu une grosse transformation numérique en 2010 qui sature le web d'infos et qu'il n'y a rien ou presque sur la création de la rubrique « Pixels ».
- **Attention aux interprétations** : ChatGPT suit les tendances idéologiques moyennes de ses bases de données (et peut-être de ses dresseurs) et, par exemple, apparaît spontanément technophile... sauf si on oriente la machine de façon spécifique, par exemple en lui faisant adopter des rôles théoriques ou paradigmatiques : « *Du point de vue d'un chercheur néolibéral ou marxiste ou keynésien, comme analyser ceci ?* »
- **Fonction de résumé** : lorsque l'on apporte un texte à ChatGPT (article ou livre), de petite taille sa capacité à le résumer ou à en faire une synthèse partielle ou une extraction sélective d'informations ou d'analyses est remarquable. Mais même dans ce type de production, l'IA peut introduire des erreurs (ex.: n° de pages).



Début de bibliographie...

Bibliographies sélectionnées sur Cairn :

- « **I.A. et publicité** - "Intelligences artificielles" : des publicités collectives (20e siècle) aux publicités individualisées (21e siècle) - marchés commerciaux & marchés électoraux. » : <https://shs-cairn-info.ezpaarse.univ-paris1.fr/liste-lecture/413249?lang=fr>
- « **Intelligence artificielle et sciences sociales** - En quoi consistent les débats contemporains sur l'intelligence artificielle ? Comment celle-ci est-elle appréhendée dans des secteurs comme la santé, la justice, la défense ? Quelle place pour la gouvernance et l'éthique de l'IA ? » : <https://shs-cairn-info.ezpaarse.univ-paris1.fr/liste-lecture/448457?lang=fr>

Autres :

- BELLON Anne, VELKOVSKA Julia. L'intelligence artificielle dans l'espace public : du domaine scientifique au problème public Enquête sur un processus de publicisation controversé. *Réseaux*, 2023/4 N° 240, p.31-70 : <https://shs-cairn-info.ezpaarse.univ-paris1.fr/revue-reseaux-2023-4-page-31?lang=fr>
- BERND Lidia, « AI-Enabled Deception: The New Arena of Counterterrorism », *Georgetown Security Studies Review*, May 3, 2024 : <https://georgetownsecuritystudiesreview.org/2024/05/03/ai-enabled-deception-the-new-arena-of-counterterrorism/>
- BOIKO Daniil A., MACKNIGHT Robert, GOMES Gabe, « Emergent autonomous scientific research capabilities of large language models », *Chemical Physics* (physics.chem-ph), V1, April 11, 2023. 48 p. : <https://arxiv.org/abs/2304.05332>
- CAPENON Romain, « Statistiques sur NVIDIA (Avril 2024) », 12/03/2024 maj 15/04/2024 : <https://www.learnthings.fr/statistiques-nvidia/>
- CARDON Dominique, COINTET Jean-Philippe, MAZIÈRES Antoine, « La revanche des neurones. L'invention des machines inductives et la controverse de l'intelligence artificielle », *Réseaux*, 2018/5 (n° 211), p. 173-220 : <https://www.cairn.info/revue-reseaux-2018-5-page-173.htm>
- CROZAT Stéphane, « IA génératives : la fin des exercices rédactionnels à l'université ? » *Framablog*, 26 Sep 2023 : <https://framablog.org/2023/09/26/ia-generatives-la-fin-des-exercices-redactionnels-a-l-universite/>
- DESVEAUD Ka *L'intelligence artificielle décryptée - Comprendre les enjeux et risques éthiques de l'IA pour mieux l'appréhender*, ed, EMS Editions, 2024, p. d22 : <https://univ-scholarvox-com.ezpaarse.univ-paris1.fr/book/88953763>
- ERTZSCHEID Olivier, « Nouveau livre :-) Les IA à l'assaut du cyberspace. Vers un web synthétique. », *Blog Affordance*, 27 mai 2024 : <https://affordance.framasoft.org/2024/05/les-ia-a-lassaut-du-cyberspace-vers-un-web-synthetique/>
- FUTURE OF LIFE INSTITUTE, "Pause Giant AI Experiments: An Open Letter", 2023 : from <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>
- GAGLIO Gérald, LOUTE Alain. L'émergence d'enjeux éthiques lors d'expérimentations de logiciels d'intelligence artificielle Le cas de la radiologie. *Réseaux*, 2023/4 N° 240, p.145-178 : <https://shs-cairn-info.ezpaarse.univ-paris1.fr/revue-reseaux-2023-4-page-145?lang=fr> .



Début de bibliographie... (suite)

- GEFEN Alexandre, « IA : pour une histoire culturelle », *Revue d'histoire culturelle*, 4 | 2022.: <http://journals.openedition.org/rhc/1204>
- GIRARD-CHANUDET Camille. « Mais l'algo, là, il va mimer nos erreurs ! » Contraintes et effets de l'annotation des données d'entraînement d'une IA. *Réseaux*, 2023/4 N° 240, p.111-144 : <https://shs-cairn-info.ezpaarse.univ-paris1.fr/revue-reseaux-2023-4-page-111?lang=fr>
- LE CUN Yann, *Quand la machine apprend. La révolution des neurones artificiels et de l'apprentissage profond*, Odile Jacob, 2019, https://www.odilejacob.fr/catalogue/sciences/informatique/quand-la-machine-apprend_9782738149312.php
- MARISSAL Pierre : « Entretien : Olivier Ertzscheid : « Avec l'IA, tout ce qui fait sens se voit soumis à de la spéculation », *L'Humanité*, 17 juillet 2024 : <https://www.humanite.fr/social-et-economie/amazon/olivier-ertzscheid-avec-lia-tout-ce-qui-fait-sens-se-voit-soumis-a-de-la-speculation>
- MEMMI Daniel, « Connexionnisme, intelligence artificielle, et modélisation cognitive », *Intellectica Année* 1990 9-10 pp. 41-79 https://www.persee.fr/doc/intel_0769-4113_1990_num_9_1_880
- MONTI Federico et al., « Geometric deep learning on graphs and manifolds using mixture model CNNs », *Computer Science*, nov. 2016 : <https://arxiv.org/abs/1611.08402>
- OCDE , « Intelligence artificielle, éducation et compétences » : <https://www.oecd.org/fr/topics/sub-issues/artificial-intelligence-and-education-and-skills.html>
- Parlement Européen, Intelligence artificielle : définition et utilisation, 07/09/2020, <https://www.europarl.europa.eu/topics/fr/article/20200827STO85804/intelligence-artificielle-definition-et-utilisation>
- PRIESTLEY Mark, « AI and the Origins of the Functional Programming Language Style », *Minds and Machines*, May 4, 2017 : <https://markpriestley.net/pdfs/AlandFunctionalStyle.pdf>
- PROTAIS Marine, « Vers un Web zombie ? « Les contenus des IA envahissent Internet au détriment de nos interactions » (Olivier Ertzscheid) », *La Tribune*, 5 juillet 2024 : <https://www.latribune.fr/technos-medias/informatique/vers-un-web-zombie-les-contenus-des-ia-envahissent-internet-au-detriment-de-nos-interactions-olivier-ertzscheid-1001511.html>
- UMHOEFER Carol A. F. « CCPA and GDPR: Getting to the finish line », *Pin Code*, 2020/2, n°4 : <https://droit-cairn-info.ezpaarse.univ-paris1.fr/revue-pincode-2020-2-page-12?lang=fr>
- UNESCO, « IA et éducation Guide pour les décideurs politiques », 2021 : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380006>
- VUARIN Louis, STEYER Véronique. Le principe d'explicabilité de l'IA et son application dans les organisations. *Réseaux*, 2023/4 N° 240, p.179-210. : <https://shs-cairn-info.ezpaarse.univ-paris1.fr/revue-reseaux-2023-4-page-179?lang=fr> .
- WANG Lei & al., « A Survey on Large Language Model based Autonomous », *Frontiers of Computer Science*, 2024, 18(6) : <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11704-024-40231-1.pdf>
- ZUBOFF Shoshana, « Shoshana Zuboff : “Le capitalisme de surveillance transforme la vie en une matière malléable” », propos recueillis par Martin Legros, *Philosophie Magazine*, 25 sept. 2019 : <https://www.philomag.com/articles/shoshana-zuboff-le-capitalisme-de-surveillance-transforme-la-vie-en-une-matiere>