

IA et Métiers de demain

Yann Ferguson, sociologue, directeur scientifique LaborIA, INRIA

Pascal Mériaux, professeur d'histoire géographie, chargé de projet DRANE, Académie de Lyon



Délégation Régionale
au Numérique pour l'Éducation

D'après un atelier animé au colloque in-fine – le 11 octobre 2024

Disponible en vidéo <https://tube-institutionnel.apps.education.fr/w/dhXAF9PmZN6aCPwMtgGVqv>

Une nouvelle lecture de l'impact de l'IA sur les métiers



3 incapacités

THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?*

Carl Benedikt Frey[†] and Michael A. Osborne[‡]

September 17, 2013

According to our estimate, 47 percent of total US employment is in the high risk category, meaning that associated occupations are potentially automatable over some unspecified number of years, perhaps a decade or two.

Incapacité 1

PERCEPTION & MANIPULATION

Dextérité des doigts

Dextérité manuelle

Espace de travail exigu

Positions inconfortables

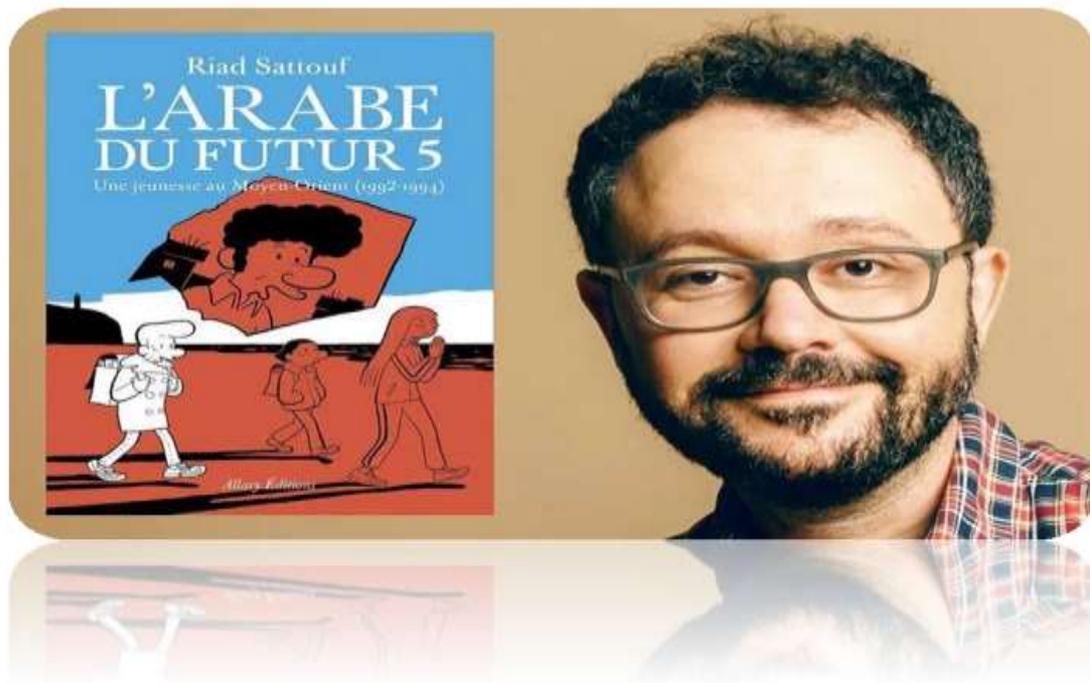


Incapacité 2

**PERCEPTION &
MANIPULATION**

INTELLIGENCE CREATIVE

Avoir des idées nouvelles
Beaux-Arts





« *l'automatisation des tâches et des métiers peut constituer **une chance historique de désautomatisation du travail humain** : elle permet de **développer des capacités proprement humaines (créativité, dextérité manuelle, pensée abstraite, résolution de problèmes)**. Nous devons nous saisir de l'intelligence artificielle pour **développer les capacités de chacun**, nous en avons la possibilité ».*

Rapport Villani, 2018

« *Néanmoins la seule focalisation sur les compétences cognitives générales a souvent conduit à sacrifier l'apprentissage d'une autre qualité qui devient encore plus essentielle aujourd'hui et qui peut même figurer comme **la compétence matricielle dans un monde en perpétuelle évolution : la créativité**. C'est pour cette raison qu'il ne sera pas possible de faire l'économie d'une **transformation du système éducatif français qui mette en avant l'exigence de l'apprentissage de la créativité** ».*

VISION FRAGILISÉE

Le photographe qui voulait tester la réaction des organisateurs a refusé de recevoir le Sony World Photography Award.



Rory Elgaton,
Pseudonym: The
Electrician, 2023, image
générée par l'intelligence
artificielle DALL·E 2.

« J'ai postulé comme un petit singe malicieux, pour **savoir si les concours étaient prêts pour les images d'IA. Ils ne le sont pas** »,

« Les images d'IA et la photographie ne devraient pas se faire concurrence dans un prix comme celui-ci. **Ce sont des entités différentes.** Par conséquent, je n'accepterai pas le prix »

« **menace pour la démocratie et le photojournalisme.** Nous avons tellement de fausses images que nous devons **trouver un moyen de montrer aux gens ce qui est quoi** ».

« Compte tenu de ses actions et de sa déclaration subséquente faisant état de ses tentatives délibérées de **nous induire en erreur**, et donc d'invalider les garanties qu'il a fournies, **nous ne pensons plus être en mesure d'engager un dialogue significatif et constructif avec lui** »

Incapacité 3

PERCEPTION &
MANIPULATION

INTELLIGENCE CREATIVE

INTELLIGENCE SOCIALE

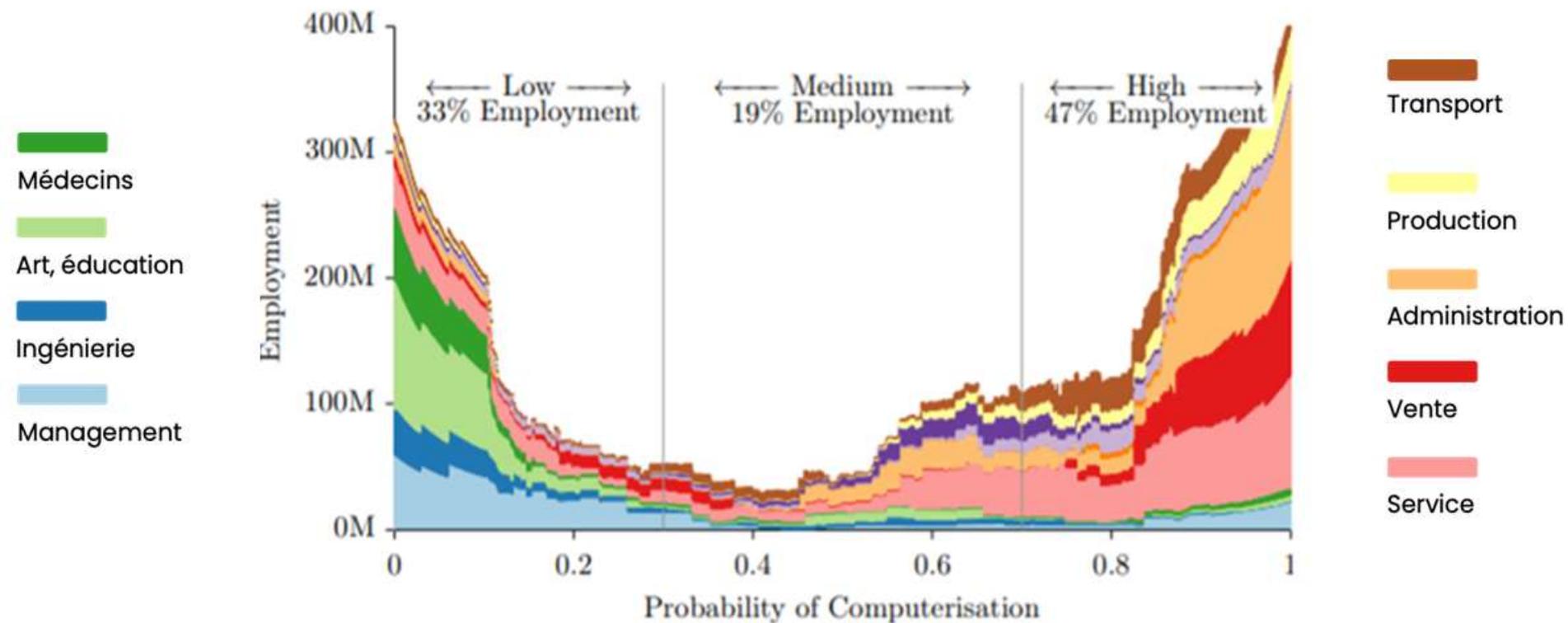
Comprendre les autres

Négocier

Persuader

Prendre soin des autres





Les nouvelles dynamiques selon l'OCDE et d'autres études récentes



Reconnaissance de pistes musicales instrumentales



Reconnaissance du langage



Traduction



Jeux de stratégie abstraite



Modélisation du langage

Les 10 applications de l'IA ayant connu les progrès scientifiques les plus significatifs (2010-2015)



Réponse à des questions visuelles



Reconnaissance d'images



Génération d'images



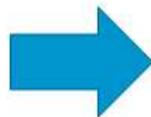
Compréhension de la lecture



Jeux vidéo en temps réel

OCDE, 2023

Les nouvelles dynamiques selon l'OCDE et d'autres études récentes



ORDONNANCEMENT DE
L'INFORMATION

MÉMORISATION

VITESSE DE PERCEPTION

VITESSE DE STRUCTURATION

FLEXIBILITÉ DE STRUCTURATION



Les nouvelles dynamiques selon l'OCDE et d'autres études récentes



STABILITÉ MAIN-BRAS

RÉSISTANCE

FORCE STATIQUE

FORCE DYNAMIQUE

FORCE DU TRONC

Les nouvelles dynamiques selon l'OCDE et d'autres études récentes

ORDONNANCEMENT
DE L'INFORMATION

MÉMORISATION

VITESSE DE
PERCEPTION

FLEXIBILITÉ ET
VITESSE
DE STRUCTURATION

PIAAC

Programme for the International
Assessment of Adult Competencies



Les emplois hautement qualifiés sont les plus exposés aux progrès de l'intelligence artificielle

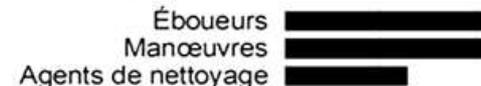
Exposition à l'IA (degré de correspondance entre les capacités de l'IA et les tâches réalisées par les travailleurs dans différentes professions, min. = 0 max. = 1)

0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0

Emplois très qualifiés



Emplois peu qualifiés



Délégation Régionale
au Numérique pour l'Éducation

Yann Ferguson, sociologue, directeur scientifique LaborIA, INRIA
Pascal Mériaux, professeur d'histoire géographique, chargé de projet DRANE, Académie de Lyon

CC-BY

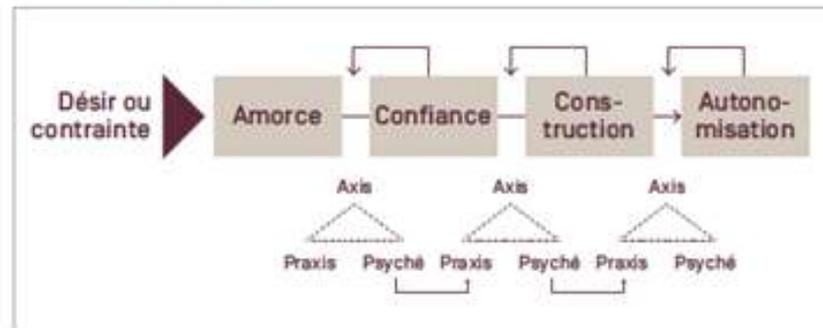
Productivité vs Performance et assistance

- Peu de productivité - **différences entre les promesses de l'innovation / contraintes du réel.**
- **IA = assistant / optimisation des performances** (ex un junior assisté par IA).
- **MAIS des IA statistiques sont problématiques** notamment dans les métiers où la mesure métrique est importante / qualité
Ex en médecine / technicien aviation ou encore agent administratif
- -> **nécessité du « certifiable » / du « explicable »**

Amorcer et donner confiance



Parcours d'appropriation du numérique par les enseignants

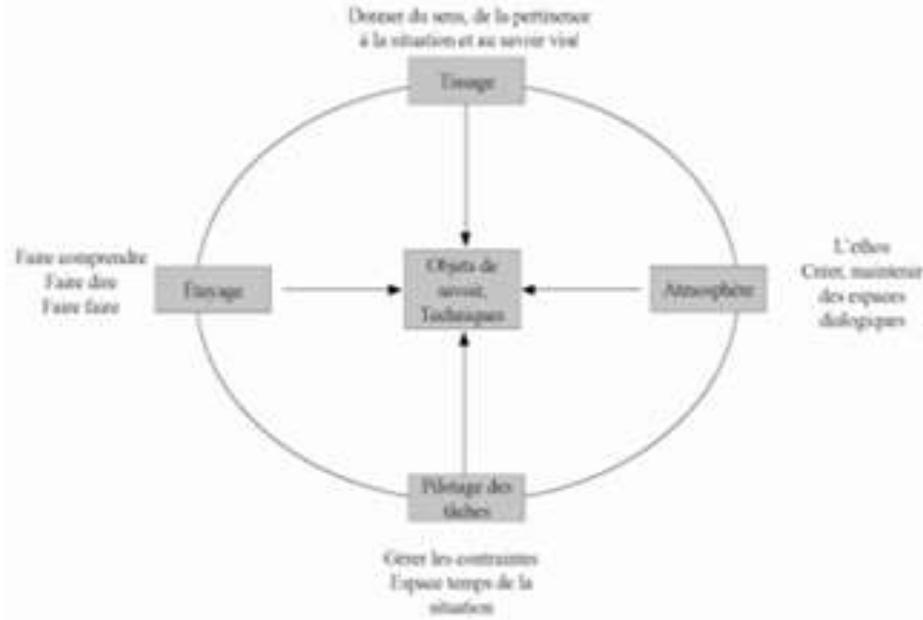


Source : d'après Plantard P. (2016), op. cit.

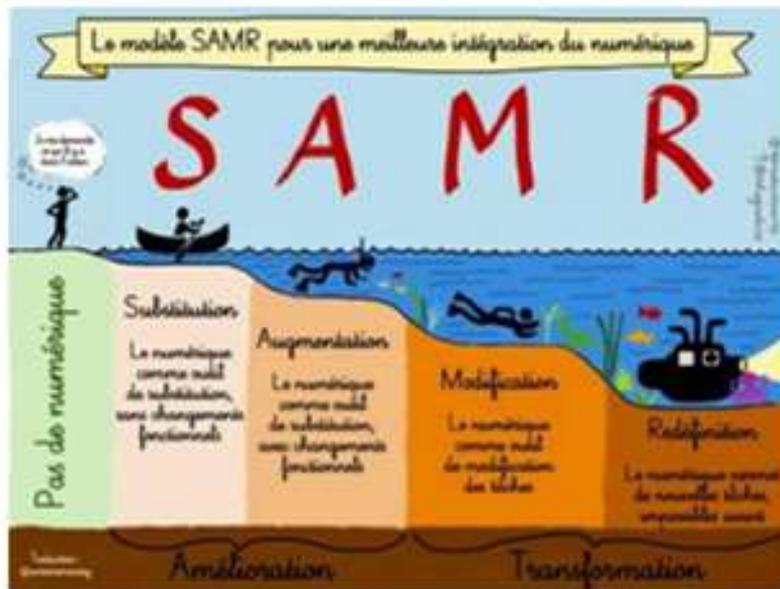
- > l'axis, c'est-à-dire les valeurs éducatives défendues,
- > la praxis, le pôle didactique des pratiques et des méthodes,
- > et la psyché, qui est la dimension émotionnelle et psychologique de la pédagogie.

Réaffirmer les gestes professionnels

Entrer par les gestes professionnels et par les compétences numériques de l'enseignant à l'ère de l'IA



substitution – augmentation – transformation - redéfinition des gestes professionnels



Trois gestes professionnels

Planifier un cours, programmer une séquence, concevoir une fiche d'objectifs ...

Concevoir des activités et des documents pédagogiques

Préparer et corriger des évaluations

<https://eyssette.forge.aeif.fr/markpage/#https://github.com/eyssette/ministe-markpage/blob/main/concevoir-ressources-avec-IA.md>

Rôle de l'IA	Description	Exemples concrets
1. Moteur de possibilités	L'IA explore des scénarios, génère des idées et propose des options nouvelles pour la réflexion.	- Analyse stratégique : Simulation de l'impact d'une réforme sur les résultats scolaires. - Étayage des politiques éducatives : Proposition de solutions innovantes pour réduire le décrochage scolaire.
2. Opposant socratique	L'IA joue le rôle de "contradicteur" pour challenger les idées, poser des questions critiques et affiner les décisions.	- Pilotage stratégique : Remise en question des choix d'allocation des ressources avec des hypothèses alternatives ("Et si... ?"). - Analyse critique : Identification des biais possibles dans une stratégie ou un projet éducatif.
3. Coach de collaboration	L'IA facilite la coordination et la collaboration entre les équipes en centralisant les informations et en optimisant les échanges.	- Gestion de projet : Organisation des tâches entre les membres d'une délégation. - Communication interne : Partage automatisé des informations pertinentes entre les chefs d'établissement.
4. Guide à côté	L'IA accompagne le délégué comme un second discret, fournissant des conseils et des aides ponctuelles dans les moments clés.	- Appui opérationnel : Suggestions en temps réel pour préparer une réunion clé. - Gestion des priorités : Régulation des échéances et des urgences dans l'agenda.
5. Tuteur personnel	L'IA agit comme une ressource pédagogique pour former et informer le délégué sur des sujets complexes ou nouveaux.	- Formation continue : Explication des données statistiques sur la performance académique. - Veille pédagogique : Introduction rapide à des innovations éducatives ou technologiques.
6. Motivateur	L'IA soutient et motive en rappelant les objectifs, les progrès réalisés et les impacts possibles des actions.	- Suivi des réalisations : Notifications sur les réussites d'un projet académique. - Engagement stratégique : Rappels motivants pour atteindre les objectifs fixés.
7. Évaluateur dynamique	L'IA mesure régulièrement les progrès, évalue les résultats, et propose des ajustements en temps réel.	- Suivi des indicateurs : Mesure des performances des projets éducatifs. - Évaluation des politiques : Analyse de l'impact des actions dans les établissements scolaires.
8. Explorateur	L'IA fournit des données brutes ou traitées et les interprète pour révéler des tendances, des corrélations ou des insights.	- Analyse prédictive : Identification des établissements à risque (absentéisme, décrochage scolaire). - Interprétation des données : Exploration des écarts de performance entre zones géographiques ou types d'établissements.

AFOM – impact IA sur le travail

Atouts	Faiblesses
Productivité accrue : Automatisation des tâches répétitives et optimisation des processus.	Dépendance : Perte d'autonomie, de compétences et diminution de l'esprit critique.
Capacités augmentées : Traitement de données massives, détection d'anomalies.	Risques sociaux : Fragilisation de la cohésion, isolement et tensions entre collègues.
Valorisation humaine : Mise en avant de l'expertise pour l'interprétation et la co-conception.	Déresponsabilisation : Excès de confiance en l'IA, perte de vigilance et contrôle limité.
Réduction des erreurs : Cohérence des processus et soulagement mental.	Standardisation - Désingularisation : Dévalorisation des savoir-faire spécifiques et uniformisation des tâches.
Actualisation des savoir-faire : Enrichissement des compétences en complémentarité à l'IA.	Décalage innovation-besoins : Inadéquation avec les métiers, opacité générant des peurs.
Opportunités	Menaces
Nouvelles compétences : Développement des compétences numériques et pluri-techniques.	Substitution d'emplois : Menace pour les emplois répétitifs et moins qualifiés.
Travail enrichi : Focalisation sur des tâches créatives et relationnelles.	Rejet de l'IA : Peur de déshumanisation et réactions défensives face à son adoption.
Dialogue social : Favorise la co-conception et l'amélioration des pratiques collaboratives.	Pensée unique : Réduction de la diversité dans les pratiques et réflexions.
Rôles redéfinis : Managers devenant facilitateurs et garants d'un usage éthique de l'IA.	Déshumanisation : Réduction des interactions humaines et fragilisation du collectif.
Encadrement raisonné : Observation continue des impacts pour ajuster les pratiques.	Défis éthiques et environnementaux : Biais, responsabilités floues et cadre légal des données./ coût environnemental

Quand l'IA générative bouscule les organisations !

ÉTUDE 2024

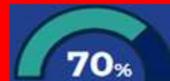
L'IMPACT DES IA GÉNÉRATIVES SUR LES ÉTUDIANTS

Étude tirée du sondage effectué dans le cadre du Hackathon transversal du Pôle Léonard de Vinci « L'intelligence artificielle, les IA génératives et leurs enjeux sociétaux » qui réunissait 1 600 étudiants du 4^e année des écoles ESILV, IIM et EMLV en février et mars 2024.

Cette étude s'inscrit dans la dynamique du projet de recherche Mydaron initié par le MSA IA et data innovation du Deselec Executive Education qui vise à étudier l'impact des IA génératives dans la société. Il réunit les écoles du Pôle Léonard de Vinci et le groupe Talan.



des étudiants estiment que la présence des IA génératives fait partie des principaux critères de choix de leur future entreprise



des étudiants ont une vision positive de l'intelligence artificielle



des étudiants indiquent que ChatGPT les influence dans leurs choix

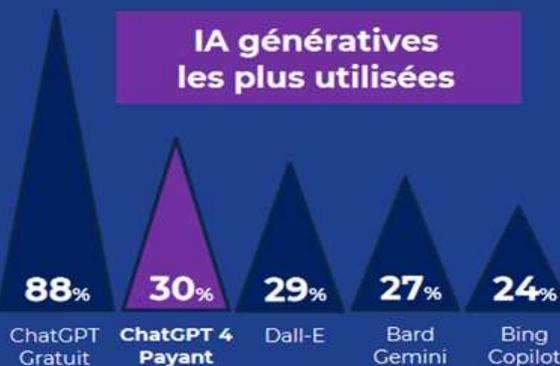


des étudiants constatent qu'ils auraient du mal à se passer de ChatGPT

des étudiants utilisent les IA génératives

99%

IA génératives les plus utilisées



30% des étudiants payent un abonnement ChatGPT 4 à 20 € par mois

92% des étudiants ont une utilisation régulière des IA génératives

30%

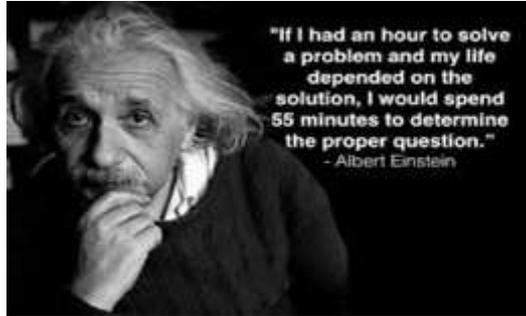
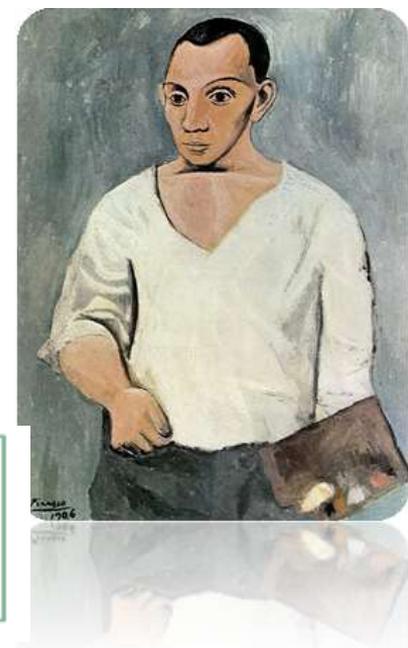
Utilisent les IA génératives quotidiennement



Quand l'IA bouscule les compétences !

Notre enseignement scolaire n'est souvent guère plus qu'un processus de stimulus-réponse, **une robotique où les élèves sont programmés** pour réagir aux instructions qu'on leur donne- comme dans les procédures opératoires classique du management scientifique», Jeremy Rifkin.

Pablo Picasso « Les ordinateurs sont inutiles. Ils ne font que vous donner des réponses ».



Kevin Kelly (2017): « Les réponses sont en passe de devenir un bien commun. Il ne serait pas exagéré de dire que si vous voulez une réponse à l'avenir, vous demanderez à une machine. Elle vous fournira une excellente réponse gratuitement. Le rôle des humains, du moins pendant un certain temps, sera de poser des questions. **Poser une excellente question sera considéré comme le signe d'une personne éduquée** ».

Délégation Régionale
au Numérique pour l'Éducation



Yann Ferguson, sociologue, directeur scientifique LaborIA, INRIA
Pascal Mériaux, professeur d'histoire géographique, chargé de projet DRANE, Académie de Lyon

Esprit critique ?



**L'hallucination est le principe même de l'IA générative !
Machine asémantique.**

Sur quelles valeurs alignées les IA ?



LES FRANÇAIS ET L'ESPRIT CRITIQUE

UN RAPPORT DIFFÉRENCIÉ

3 SONDÉS
/ 4

sur les savoirs
«esprit critique».

POUR EUX, L'ESPRIT CRITIQUE C'EST

- 44. faire preuve de raisonnement logique et rationnel
- 42. s'informer avant de prendre position
- 41. être capable d'échanger avec des personnes ne pensant pas comme eux

QUELLES DISCIPLINES ONT FAVORISÉ LE DÉVELOPPEMENT DE LEUR ESPRIT CRITIQUE ?

Pour 7 SONDÉS
/ 10

Ce sont les **sciences humaines**
(Français, Littérature, Philosophie...)

Pour 5 SONDÉS
/ 10

Ce sont les **sciences exactes**
(Sciences de la vie et de la terre, Mathématiques, Physique-Chimie...)

- 16. remettre en question la parole de l'autorité
- 14. se méfier de ses intuitions

IAGén: Le croisement des résultats obtenus à partir de plusieurs sources d'informations augmente régulièrement avec l'âge

BAROMÈTRE DE L'ESPRIT CRITIQUE
ÉDITION 2024

univscience présente
LE BAROMÈTRE DE
L'ESPRIT
CRITIQUE
#BaromètreEspritCritique

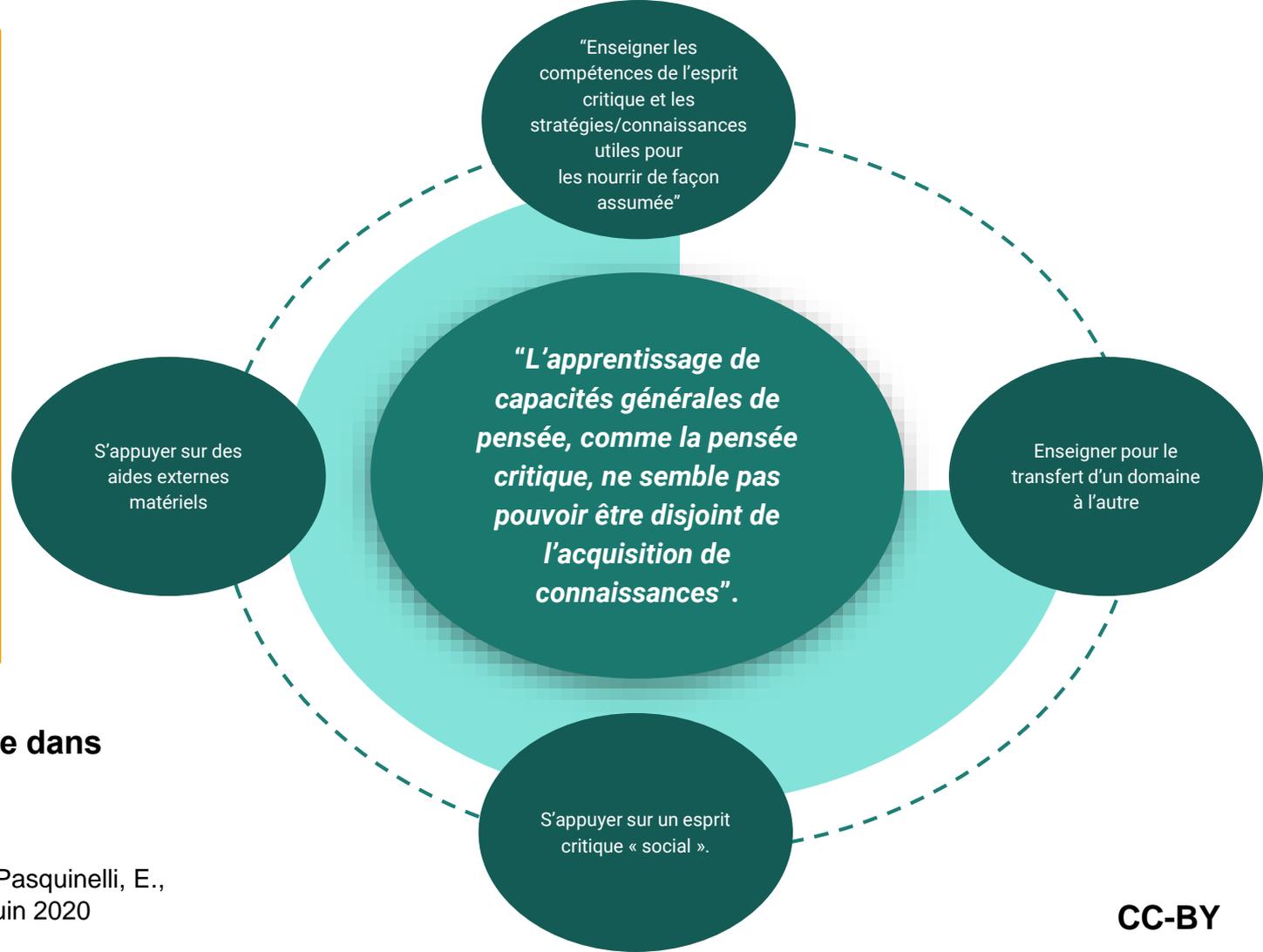


univscience
cité

CC-BY

Esprit critique:

“l'ensemble des capacités et des critères qui permettent d'évaluer la qualité épistémique des informations disponibles et de doser de façon conséquente notre confiance en ces informations, en vue de prendre une décision, de se forger une opinion, d'accepter ou de rejeter une affirmation à bon escient”

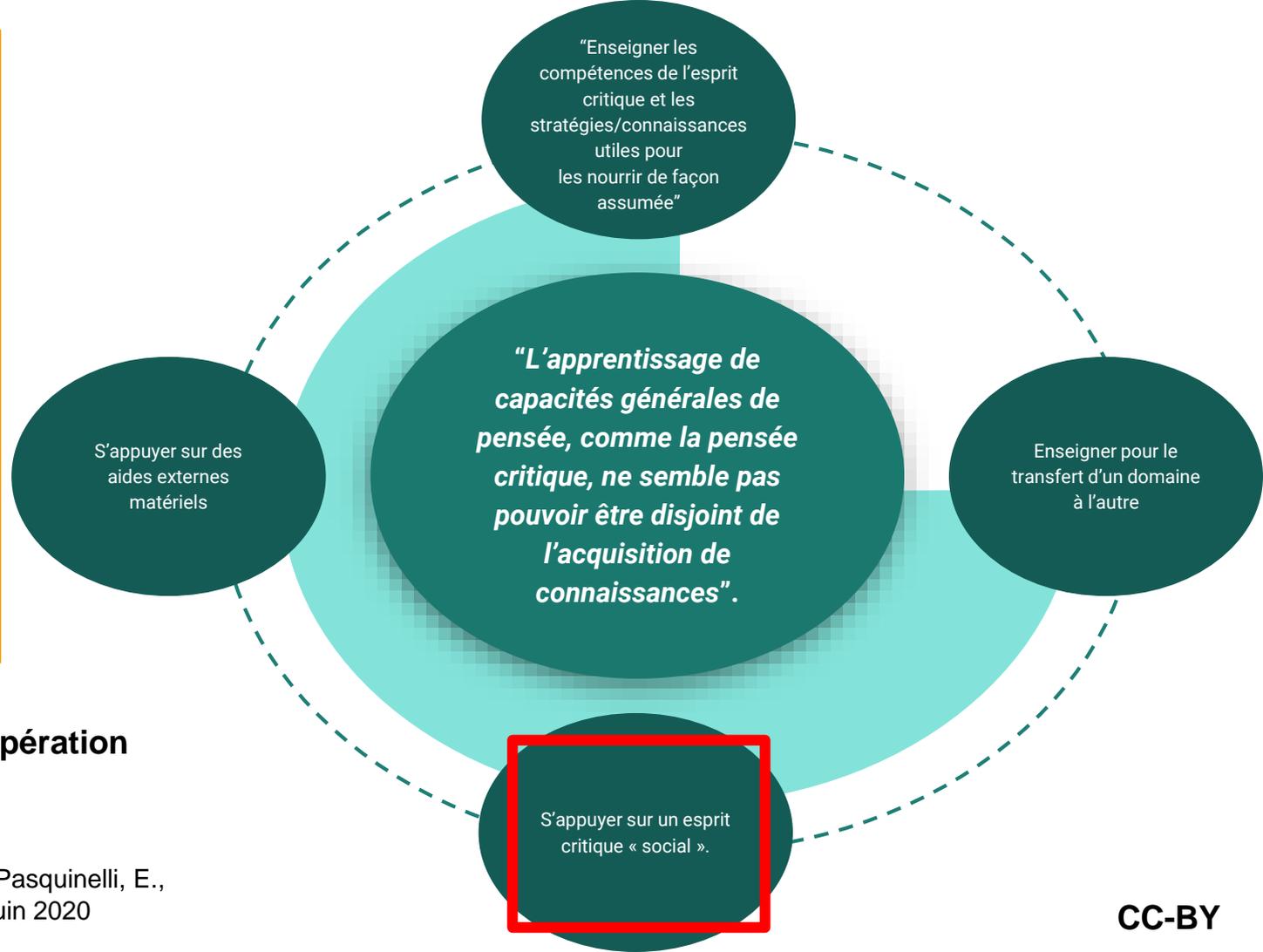


Expliciter l'esprit critique dans son enseignement

Définir et éduquer l'esprit critique - Pasquinelli, E., Farina, M., Bedel, A., Casati, R. - Juin 2020

Esprit critique:

“l'ensemble des capacités et des critères qui permettent d'évaluer la qualité épistémique des informations disponibles et de doser de façon conséquente notre confiance en ces informations, en vue de prendre une décision, de se forger une opinion, d'accepter ou de rejeter une affirmation à bon escient”



Interagir avec l'IA – Coopération conflictuelle !

Définir et éduquer l'esprit critique - Pasquinelli, E., Farina, M., Bedel, A., Casati, R. - Juin 2020

Développer la pensée informatique



Outil développé dans le cadre du projet #CoCrea TIC (Romero, 2018)

Les définitions de Jeannette M. Wing
“La pensée informatique est une **compétence fondamentale pour tout le monde, et pas seulement pour les informaticiens**. Outre la lecture, l'écriture et l'arithmétique, nous devrions ajouter la pensée informatique à la **capacité d'analyse de chaque enfant**. (...) La pensée informatique consiste à **résoudre des problèmes, à concevoir des systèmes et à comprendre le comportement humain**, en s'appuyant sur les concepts fondamentaux de l'informatique. La pensée computationnelle comprend une **gamme d'outils mentaux** qui reflètent l'étendue du domaine de l'informatique.

Exemple

- **nommer de manière pertinente les objets** en explicitant leur type ou catégorie pour les manipuler correctement ;
- **maîtriser la complexité d'un grand problème** ou d'un système en le hiérarchisant ou le scindant en plusieurs sous-problèmes plus simples ;
- **spécifier dans ses moindres détails un procédé** pour qu'il puisse s'exécuter sans ambiguïté de manière mécanique, etc

M.Romero – Développer la pensée informatique pour démystifier l'intelligence artificielle, Juin 2018

Délégation Régionale
au Numérique pour l'Éducation



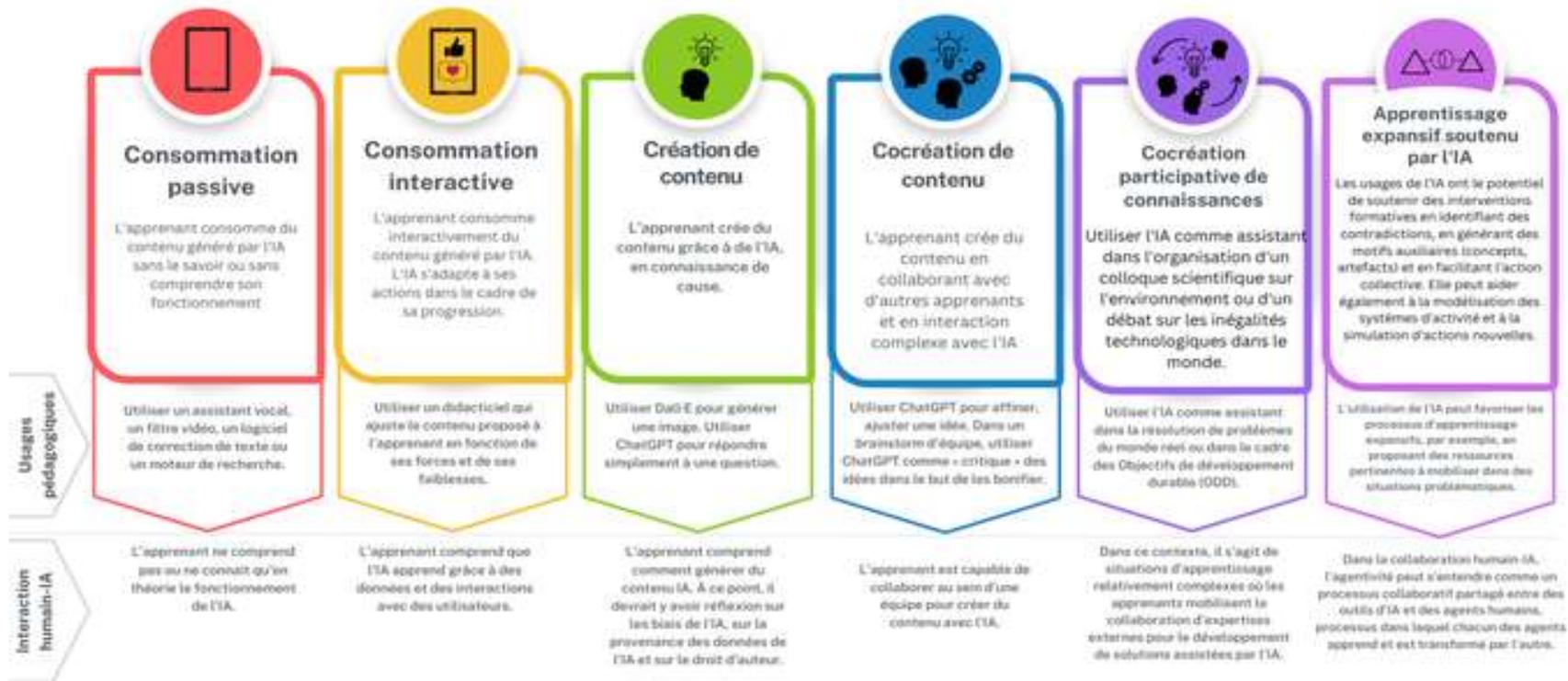
Yann Ferguson, sociologue, directeur scientifique LaborIA, INRIA
Pascal Mériaux, professeur d'histoire géographique, chargé de projet DRANE, Académie de Lyon

CC-BY

#PPai6. Usages créatifs de l'IA en éducation: de consommateurs à co-créateurs

Instantiation du modèle passif-participatif (PPP6) à l'IA dans l'éducation (PPPai6). Plus d'information sur <https://lstu.fr/ppai6>

Margarida Romero, Simon Duguay, Guillaume Isaac, Sylvie Barma, Caroline Duret, Laurent Heiser et Vivien Lake (2023). Merci à Jean-Baptiste Toupa pour la révision.



Délégation Régionale
au Numérique pour l'Éducation



Yann Ferguson, sociologue, directeur scientifique LaborIA, INRIA
Pascal Mériaux, professeur d'histoire géographique, chargé de projet DRANE, Académie de Lyon

CC-BY

Quelques conditions de réussite ?

Intégrer l'IA à partir du travail réel : prendre en compte le travail réel, c'est-à-dire ce que les travailleurs font réellement, plutôt que de se baser uniquement sur le travail prescrit. Cela implique d'adopter une approche réflexive dynamique, en utilisant une matrice d'analyse des effets centrée sur le travail, qui prend en compte toutes les dimensions de l'engagement et du bien-être au travail.

Mettre en place une co-conception continue des SIA : Une interaction étroite avec toutes les parties prenantes du projet (décideurs, concepteurs, ingénieurs, utilisateurs, représentants du personnel) est essentielle pour co-définir la configuration socio-technique.

Déployer des SIA qui sécurisent les travailleurs : Les SIA doivent être axés sur l'amélioration de la qualité de vie au travail, la réduction des risques et le soutien aux pratiques professionnelles. En d'autres termes, l'IA doit être perçue comme un "cran de sécurité".

Former : aux systèmes et à leurs limites, aux usages, aux enjeux notamment éthiques et juridiques (cadres)