



MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Intelligence artificielle et éducation

**Repères  
pour l'action**

**Apports de la recherche  
et enjeux pour les politiques  
publiques**

Avril 2026



**GTnum**



<https://edunumrech.hypotheses.org/>

# SOMMAIRE

## COMPRENDRE

### GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITIONS

page 8



**Repères**  
C1-C12

## ORIENTER

### ENJEUX POUR LES POLITIQUES PUBLIQUES

page 28



**Repères**  
O1-O23

## EXPLORER

### PISTES DE RECHERCHE ET PROSPECTIVE

page 72



**Repères**  
E1-E11

## FAIRE

### ENSEIGNEMENT ET FORMATION

page 94



**Repères**  
F1-F28

## RÉFÉRENCES

page 138



<https://edunumrech.hypotheses.org/>

Pour le détail des repères, se référer à la Table des matières p.132

# ÉDITORIAL

Qu'on le veuille ou non, l'intelligence artificielle fait désormais partie de **notre quotidien**. On l'utilise sciemment ou sans le savoir, mais elle nous impacte tous et **ses progrès sont fulgurants**. Face à ce **bouleversement** qui interroge notre rapport à la technologie, notre rapport à la connaissance et désormais notre rapport à la décision, les enjeux sont nombreux.

Le plus important d'entre eux est sans doute de **donner à chacun les clefs de compréhension** pour pouvoir suivre cette **accélération technologique** et s'y adapter en gardant le **discernement** et la hauteur de vue nécessaires.

Cette nouvelle édition des « Apports de la recherche et enjeux pour les politiques publiques » a pour ambition de contribuer à cet objectif en vous donnant **quelques repères simples et étayés**.

Nous espérons qu'elle vous sera utile.

Bonne lecture !

Nicolas Babut

Chef de service, adjoint au directeur du numérique pour l'éducation

ÉDITION 2025

## Intelligence artificielle et éducation

Apports de la recherche et enjeux pour les politiques publiques  
Janvier 2025



ÉDITION 2026

## Intelligence artificielle et éducation

Apports de la recherche et enjeux pour les politiques publiques  
Avril 2026





# INTRODUCTION

Nous sommes très heureux de vous présenter l'édition 2026 « **IA et éducation : apports de la recherche et enjeux pour les politiques publiques** » de la Direction du numérique pour l'éducation (DNE) du Ministère de l'Éducation nationale en France.

L'**accélération technologique** s'accompagne désormais d'**initiatives institutionnelles** importantes dans l'accompagnement des pratiques et de leurs enjeux. À ce titre, l'année 2025 a été marquée en France par la **mise à jour de la stratégie du numérique pour l'Éducation** (v2) et par la **publication du premier cadre d'usage de l'IA en éducation** (v1) à la suite d'une **consultation nationale** auprès des acteurs de la communauté éducative.

L'édition 2026 met en lumière des **enjeux cruciaux** : le développement de l'**IA agentique**, la **responsabilité environnementale**, le développement de **référentiels de compétences** et de **projets internationaux** traduisant la nécessité de développer une **littératie de l'IA** incluant les dimensions légales et éthiques et le dialogue entre disciplines qu'incarne le champ des **humanités numériques**, et enfin la **poursuite des recherches sur les opportunités et risques** notamment en matière de cognition, de créativité et d'apprentissage.

Plus que jamais, l'IA, qui peut être utilisée tout autant pour diffuser de fausses informations que pour soutenir la production et la diffusion de savoirs par la recherche et l'éducation, doit être pensée comme un **levier pour l'apprentissage, la réussite de tous les élèves et leur éducation à la citoyenneté**.

Grâce aux échanges entre praticiens au sein de la **CRÉIA** (Communauté de Réflexion en Éducation sur l'IA créée à l'initiative du Ministère), essentiels pour éclairer nos actions, nous poursuivons cette **quête d'intelligibilité** dans un environnement sociotechnique qui exige un **esprit critique** toujours plus aiguisé.

**Complémentaire à l'édition 2025**, cette nouvelle édition est organisée autour de « **Repères pour l'action** ». Nous avons proposé une organisation pour ces repères, mais d'autres sont possibles. Ainsi, en mobilisant plusieurs repères, en les faisant « entrer en résonance », des **chemins multiples** deviennent disponibles pour différents publics et contextes, pour différentes réflexions et formations. Nous espérons que cette édition 2026 sera utile pour accompagner les professeurs, formateurs et personnels d'encadrement **vers une nouvelle agentivité** où l'humain, fort d'une réflexion critique et d'une **capacité d'action et de décision éclairée par la recherche**, demeure maître du sens et des intentions pédagogiques.

Ce défi est présenté dans le **schéma distinguant domaine du calculable et domaine de l'humain** que nous rappelons en préambule de cette publication.

Elie Allouche et Axel Jean,

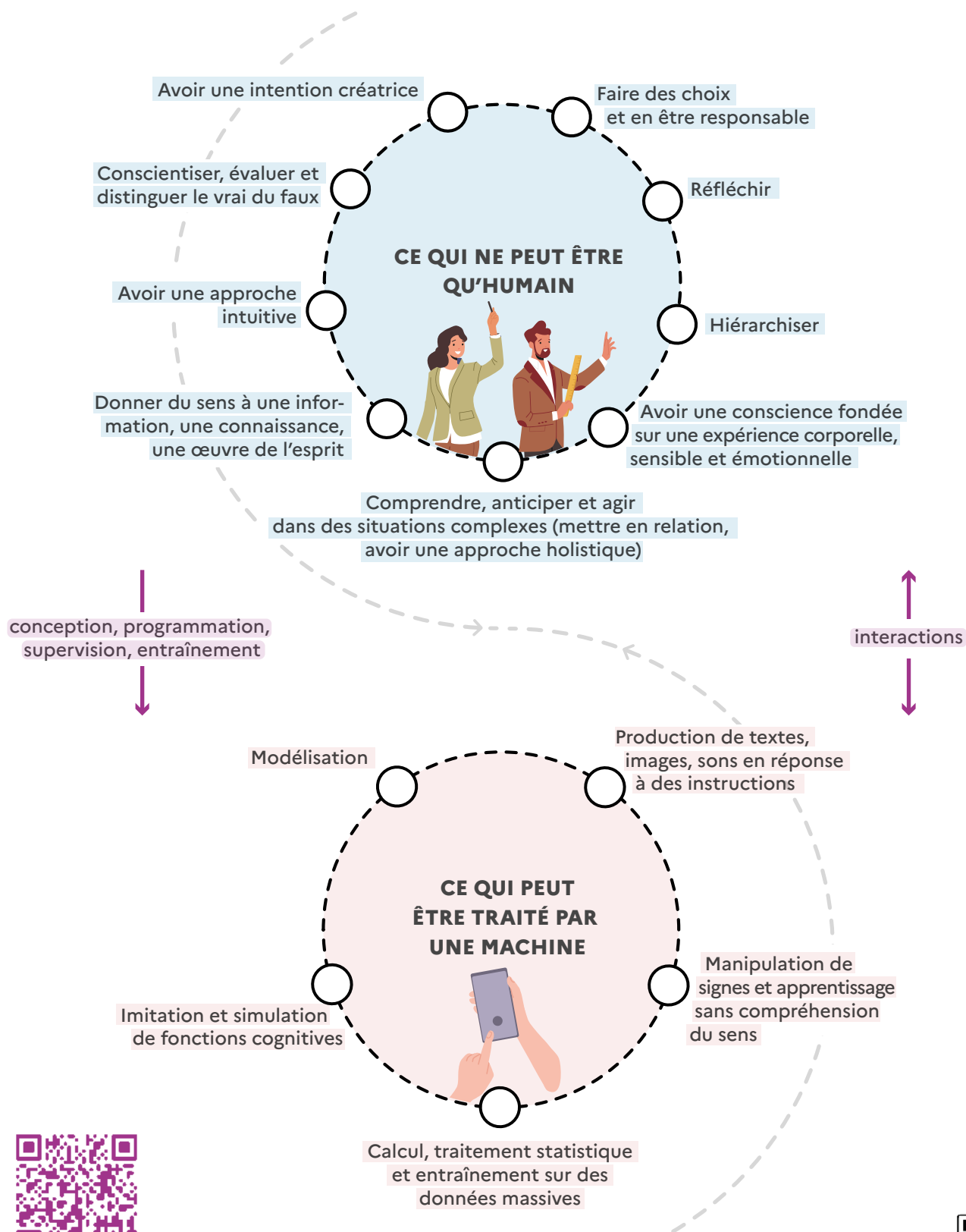
Bureau DNE TN2

Sujets et projets Innovation numérique - Recherche appliquée – Éducation et IA

Avril 2026

# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN ÉDUCATION

## CE QUI PEUT RELEVÉR OU PAS D'UNE IA



Source : <https://edunumrech.hypotheses.org/>

MARS 2026





# COMPRENDRE

## GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITIONS



# COMPRENDRE

## GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITIONS

.....

|                                                      |      |
|------------------------------------------------------|------|
| C1. L'IA comme science et domaine de recherche ..... | p.10 |
| C2. Quelques étapes dans l'histoire de l'IA .....    | p.11 |
| C3. Catégorisation et types de systèmes d'IA.....    | p.12 |
| C4. IA générative .....                              | p.14 |
| C5. Schéma d'un LLM .....                            | p.16 |
| C6. Panorama des LLM .....                           | p.17 |
| C7. L'assistant IA (DINUM).....                      | p.18 |
| C8. Requête ( <i>prompt</i> ) .....                  | p.19 |
| C9. RAG.....                                         | p.20 |
| C10. Chaîne de pensée.....                           | p.21 |
| C11. IA agentique.....                               | p.23 |
| C12. Génération de code .....                        | p.25 |

# Intelligence artificielle et éducation

**Repères  
pour l'action**

**Apports de la recherche  
et enjeux pour les politiques  
publiques**

Avril 2026



## REPÈRE C1A

### L'IA COMME SCIENCE ET DOMAINE DE RECHERCHE

« En remontant à ses origines, en tant que nouvelle **science**, l'IA reposait sur la conjecture selon laquelle toutes les **facultés cognitives**, en particulier le raisonnement, le calcul, la perception, la mémorisation, voire la découverte scientifique ou la créativité artistique, pourraient être décrites avec une précision telle qu'il devrait être **possible de les reproduire à l'aide d'un ordinateur**. »



D'après (Ganascia, 2022) <https://hal.science/hal-03760357>

« Une définition classique précise que l'IA est un **domaine de recherche** qui développe des technologies capables de faire des choses qui exigeraient de l'intelligence si elles étaient faites par des humains (**Minsky**, 1969). Cette approche trouve son origine chez **Turing**, ayant proposé que si une simulation d'être humain intelligent ne peut être distinguée d'une personne réelle, les questions relatives à l'intelligence deviennent sans objet (Turing, 1950). De nombreux spécialistes des **sciences cognitives** et certains chercheurs et **philosophes** spécialisés dans l'IA ont adopté un point de vue plus ferme, affirmant que la recherche sur l'IA peut révéler **comment fonctionne l'esprit humain** (Gardner, 1985). »



(Holmes et al., 2022) traduction par (Bocquet, 2023) <https://edunumrech.hypotheses.org/8350>

## REPÈRE C1B

### L'IA COMME SCIENCE ET DOMAINE DE RECHERCHE

« L'expression « intelligence artificielle », créée dans les années 1950, désigne le **domaine de recherche qui étudie les mécanismes de l'intelligence en les modélisant avec des algorithmes et en les expérimentant avec des machines**. Ces mécanismes incluent par exemple la faculté de trouver automatiquement des solutions à des problèmes, qui peut mettre en œuvre des capacités de planification, de prédiction, de contrôle, de mémorisation ou d'apprentissage. Par extension, le terme « intelligence artificielle » est souvent utilisé pour désigner des algorithmes [enchaînements d'actions élémentaires pour résoudre un problème] simulant ou ayant des points communs avec certaines des capacités d'intelligence des êtres vivants. »

(Inria & Class'Code, 2020) <https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/lintelligence-artificielle-avec-intelligence/>

## DOMAINE DE RECHERCHE

Interrogation sur la définition  
et les formes d'intelligence

Projection humaine évolutive sur  
ce qu'est (ou n'est pas) intelligent...

Technologies

Services

## REPÈRE C2A

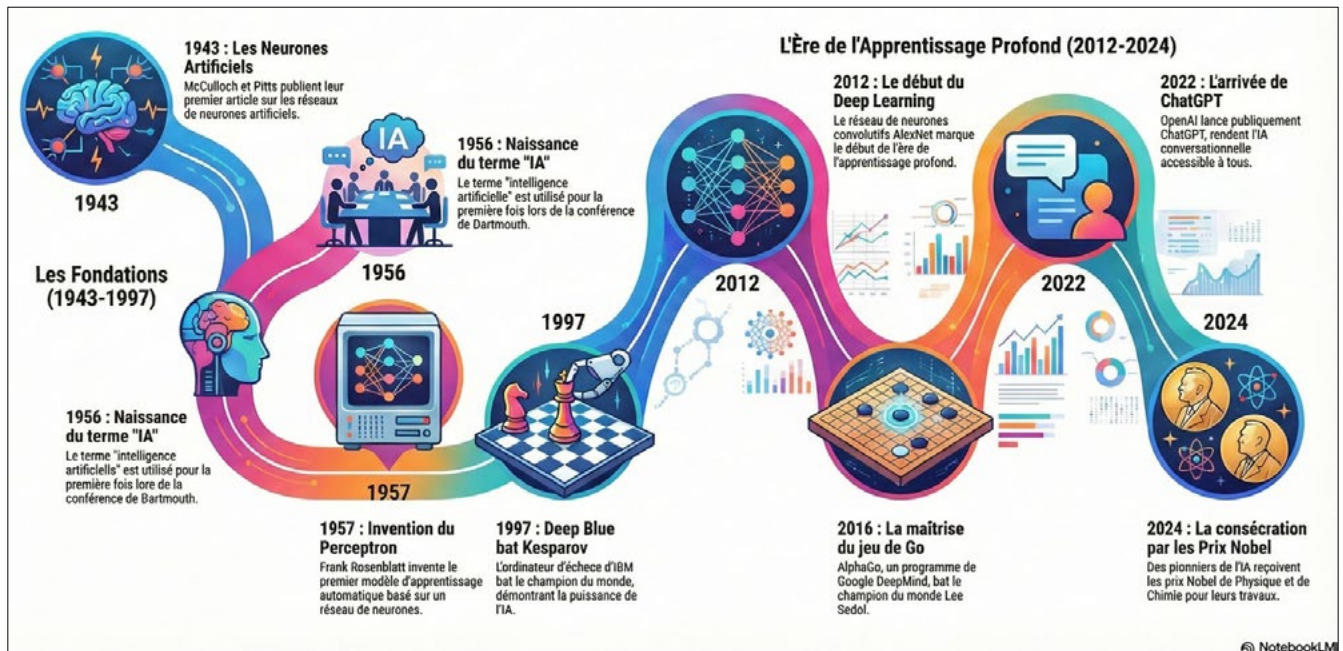
### QUELQUES ÉTAPES DANS L'HISTOIRE DE L'IA

|           |                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1943      | Article de McCulloch et Pitts sur les neurones artificiels.                                                                                                                                                                               |
| 1950      | Article de Turing « Computing Machinery and Intelligence » à la base de l'apprentissage des machines et du test de Turing.                                                                                                                |
| 1956      | Le terme « intelligence artificielle » est utilisé pour la première fois lors d'une conférence à Dartmouth College.                                                                                                                       |
| 1957      | Invention du Perceptron (premier modèle d'apprentissage automatique fondé sur un réseau de neurones artificiels) par Frank Rosenblatt.                                                                                                    |
| 1958      | John McCarthy invente le langage de programmation LISP.                                                                                                                                                                                   |
| 1964-1966 | Le programme Eliza, un des premiers chatbots, est développé par Joseph Weizenbaum. Il donne naissance à « l'effet Eliza » (tendance à attribuer involontairement des traits humains à des suites de symboles générées par un ordinateur). |
| 1972-1981 | Le système expert MYCIN est développé pour aider les médecins à diagnostiquer les maladies infectieuses.                                                                                                                                  |
| 1974      | Paul Werbos développe le premier algorithme de rétropropagation, une méthode clé pour le deep learning/apprentissage profond.                                                                                                             |
| 1997      | Deep Blue, l'ordinateur d'échecs développé par IBM, bat le champion du monde d'échecs, Garry Kasparov.                                                                                                                                    |
| 2011      | Le système Watson d'IBM remporte le jeu télévisé Jeopardy! contre deux anciens champions humains.                                                                                                                                         |
| 2012      | Le réseau de neurones convolutifs AlexNet remporte le concours ImageNet, ce qui marque le début de l'ère du deep learning.                                                                                                                |
| 2016      | AlphaGo, un programme d'IA développé par Google DeepMind, bat le champion du monde du jeu de Go Lee Sedol. Google développe son assistant vocal.                                                                                          |
| 2017      | Article sur les Transformers de (Vaswani et al.) [Google Research].                                                                                                                                                                       |
| 2018      | Google développe son modèle de langage BERT, améliorant les performances en traitement automatique du langage naturel.                                                                                                                    |
| 2019      | Une IA conçue par la start-up française Nuk kai bat des champions du monde de bridge (jeu de carte le plus complexe).                                                                                                                     |
| 2022      | Ouverture au public de ChatGPT par OpenAI.                                                                                                                                                                                                |
| 2023      | Développement rapide des systèmes d'IA générative et des grands modèles multimodaux (texte, image, son, vidéo).                                                                                                                           |
| 2024      | Prix Nobel de physique attribué à John Hopfield et Geoffrey Hinton et prix Nobel de chimie attribué à Demis Hassabis et John Jumper pour leurs travaux sur l'IA. Entrée en vigueur de l'AI Act européen.                                  |
| 2025      | Lancement du modèle R1 par la start-up chinoise DeepSeek. Sommet de Paris pour l'Action sur l'IA. Plusieurs systèmes d'IA remportent une médaille d'or aux Olympiades de Mathématiques.                                                   |



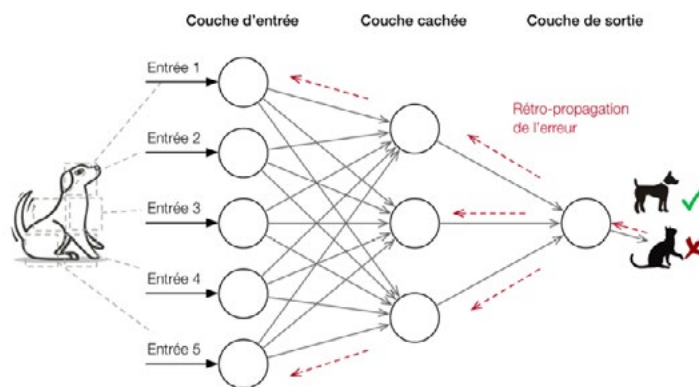
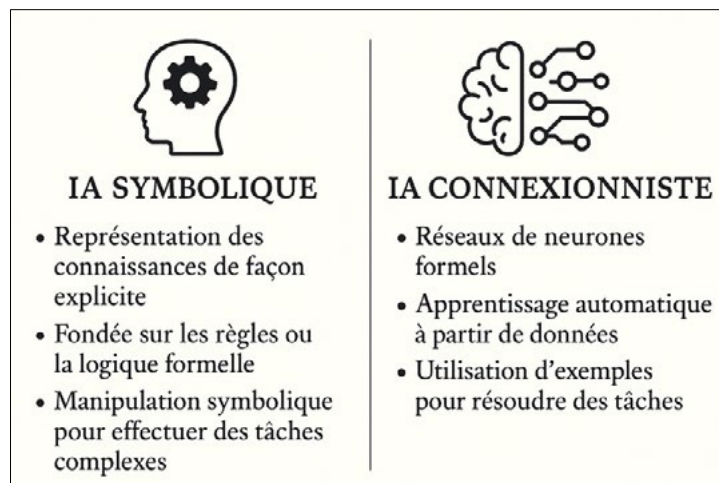
## REPÈRE C2B

### QUELQUES ÉTAPES DANS L'HISTOIRE DE L'IA



## REPÈRE C3A

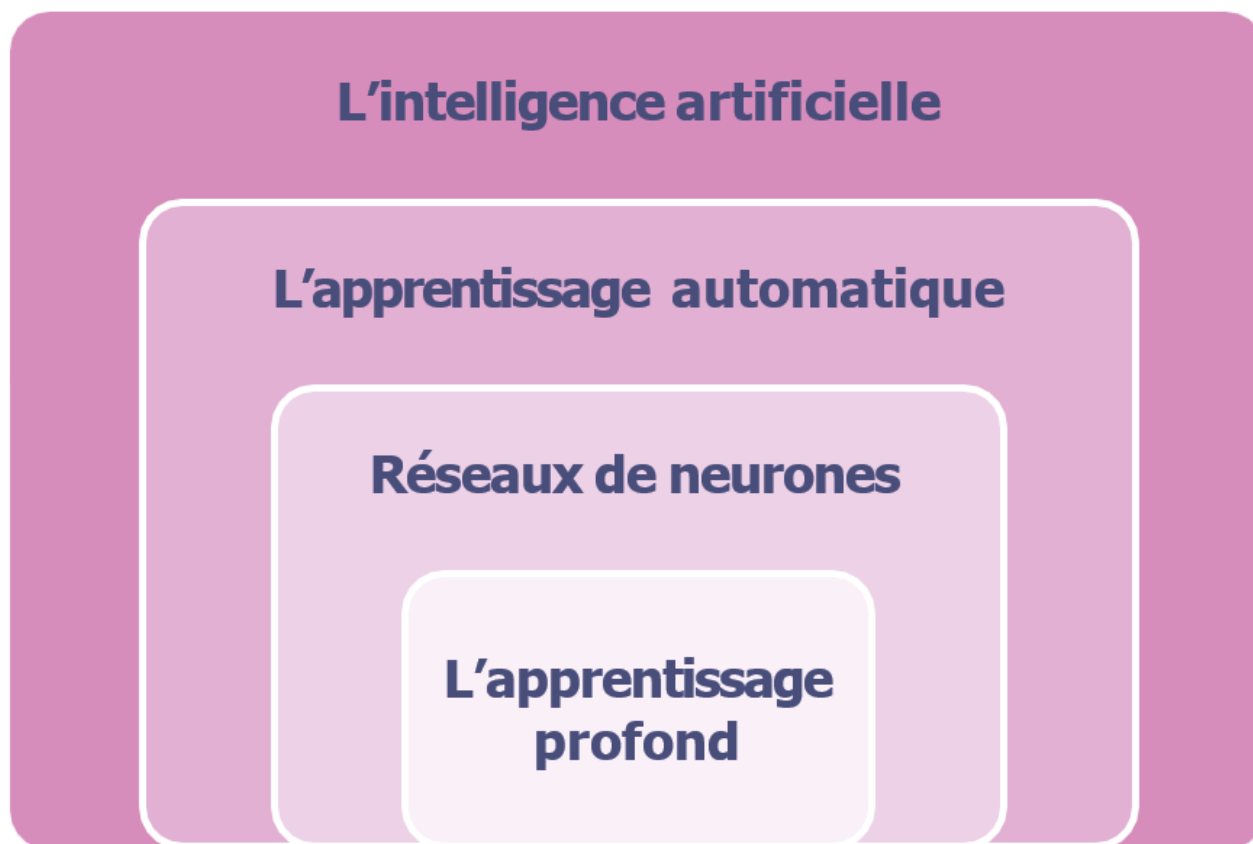
### CATÉGORISATION ET TYPES DE SYSTÈMES D'IA



<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01925644>



**IA, apprentissage automatique, réseau de neurones et apprentissage profond**



(UNESCO, 2021) <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>



## REPÈRE C4A

### IA GÉNÉRATIVE

#### L'ACCÉLÉRATION DE L'IA GÉNÉRATIVE .....

Depuis 2014 (GANs : réseaux antagonistes génératifs) et 2017 (Transformers), un changement de paradigme a eu lieu : l'IA ne se contente plus d'analyser ou de décrire, elle **produit du contenu**.

**IA générative** : Entraînée sur des corpus massifs, elle génère de façon probabiliste de nouveaux contenus (texte, image, code, vidéo, 3D) à partir d'une instruction ou requête (*prompt*).

**Modèles de fondation** : Ces modèles (comme les LLM pour le langage) sont pré-entraînés sur d'immenses volumes de données non annotées. Ils sont polyvalents et adaptables à de multiples applications spécifiques.

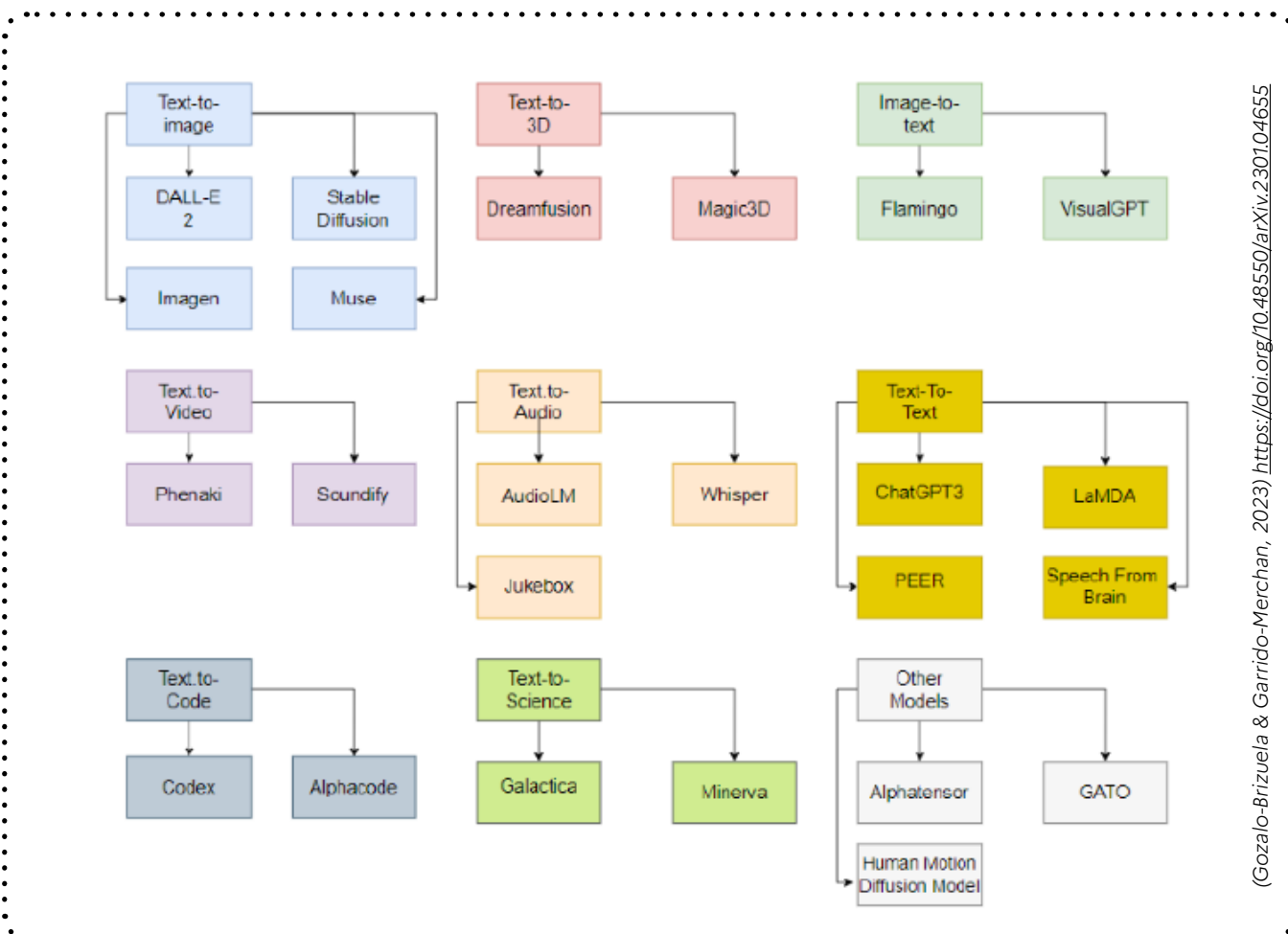


Fig. 1. A taxonomy of the most popular generative AI models that have recently appeared classified according to their input and generated formats.

## REPÈRE C4B

### IA GÉNÉRATIVE

Technologies d'IA entraînées sur des **données massives** et pouvant **générer de nouveaux contenus** (texte, image, audio, vidéo) de façon **aléatoire** à partir d'une **information d'entrée (requête ou *prompt*)** saisie par l'utilisateur.

D'après (Gozalo-Brizuela & Garrido-Merchan, 2023) <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.04655>

Parmi les systèmes d'IA générative : les **grands modèles de langage**, ou **LLM** (Large Language Models), fondés sur le traitement automatique du langage naturel (TAL).

#### Architectures « Transformer »

(Vaswani et al., 2017) qui améliorent la prédiction de mots en se focalisant sur les mots les plus pertinents (mécanisme d'attention)

 OpenAI

30/11/22

**ChatGPT**

Modèle de langage GPT-3.5  
[*Generative Pre-trained Transformer*]

 ChatGPT

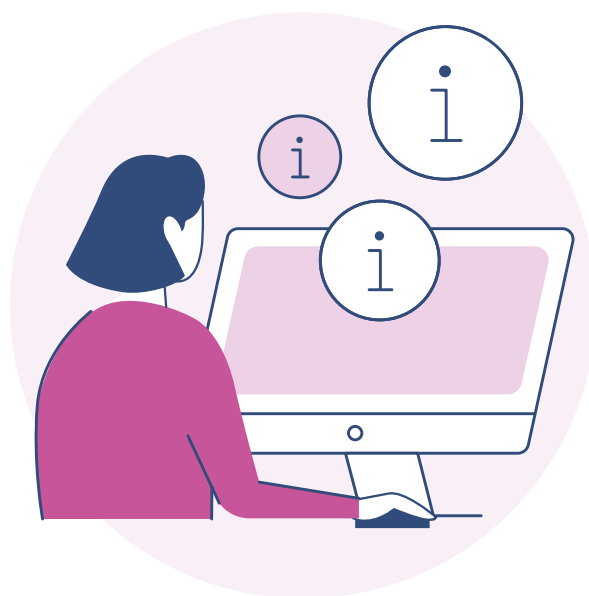
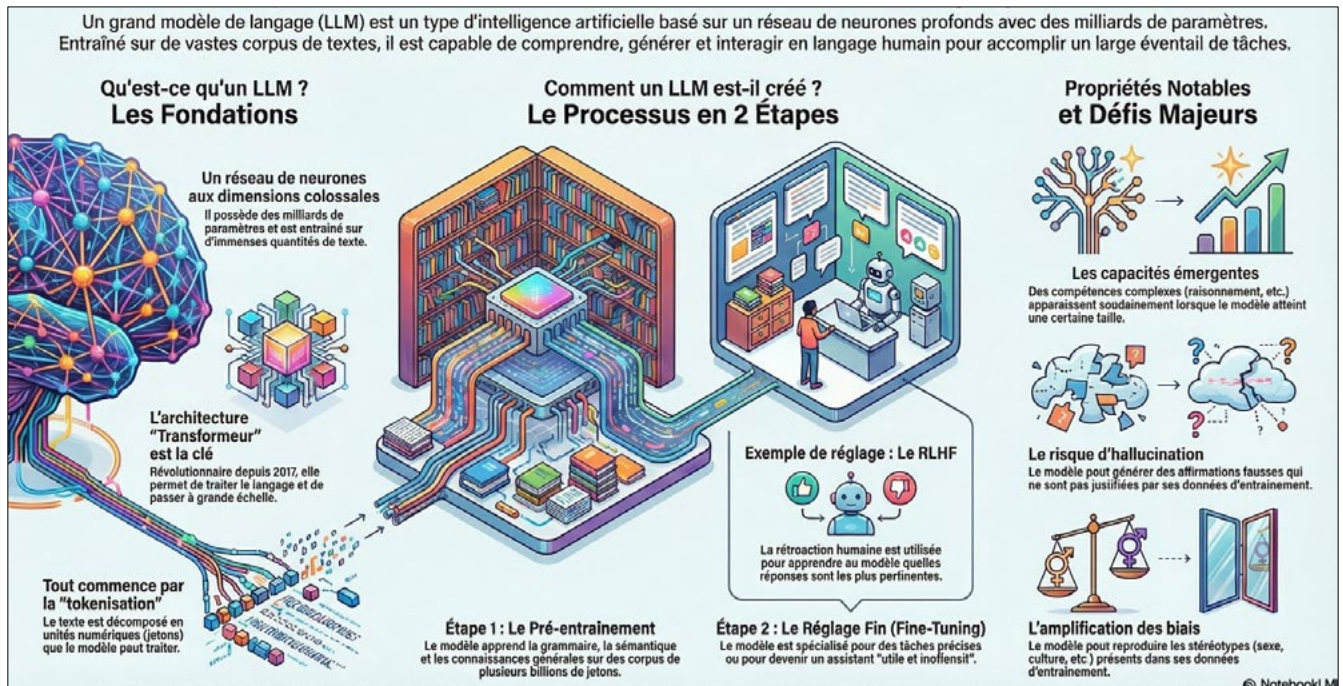
 LE CHAT  
MISTRAL

 Gemini

 perplexity

 Claude Sonnet 4.6

 Copilot



## REPÈRE C6

### PANORAMA DES LLM

| Modèle               | Score de satisfaction BT | Confiance (±) | Total votes | Conso. moyenne (1000 tokens) | Taille (paramètres) | Architecture |
|----------------------|--------------------------|---------------|-------------|------------------------------|---------------------|--------------|
| mistral-medium-3.1   | 1154                     | -0/+0         | 1264        | N/A                          | M - (estimation)    | Propriétaire |
| gemini-2.5-flash     | 1119                     | -2/+0         | 1748        | N/A                          | XL - (estimation)   | Propriétaire |
| qwen3-max-2025-09-23 | 1109                     | -6/+1         | 740         | N/A                          | XL - (estimation)   | Propriétaire |
| gemini-2.0-flash     | 1107                     | -2/+2         | 8684        | N/A                          | XL - (estimation)   | Propriétaire |
| deepseek-v3-0324     | 1099                     | -4/+2         | 4385        | 47 Wh                        | XL - 685 Mds        | MoE          |
| gemma-3-27b          | 1096                     | -5/+2         | 5792        | 6 Wh                         | S - 27 Mds          | Dense        |
| gpt-oss-120b         | 1094                     | -8/+4         | 795         | 3 Wh                         | L - 117 Mds         | MoE          |
| magistral-medium     | 1089                     | -8/+3         | 1200        | N/A                          | M - (estimation)    | Propriétaire |
| mistral-medium-2508  | 1087                     | -10/+5        | 695         | N/A                          | L - (estimation)    | Propriétaire |
| deepseek-chat-v3.1   | 1086                     | -10/+6        | 618         | 47 Wh                        | XL - 685 Mds        | MoE          |
| deepseek-v3-chat     | 1085                     | -4/+4         | 5388        | 47 Wh                        | XL - 671 Mds        | MoE          |
| deepseek-r1-0528     | 1083                     | -9/+8         | 483         | 47 Wh                        | XL - 685 Mds        | MoE          |
| glm-4.5              | 1080                     | -9/+8         | 723         | 21 Wh                        | L - 355 Mds         | MoE          |
| claude-4.5-sonnet    | 1078                     | -6/+6         | 1707        | N/A                          | XL - (estimation)   | Propriétaire |
| gemma-3-12b          | 1075                     | -4/+4         | 5440        | 4 Wh                         | XS - 12 Mds         | Dense        |
| mistral-small-250G   | 1073                     | -5/+6         | 1511        | 6 Wh                         | S - 24 Mds          | Dense        |

« Le **classement compar:IA** repose sur l'ensemble des votes et réactions collectés depuis l'ouverture du service au public en octobre 2024. (...) Le classement compar:IA n'a pas vocation à constituer une recommandation officielle ni à évaluer la performance technique des modèles. Il reflète les **préférences subjectives des utilisateurs** de la plateforme et non la factualité ou la véracité des réponses. »

(Ministère de la culture, 2024) <https://comparia.beta.gouv.fr/>



## REPÈRE C7

### L'ASSISTANT IA (DINUM)

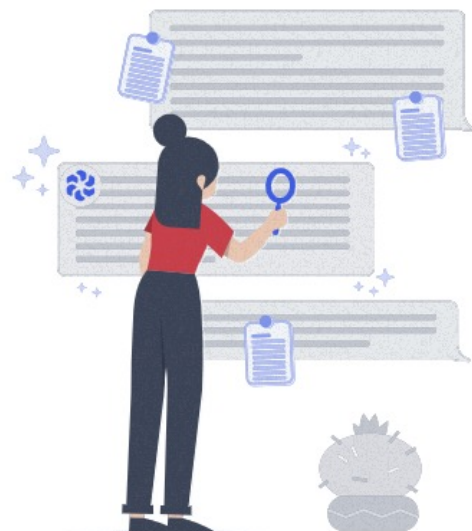
« L'**Assistant IA** est la toute nouvelle application de **LaSuite**, conçue pour accompagner les agents publics dans leurs recherches d'information et leurs échanges quotidiens.

L'Assistant IA est **open-source, hébergé en France** (sur une infrastructure homologuée SecNumCloud), et pensé pour offrir une expérience simple, souveraine et sécurisée, en garantissant que les données ne sortent pas du territoire national. »



## Votre assistant IA souverain

Un assistant conversationnel conçu pour garantir la sécurité des données des équipes d'agents publics. Intégré nativement à LaSuite numérique, il offre une utilisation simple et fluide de l'écosystème applicatif, de l'ébauche à la décision. L'accès à la version bêta est disponible sur invitation, avec un code de référencement.



(DINUM, 2026)

<https://assistant.numerique.gouv.fr/home/>



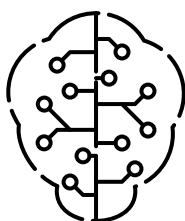
## REPÈRE C8

### REQUÊTE (PROMPT)

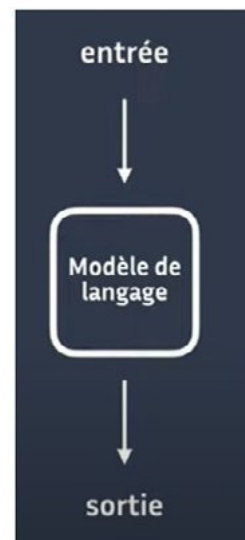
#### RÉALISER UNE REQUÊTE (PROMPT) :

« Faire réaliser une certaine tâche à un modèle de langage (...) en lui expliquant cette tâche au moyen de phrases en langage naturel. »

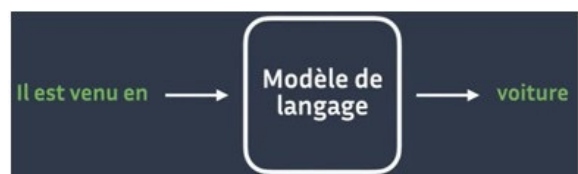
Le principe des modèles de langage (ou LLM : *Large Language Models*) n'est **pas nouveau** : ce type d'algorithme est déjà présent quotidiennement avec les **assistants de rédaction des messages** instantanés. Son fonctionnement consiste à **prédire le mot suivant** à partir d'une instruction (« *prompt* ») saisie par l'utilisateur. La **phase d'entraînement** permet d'ajuster les paramètres internes à partir de données textuelles issues du web (non vérifiées). Une quantité massive de données et de paramètres permet d'améliorer les performances de prédiction. On ne peut pas pour autant parler de « compréhension » ou de « personnalité » de l'algorithme, il s'agit d'abord de **réponses produites à partir de régularités statistiques**. Par ailleurs, ces modèles peuvent produire des « **hallucinations** », en inventant de fausses informations, ce qui nécessite la plus grande vigilance de la part de l'utilisateur. Actuellement les modèles de langage les plus puissants sont détenus par de grandes entreprises qui communiquent très peu sur leurs données d'entraînement.



#### Requête - Instruction (*prompt*)



Principe de base :  
la prédiction de mots



Comment faire réaliser une tâche  
à un modèle de langage ?

*Inria*  
flowers

D'après (Inria Flowers, 2023)  
[https://www.youtube.com/watch?v=8IQ9i\\_QoA3A](https://www.youtube.com/watch?v=8IQ9i_QoA3A)

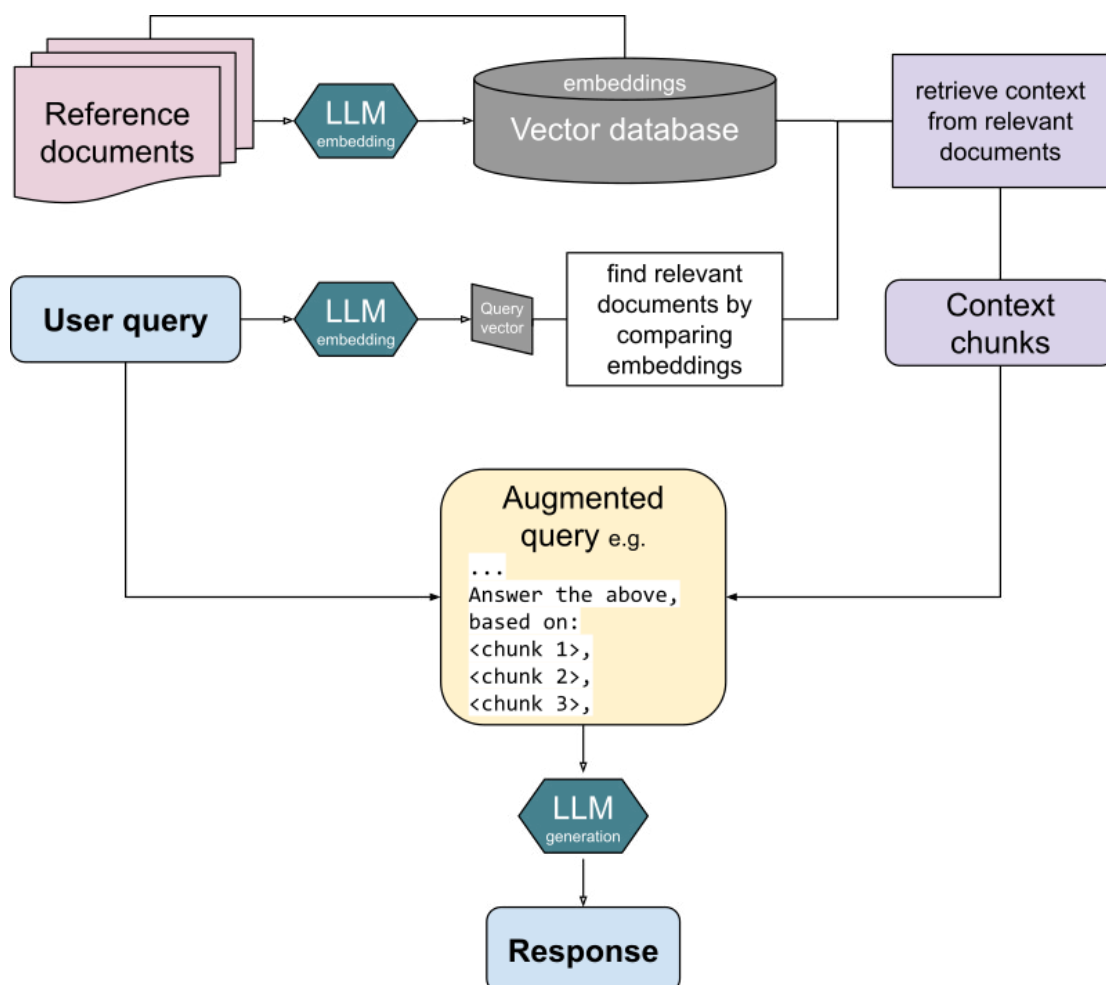


## REPÈRE C9A

### RAG (RETRIEVAL AUGMENTED GENERATION)

« Un problème courant [des LLM] est la **génération d'informations incorrectes, ou « hallucinations »** [Zhang et al., 2023b], en particulier lorsque les requêtes dépassent les données d'apprentissage du modèle ou nécessitent des informations actualisées. Ces défauts soulignent l'impossibilité de déployer les LLM en tant que solutions de **boîte noire** dans des environnements de production réels sans garanties supplémentaires. Une approche prometteuse pour atténuer ces limitations est la **génération améliorée par récupération (RAG)**, qui intègre la **récupération de données externes dans le processus génératif**, améliorant ainsi la capacité du modèle à fournir des réponses précises et pertinentes. La RAG, introduite par Lewis et al. [Lewis et al., 2020] à la mi-2020, représente un paradigme dans le domaine des LLM, améliorant les tâches génératives. Plus précisément, le RAG implique une étape de recherche initiale au cours de laquelle **les LLM interrogent une source de données externe pour obtenir des informations pertinentes** avant de répondre à des questions ou de générer du texte. Ce processus permet non seulement d'informer la phase de génération suivante, mais aussi de s'assurer que les réponses sont fondées sur les preuves récupérées, améliorant ainsi de manière significative la précision et la pertinence du résultat. »

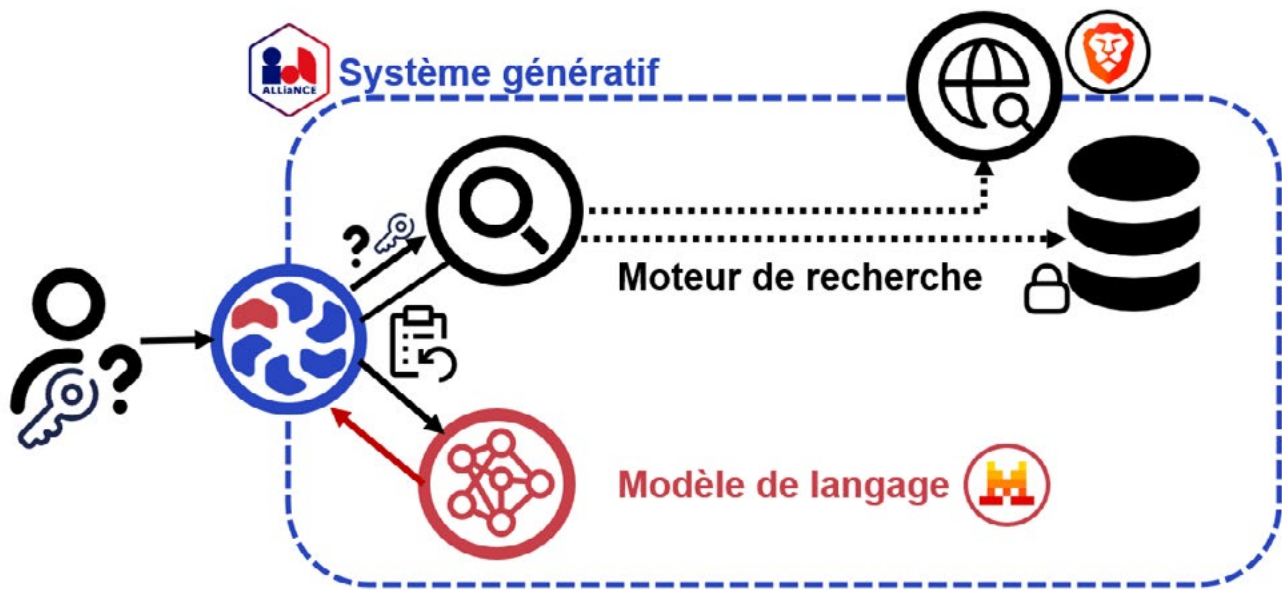
(Gao et al., 2024) <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.10997>



[https://en.wikipedia.org/wiki/Retrieval-augmented\\_generation](https://en.wikipedia.org/wiki/Retrieval-augmented_generation) Turtlecrown CC BY-SA 4.0  
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>, via Wikimedia Commons

## REPÈRE C9B

### RAG (RETRIEVAL AUGMENTED GENERATION)



Source : Axel Manguy, Coordinateur ministériel de l'intelligence artificielle

## REPÈRE C10A

### CHAÎNE DE PENSÉE (CHAIN OF THOUGHT)

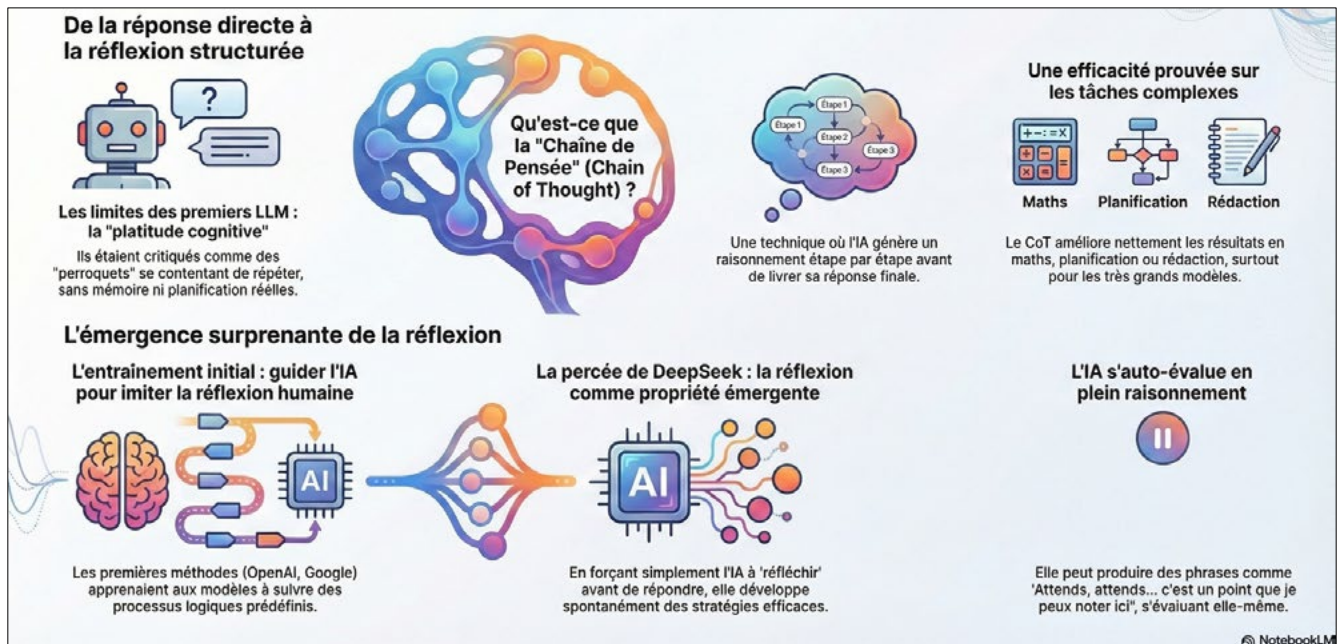
« La génération d'une chaîne de pensée — une **série d'étapes de raisonnement intermédiaires** — améliore significativement la capacité des grands modèles de langage à effectuer des raisonnements complexes. [De] telles capacités de raisonnement émergent naturellement dans les grands modèles de langage grâce à une **méthode simple appelée incitation par chaîne de pensée, où quelques exemples de chaînes de pensée sont fournis comme sources d'inspiration.** (...) Nous montrerons que des modèles de langage suffisamment grands peuvent générer des chaînes de pensée si des exemples de raisonnement en chaîne sont fournis dans les exemples d'incitation à partir de quelques exemples. (...) Grâce à des expériences sur le raisonnement arithmétique, symbolique et de sens commun, nous constatons que le raisonnement par chaîne de pensée est une propriété émergente de la taille du modèle, permettant à des modèles de langage suffisamment grands d'effectuer des tâches de raisonnement dont la complexité serait autrement négligeable. L'élargissement de la gamme des tâches de raisonnement réalisables par les modèles de langage devrait, nous l'espérons, encourager de nouveaux travaux sur les approches du raisonnement basées sur le langage. »



(Wei et al., 2023) <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.11903>

## REPÈRE C10B

### CHAÎNE DE PENSÉE (CHAIN OF THOUGHT)



infographie réalisée avec NotebookLM de Google à partir de la conférence de Denis Bonnay

(Collège de France - Lettres, langage, philosophie, 2025) (décembre 2025)

<https://www.youtube.com/watch?v=RigL1AETLtU>



« L'agentivité désigne la capacité des IA à **réaliser des actions plus ou moins autonomes pour remplir des objectifs**. Une IA capable de réaliser de telles tâches en autonomie est appelée "agent". Cette agentivité, plutôt qu'une caractéristique binaire que les modèles auraient ou n'auraient pas, désigne **plutôt un degré supérieur d'autonomie dont seraient dotées les applications et qui permettrait de les qualifier d'agents**. Le psychologue Daniel Kahneman distingue deux modes de pensée que le cerveau utilise, l'un pour traiter les informations, l'autre pour prendre des décisions, le système 1 et le système 2 : l'enjeu de l'agentivité est de faire passer l'IA de la première phase à la deuxième. Les IA, de LLM, devraient devenir des LAM ou Large Action Models.

Yann LeCun (...) considère l'agentivité comme l'un des principaux vecteurs de développement de l'intelligence artificielle. Il croit, en effet, que la scalabilité (capacité à monter à l'échelle) des modèles d'IA basés sur la technologie Transformer rencontrera une barrière qui ne pourra être surmontée qu'en développant de nouvelles technologies qui permettront aux systèmes d'être davantage agentiques. Il parle à cet égard de **modèles d'intelligence artificielle guidés par leurs objectifs**, appelés ODAI, de l'anglais "Objective-Driven AI". Les déclarations d'OpenAI en novembre 2024 vont aussi dans ce sens : les IA permettant l'exécution de tâches autonomes seront probablement la prochaine percée en intelligence artificielle. »

(Sabatou et al., 2024)

<https://www.senat.fr/salle-de-presse/dernieres-conferences-de-presse/page-de-detail-2/chatgpt-et-apres-bilan-et-perspectives-de-lintelligence-artificielle-4126.html>

« L'IA agentique, ce n'est pas juste automatiser des tâches ou améliorer des apps. C'est donner à des modèles comme GPT, Claude ou Gemini la capacité de prendre des décisions, d'utiliser des outils, d'interagir avec des systèmes externes (API, bases de données, fichiers, etc.), et de vraiment agir dans le monde réel. Pour rendre ça possible, il faut un **protocole qui structure les échanges entre l'agent, les outils, et toutes les ressources externes** : c'est là que le Model Context Protocol (MCP) entre en scène. »

(Blog de Pythonia, 2025)

<https://www.pythoniaformation.com/blog/articles-sur-python/tout-sur-l-ia/mcp-important>

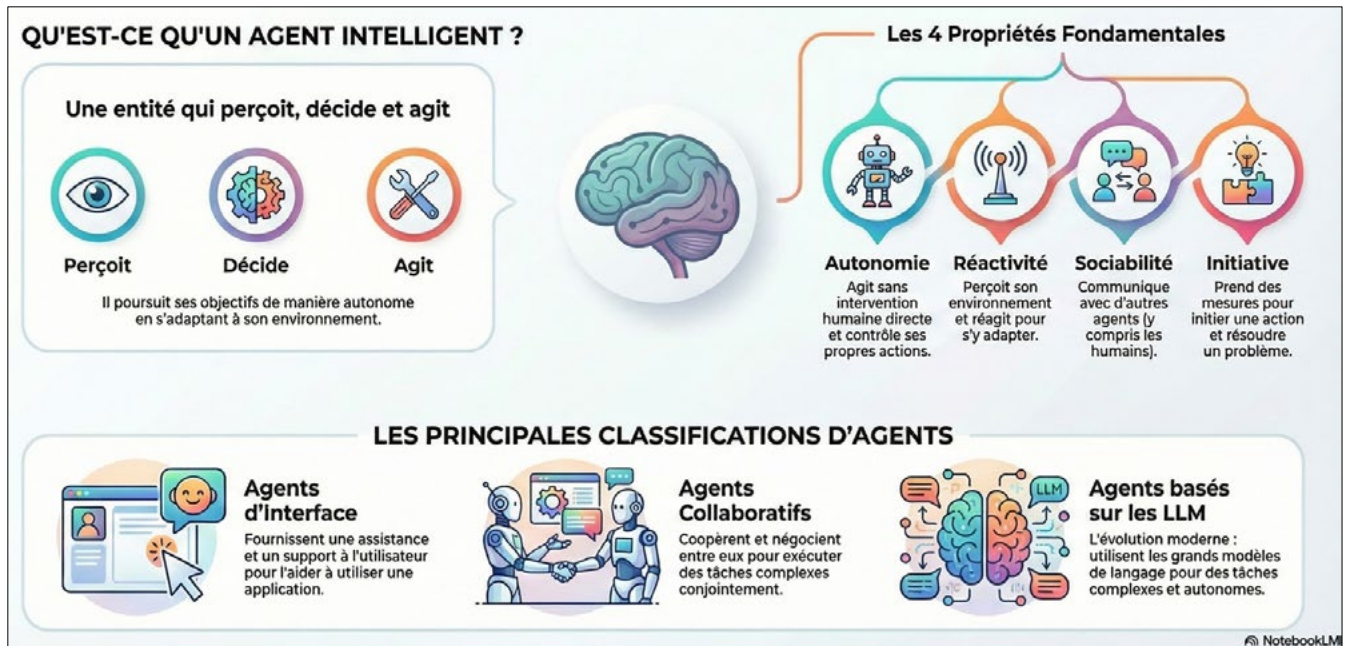


infographie réalisée avec NotebookLM de Google  
à partir de la notice « Agent intelligent » de Wikipédia (décembre 2025)



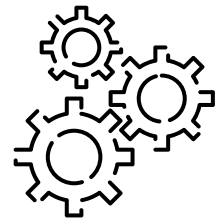
## REPÈRE C11B

### IA AGENTIQUE



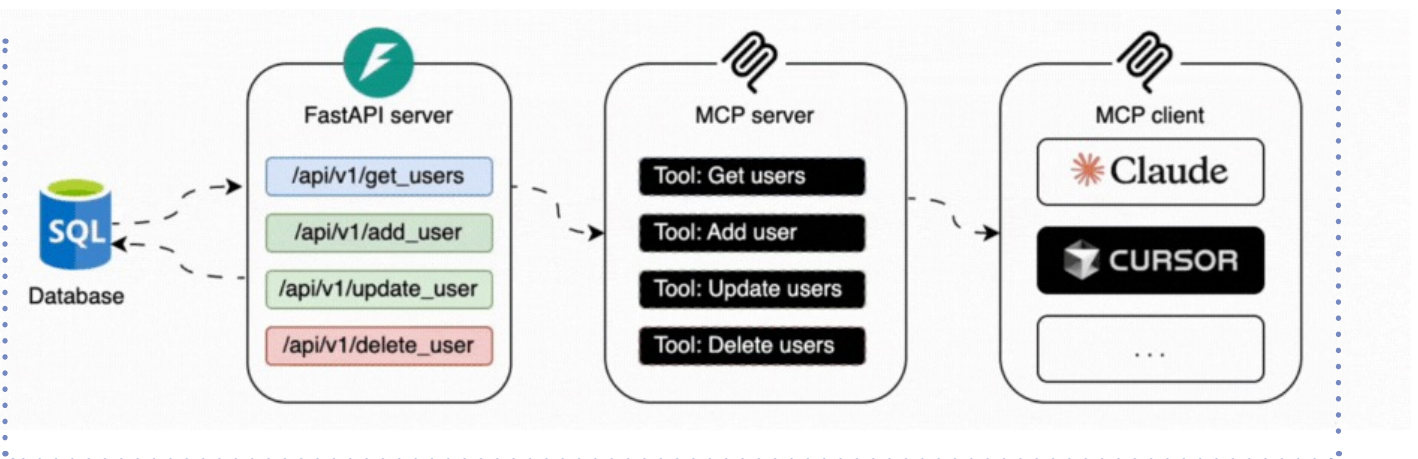
## REPÈRE C11C

### IA AGENTIQUE



## FONCTIONNEMENT D'UN SERVEUR MCP

(Model Context Protocol)

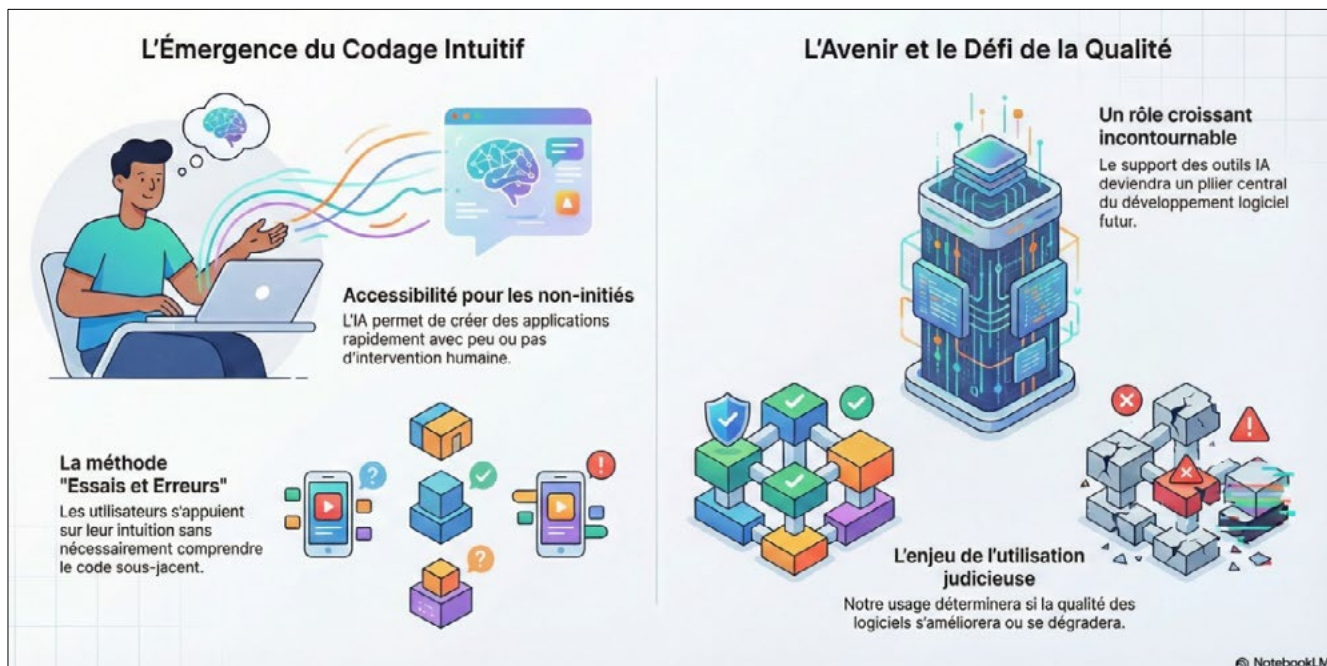


(Jahgirdar, 2025)

<https://medium.com/@manojjahgirdar/expose-fastapi-endpoints-securely-as-model-context-protocol-mcp-tools-with-authentication-7e1e9212c2a7>

## REPÈRE C12

### GÉNÉRATION DE CODE/CODAGE INTUITIF (VIBE CODING)



« Les **outils de génération de code par IA** transforment le développement logiciel, en particulier pour les développeurs novices et non-initiés, en leur permettant **d'écrire du code et de créer des applications plus rapidement et avec peu ou pas d'intervention humaine**. Le **codage intuitif** est une pratique où les utilisateurs s'appuient sur les outils de génération de code par IA grâce à leur intuition et à la méthode des essais et erreurs, **sans nécessairement comprendre le code sous-jacent**.

(...) Le support des outils de génération de code par IA jouera un rôle plus important dans le développement logiciel à l'avenir. La manière dont nous réagissons face aux comportements identifiés dans cette étude déterminera si la qualité des logiciels s'améliorera ou se dégradera. **Les outils de génération de code par IA existent ; le défi consiste à les utiliser judicieusement.** »

(Fawzy et al., 2025)  
<http://arxiv.org/abs/2510.00328>

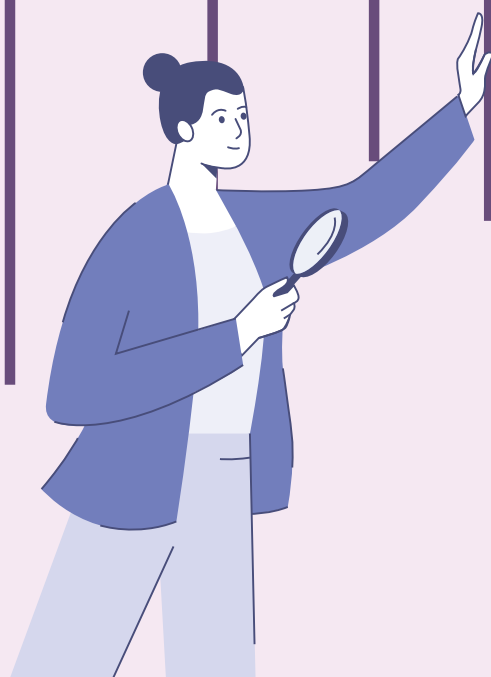






# **ORIENTER**

**ENJEUX POUR LES POLITIQUES PUBLIQUES**



# ORIENTER

## ENJEUX POUR LES POLITIQUES PUBLIQUES

|      |                                                        |      |
|------|--------------------------------------------------------|------|
| O1.  | L'IA comme enjeu de politiques publiques .....         | p.30 |
| O2.  | Une stratégie nationale IA en France.....              | p.31 |
| O3.  | L'enjeu de souveraineté.....                           | p.32 |
| O4.  | L'enjeu démocratique.....                              | p.33 |
| O5.  | Agir en Europe .....                                   | p.34 |
| O6.  | Recommandations de l'UNESCO sur l'IA générative .....  | p.36 |
| O7.  | Recommandations de la commission nationale IA.....     | p.37 |
| O8.  | Recommandations du Sénat.....                          | p.38 |
| O9.  | Recommandations de l'IGESR .....                       | p.39 |
| O10. | Enquêtes .....                                         | p.40 |
| O11. | Le cadre d'usage en France .....                       | p.44 |
| O12. | Kit cadre d'usage DRANE Aix-Marseille Nice.....        | p.48 |
| O13. | Cadres d'usage à l'international.....                  | p.49 |
| O14. | Actions du Ministère de l'Éducation nationale.....     | p.52 |
| O15. | Les GTnum .....                                        | p.54 |
| O16. | La CRÉIA .....                                         | p.56 |
| O17. | IA et enseignement supérieur.....                      | p.58 |
| O18. | IA et programmes scolaires dans le monde .....         | p.59 |
| O19. | L'impact environnemental de l'IA .....                 | p.61 |
| O20. | Enjeux juridiques et recommandations CNIL.....         | p.65 |
| O21. | Enjeux juridiques et règlement européen .....          | p.66 |
| O22. | Enjeux éthiques – État de la recherche .....           | p.68 |
| O23. | Enjeux éthiques – Lignes directrices européennes ..... | p.69 |

# Intelligence artificielle et éducation

**Repères  
pour l'action**

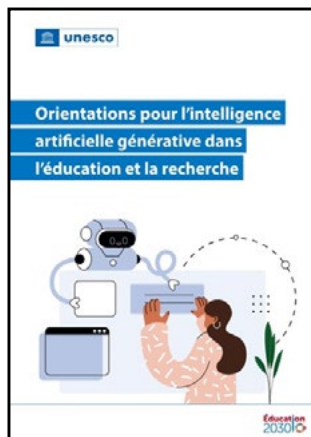
**Apports de la recherche  
et enjeux pour les politiques  
publiques**

Avril 2026



# REPÈRE O1

## L'IA COMME ENJEU DE POLITIQUES PUBLIQUES - PANORAMA



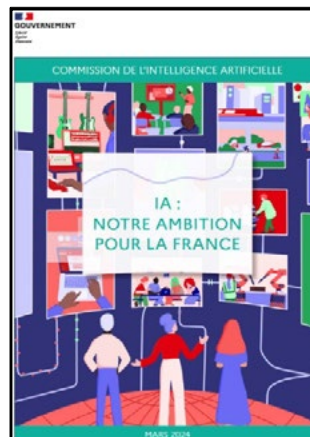
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389901>



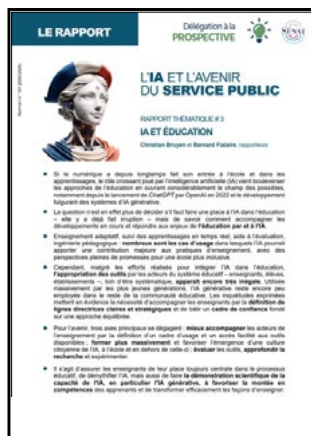
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000392681>



[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602\\_fre](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_fre)



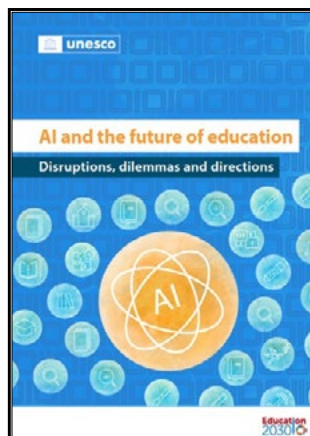
<https://www.gouvernement.fr/actualite/25-recommandations-pour-lia-en-france>



<https://www.senat.fr/travaux-parlementaires/office-et-delegations/delegation-a-la-prospective/detail-actualite/rapport-ia-n-3-3911.html>



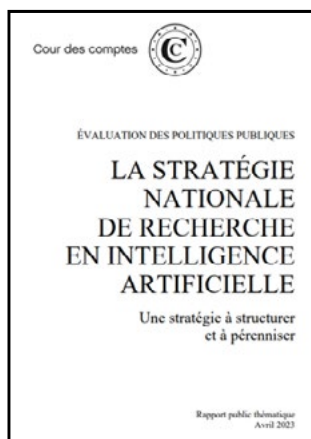
<https://www.education.gouv.fr/l-intelligence-artificielle-dans-les-etablissements-scolaires-450655>



<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000395236>



<https://www.economie.gouv.fr/actualites/strategie-nationale-intelligence-artificielle>



<https://www.ccomptes.fr/fr/publications/la-strategie-nationale-de-recherche-en-intelligence-artificielle>



<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2025-07/rapport-intelligence-artificielle-et-enseignement-sup-rieur-ia-societe-37540.pdf>



<https://www.elysee.fr/sommet-pour-l-action-sur-lia>



<https://www.france-education-international.fr/article/inscription-table-ronde-ministerielle-de-haut-niveau-dans-le-cadre-du-sommet-pour-l-action-lia-en-education-quel-cadre-pour-quels-usages>

## REPÈRE O2

### UNE STRATÉGIE NATIONALE IA EN FRANCE

« La France, pionnière de l'innovation en 2030. C'est l'un des objectifs du **plan France 2030**, présenté par le président de la République. Pour y parvenir, le Gouvernement a lancé une stratégie nationale pour l'intelligence artificielle (IA), dès 2018. Près de 2,5 milliards d'euros du plan France 2030 y sont dédiés. Faisant suite à la vision apportée par la **mission Villani** [2017-2018], la stratégie nationale pour l'intelligence artificielle a jeté les bases d'une structuration de long terme de l'écosystème d'IA, à tous les stades du développement technologique : recherche, développements et innovations, applicatifs, mise sur le marché et diffusion intersectorielle, soutien et encadrement du déploiement.

Le 19 septembre 2023 le **Comité de l'intelligence artificielle générative** a été lancé. Ce Comité réunit des acteurs de différents secteurs (culturel, économique, technologique, de recherche), pour contribuer à éclairer les décisions du Gouvernement et faire de la France un pays à la pointe de la révolution de l'intelligence artificielle. (...)

La France poursuit et renforce sa stratégie nationale pour faire de l'intelligence artificielle (IA) un levier de compétitivité et d'indépendance au service du bien commun. Dans la lignée des initiatives ambitieuses entreprises depuis 2017, le Gouvernement lance une troisième étape de cette stratégie à l'issue d'un comité interministériel de l'IA, le 6 février 2025.

Ces annonces s'articulent avec celles du **Sommet pour l'action sur l'IA**, qui a réuni experts et décideurs du monde entier les **10 et 11 février 2025 à Paris**, et la boussole de compétitivité annoncée par la Commission européenne fin janvier 2025. »



(Gouvernement, 2025)

<https://www.economie.gouv.fr/actualites/strategie-nationale-intelligence-artificielle>



« Le développement de l'intelligence artificielle (IA) accentue **l'externalisation des ressources informatiques**. Son fonctionnement exige en effet une **puissance de calcul très élevée** pour entraîner des modèles complexes sur des ensembles de données. Le cloud computing facilite cette tâche en permettant d'ajuster les ressources selon les besoins. Par ailleurs, le cloud computing permet de mieux garantir la disponibilité, l'intégrité et la confidentialité des données par des **protocoles de cybersécurité** généralement plus robustes et des mécanismes de continuité et de reprise d'activité qui se veulent plus avancés que dans le cas des solutions d'hébergement traditionnelles internes (« on premise »). Outre la mise à disposition dynamique de ressources, le cloud offre des outils et plateformes (bibliothèques d'algorithmes, services de machine learning, modèles, etc.) qui facilitent le développement d'applications dans le domaine de l'intelligence artificielle. (...) »

L'essor de l'intelligence artificielle générative a créé une **demande très forte en processeurs graphiques (GPU) performants** pour les centres de données. Cette révolution technologique représente « **un enjeu politique, de souveraineté et d'indépendance stratégique** » et rend plus nécessaire pour la France et l'Europe de disposer de ces processeurs hautement spécialisés et performants, qu'elles ne sont aujourd'hui pas capables de produire.

Enfin, la capacité de l'État à assurer sa propre souveraineté numérique dépend aussi de sa **capacité à sécuriser ses approvisionnements en matériels informatiques essentiels**. Lors de la crise sanitaire, les difficultés d'approvisionnement n'ont pas permis de corriger immédiatement le taux insuffisant de dotation des agents en ordinateurs portables pour leur permettre de télétravailler dans des conditions satisfaisantes. »

(Cour des comptes, 2025) <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/les-enjeux-de-souverainete-des-systemes-dinformation-civils-de-letat>



## REPÈRE O4

### L'ENJEU DÉMOCRATIQUE

« Au-delà de la protection des libertés fondamentales – liberté d'opinion et d'expression, liberté de pensée et de religion, liberté de réunion, liberté de mouvement – il importe de souligner que **la démocratie réside avant tout dans la capacité qu'ont les individus à prendre part à la vie politique**, à délibérer, à **échanger librement dans l'espace public**. Or, l'IA, en contribuant à la fabrication et à la dissémination sélective de **fausses informations**, nuit à cette délibération collective.

La diffusion de ce que l'on appelle les « **fake news** » ou les **infox**, interfère avec les processus électoraux en introduisant la confusion dans les esprits, ce qui déstabilise les institutions démocratiques. Et, l'IA contribue à cette déstabilisation de trois façons :

- en produisant d'immenses masses d'infox,
- en créant des images, des sons et des vidéos qui font illusion,
- en procédant à un **profilage des individus** et à une diffusion ciblée sur des segments spécifiques de la population. »

(Ganascia, 2025) <https://theconversation.com/ia-quels-risques-pour-nos-democraties-249470>

« Dans de nombreux pays, le discours pédagogique des chefs d'établissement porte fréquemment sur **l'autorégulation des usages par une éducation à la responsabilité individuelle**. C'est notamment le cas en Estonie dont la culture numérique est fortement installée dans les politiques publiques. **En Finlande, l'usage critique de l'IA dans les établissements scolaires est corrélé à l'éducation démocratique** à travers l'enjeu de transparence des usages non seulement en classe mais aussi dans la gestion administrative des établissements scolaires. Ces considérations montrent l'importance du déploiement d'une vision collective des enjeux de l'IA imposant des **arbitrages pédagogiques, éducatifs et administratifs au sein d'un établissement**. Il apparaît nécessaire d'accompagner les chefs d'établissements et les inspecteurs dans le pilotage administratif et pédagogique des établissements afin que l'IA y trouve une place adaptée et conforme aux exigences réglementaires. »

(IGESR, 2025) <https://www.education.gouv.fr/l-intelligence-artificielle-dans-les-etablissements-scolaires-450655>

*«Si l'Europe doit s'efforcer d'égaliser les États-Unis en matière de potentiel d'innovation, elle devrait viser à les surpasser dans l'offre d'opportunités d'éducation et de formation tout au long de la vie.»*

« Alors que le monde est à l'aube d'une **révolution de l'intelligence artificielle (IA)**, l'Europe ne peut se permettre de rester bloquée dans les «technologies et industries intermédiaires» du siècle passé. Nous devons **libérer notre potentiel d'innovation**. (...) L'IA — et en particulier l'IA générative — est une technologie en évolution dans laquelle les entreprises de l'UE **ont encore la possibilité d'occuper une position de chef de file dans certains segments**. L'Europe bénéficie d'une position solide en ce qui concerne les robots autonomes [environ 22 % de l'activité mondiale] ainsi qu'en ce qui concerne les services d'IA [environ 17 %]. Toutefois, les entreprises numériques innovantes échouent souvent à se développer en Europe et à attirer des financements, ce qui se traduit par un **écart considérable entre l'UE et les États-Unis en matière d'investissements d'après-démarrage**. (...) Si la technologie est essentielle pour protéger le modèle social européen, l'IA pourrait également l'affaiblir si une importance particulière n'est pas accordée aux compétences. (...) Contrairement aux précédentes vagues d'informatisation, **les emplois des travailleurs hautement qualifiés sont susceptibles d'être plus exposés**. Fournir aux travailleurs des compétences et une formation adéquates pour leur permettre d'utiliser l'IA peut néanmoins contribuer à rendre les avantages de l'IA plus inclusifs. (...) Si l'Europe doit s'efforcer d'égaliser les États-Unis en matière de potentiel d'innovation, elle devrait viser à les surpasser dans l'offre d'opportunités d'éducation et de formation tout au long de la vie – en veillant à ce que les bénéfices de l'IA soient largement partagés et que les effets négatifs sur l'inclusion sociale soient réduits au minimum.»

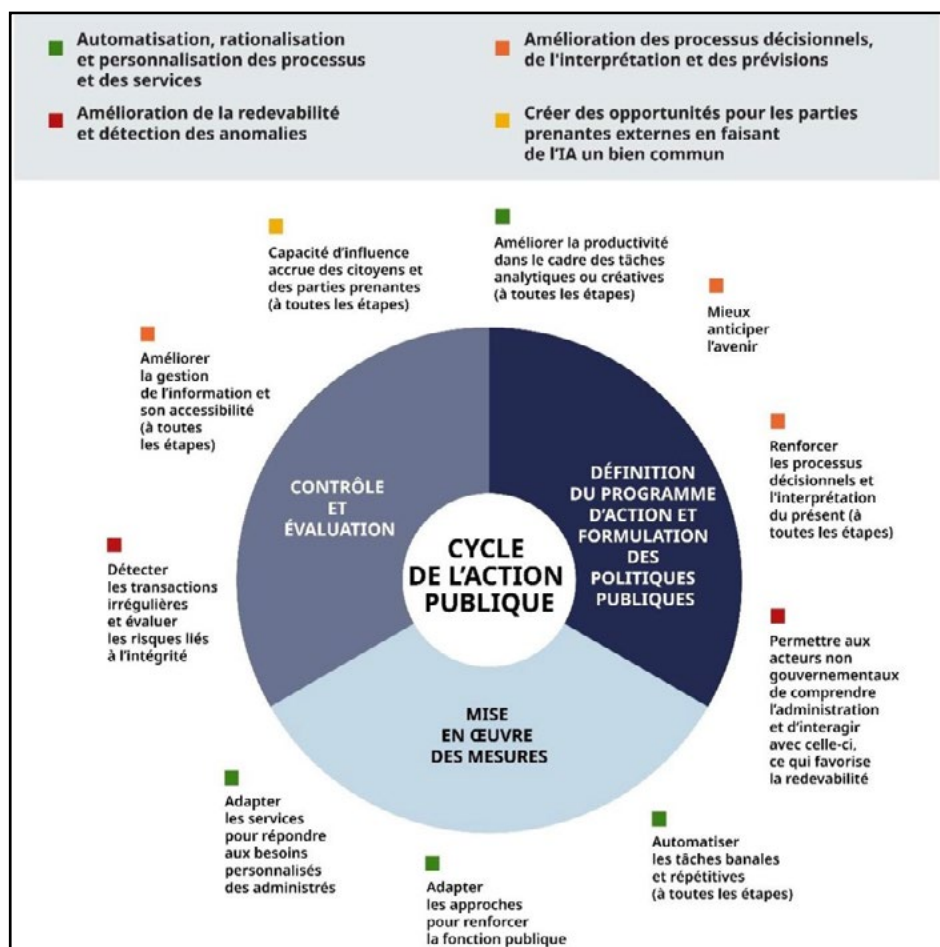


(Draghi, 2024)  
<https://doi.org/10.2872/2736640>

« Comment les pouvoirs publics peuvent-ils garantir que leur utilisation de l'IA est digne de confiance ? »

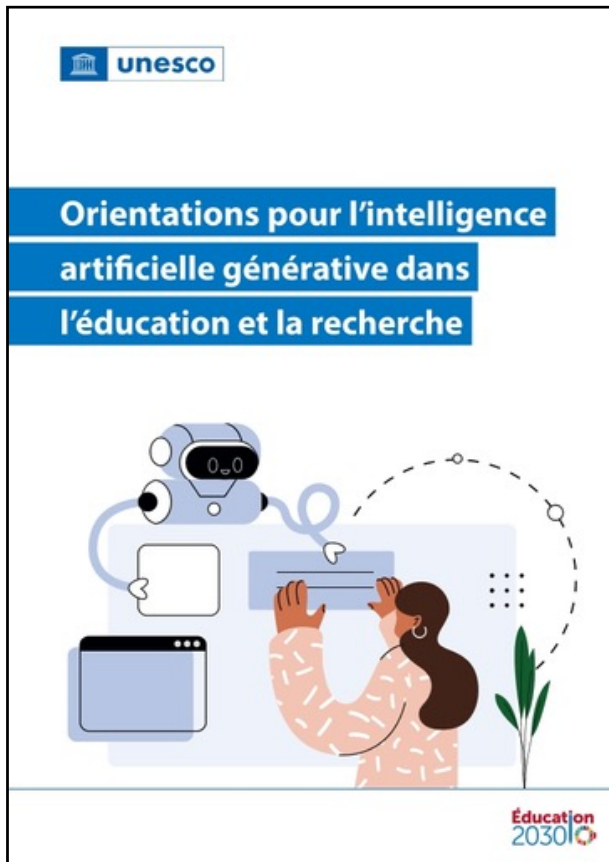
Pour récolter les fruits de l'IA dans l'administration tout en atténuant les risques de cette technologie et en surmontant les difficultés liées à son déploiement, il est nécessaire que les pouvoirs publics mettent en place :

- **des catalyseurs pour permettre une adoption en confiance de l'IA**, notamment en termes de gouvernance, de données, d'infrastructures numériques, de compétences, d'investissements, d'agilité des processus d'achat et de capacités de partenariat avec des acteurs non gouvernementaux ;
- **des garde-fous pour encadrer l'usage de l'IA**, en l'occurrence des règles et des politiques, des lignes directrices et des cadres d'utilisation, des mécanismes de transparence et de redevabilité couvrant le cycle de vie des systèmes d'IA, ainsi que des instances consultatives et de contrôle chargées d'encadrer et d'évaluer les efforts accomplis ;
- **des mécanismes de dialogue pour définir des solutions centrées sur les usagers et adaptables**, y compris des mécanismes permettant l'implication des principales parties prenantes, dont les citoyens, la société civile et les entreprises. »



(OCDE, 2025)

[https://www.oecd.org/fr/publications/gouverner-avec-l-intelligence-artificielle\\_6816434b-fr.html](https://www.oecd.org/fr/publications/gouverner-avec-l-intelligence-artificielle_6816434b-fr.html)



(D'après Miao & Holmes, 2024)

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389901>

*Les implications de l'IA générative relatives à l'évaluation vont bien au-delà des préoccupations immédiates concernant les apprenants qui trichent dans les devoirs écrits.*

*Nous devons faire face au fait que la GenAI peut produire des documents et des essais relativement bien organisés et des œuvres d'art impressionnantes, et qu'elle peut réussir certains examens testant les connaissances dans des matières précises données.*

*Nous devons donc repenser ce qui doit être réellement appris et dans quel but, et comment l'apprentissage doit être évalué et validé.*

- Nécessité pour les institutions éducatives de développer des **capacités pour comprendre les avantages et risques potentiels** de l'IA.
- Recourir à l'IA générative peut engendrer un risque de **standardisation** et avoir des effets profonds sur les **compétences de pensée critique et la créativité**.
- Encourager à **critiquer méthodologies, exactitude**, normes des systèmes d'IA.
- Développer les capacités et formations de haut niveau en **prompt engineering/ ingénierie des requêtes ou instructions**.
- Favoriser une **co-conception** par les enseignants, apprenants et chercheurs.
- Perspective d'une **répartition des intelligences** : domaine de l'IA (intelligence de bas niveau) / domaine de l'humain (intelligence de haut niveau...à partir des productions de l'IA) ?

## REPÈRE 07

### RECOMMANDATIONS DE LA COMMISSION NATIONALE IA

#### QUELQUES CITATIONS

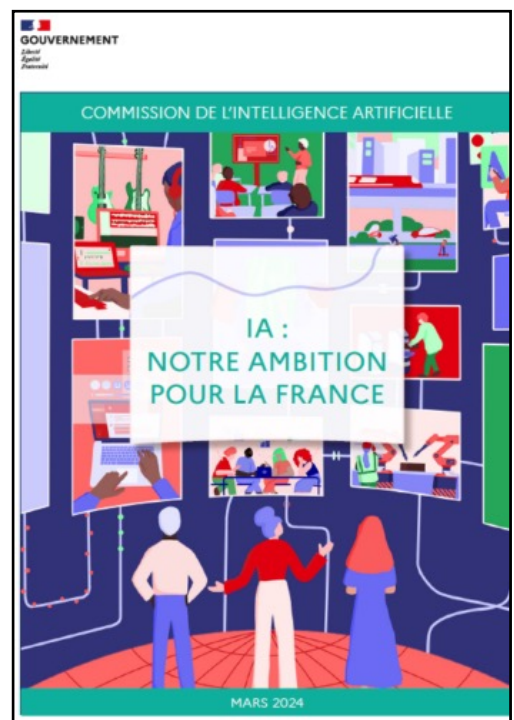
« *L'IA s'est immiscée dans de nombreuses activités du quotidien.* Nos téléphones l'utilisent pour se déverrouiller en reconnaissant notre visage ou nos empreintes, elle aide à la traduction en langue étrangère, à la reconnaissance d'images, au sous-titrage automatique de vidéos, à la détection des fraudes, à la recommandation de produits... »

« *Nous devons investir dans la formation de tous et à tout âge* : des jeunes dans le temps scolaire et périscolaire, des étudiants spécialisés ou non, des salariés, des indépendants et des agents publics, des retraités. »

« *Seuls les États qui se donneront les moyens de maîtriser l'IA en obtiendront les principaux bénéfices. Or, à ce jour, la France et l'Europe sont en retard.* »

#### 7 RECOMMANDATIONS PRIORITAIRES

1. Créer les conditions d'une appropriation collective de l'IA et de ses enjeux en lançant un **plan de sensibilisation et de formation** de la nation.
2. Investir massivement dans les **entreprises du numérique** et la transformation des entreprises pour soutenir **l'écosystème français de l'IA** et en faire l'un des premiers mondiaux.
3. Faire de la France et de l'Europe un **pôle majeur de la puissance de calcul**, à court comme à moyen terme.
4. Transformer notre **approche de la donnée personnelle pour continuer à protéger** tout en facilitant l'innovation au service de nos besoins.
5. Assurer le **rayonnement de la culture française** en permettant l'accès aux **contenus culturels** dans le **respect des droits de propriété intellectuelle**.
6. Assumer le principe d'une **expérimentation** dans la **recherche publique en IA** pour en renforcer l'attractivité.
7. Structurer une **initiative diplomatique** cohérente et concrète visant la fondation d'une **gouvernance mondiale de l'IA**.



(D'après Commission de l'intelligence artificielle, 2024) (DNE-TN2, 2024a)  
<https://www.gouvernement.fr/actualite/25-recommandations-pour-lia-en-france>



## REPÈRE O8

### RECOMMANDATIONS DU SÉNAT

#### AXE 1 : MIEUX ACCOMPAGNER

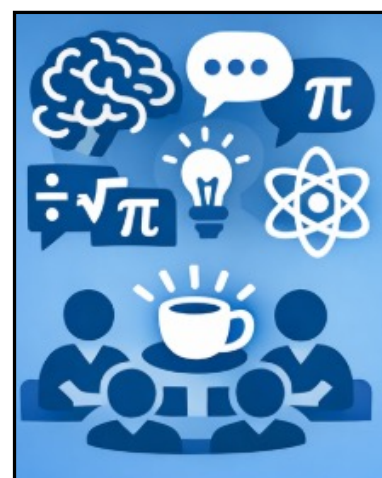
- Définir une doctrine et un **cadre d'usage** (devoirs, examens...)
- **Associer les enseignants** à la réflexion sur les transformations pédagogiques
- Inclure les **compétences métacognitives**
- Accompagner les enseignants pour permettre l'expérimentation en conditions réelles
- Faire des choix techniques et faciliter l'accès aux outils d'IA référencés avec un effort sur l'interopérabilité et interfaçage (ENT, GAR) .....

#### AXE 2 : FORMER À L'IA ET DÉVELOPPER UNE CULTURE CITOYENNE

- Inclure l'IA dans la **formation initiale et continue** des enseignants
- Doter les élèves d'une **culture générale, nécessairement interdisciplinaire, de l'IA**, par un parcours scolaire cohérent, jusqu'à l'enseignement supérieur (module obligatoire)
- Faire de l'IA le 6e domaine du **certificat de compétence numérique PIX**
- Rappeler l'importance fondamentale des compétences langagières et mathématiques et des **compétences dites « du 21e siècle »** (pensée critique, communication, collaboration, créativité) dans la formation des élèves
- Diffuser cette culture par des « **cafés IA** » associant tous les acteurs intéressés, y compris les parents d'élèves .....

#### AXE 3 : ÉVALUER LES OUTILS ET POURSUIVRE LA RECHERCHE

- Garantir une **évaluation indépendante**
- Approfondir la recherche sur les effets de l'IA générative (observatoire de l'IA à l'école, recherche en sciences cognitives et sciences de l'éducation sur l'impact de l'IA générative sur apprenants et enseignants), encourager les expérimentations
- Réfléchir au renforcement de l'IA pour le pilotage éducatif **dans le respect des cadres juridiques** en vigueur (RGPD, IA Act) .....



Diffuser cette culture  
par des « cafés IA »

(D'après Sénat - Délégation à la prospective et al., 2024)

<https://www.senat.fr/travaux-parlementaires/office-et-delegations/delegation-a-la-prospective/detail-actualite/rapport-ia-n-3-3911.html>



## REPÈRE O9

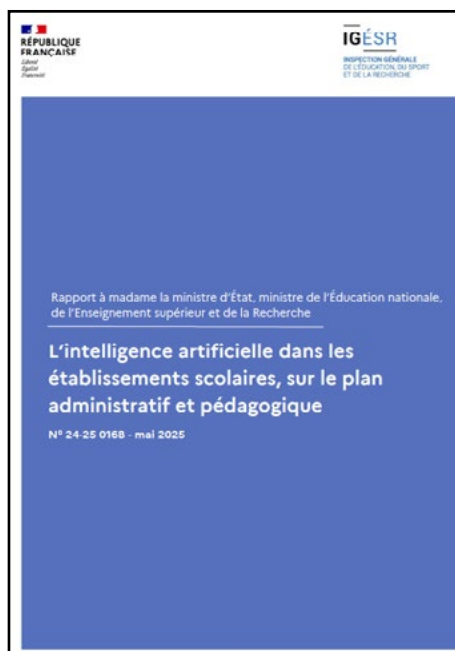
### RECOMMANDATIONS DE L'IGESR

#### QUELQUES CITATIONS

« Si l'IA suscite majoritairement un fort intérêt dans l'ensemble de la communauté éducative et est bien identifiée comme un défi majeur pour l'Éducation nationale, les usages restent aujourd'hui, au regard des observations menées, fortement individuellement dépendants. »

« Quel que soit le public interrogé (élèves, enseignants, cadres), tous soulignent le manque de formation comme un frein majeur. L'effervescence médiatique renforce, chez certains acteurs, le sentiment d'être déjà dépassé. La mission recommande la mise en place rapide d'un plan de formation massif. »

« Si pendant longtemps, la fracture numérique se circonscrivait à l'accès à l'outil informatique, (...) il apparaît aujourd'hui que le risque est simultanément pour partie renouvelé et également accentué. La maîtrise des outils mobilisant l'IA est susceptible de donner un atout significatif aux élèves qui y auront été formés. »



(D'après IGESR, 2025)  
<https://www.education.gouv.fr/l-intelligence-artificielle-dans-les-etablissements-scolaires-450655>

1 : Identification et **mutualisation interacadémique des usages**, publication annuelle DGESCO, la DNE et l'IGESR.

2 : **Formation massive** et coordonnée à destination des cadres en académies et des enseignants.

3 : Curriculum de formation à l'IA tout au long de la scolarité qui offre, **littératie de l'IA** pour tous les élèves.

4 : Coordination des acteurs par un **conseil de l'IA en éducation** (DNE, DGESCO, DGRH, IGESR et opérateurs).

5 : **L'établissement comme niveau d'action clef dans la stratégie globale (formation à l'IA et réflexions pédagogiques).**

6 : Au sein du conseil national de l'IA, GT sur guidage des **chefs d'établissement et des inspecteurs.**

7 : **Gouvernance de l'IA** au cœur des prérogatives du conseil d'administration des établissements.

8 : Confier au conseil national de l'IA l'élaboration d'un **discours national clair** quant à la place du numérique et de l'IA dans l'enseignement.

9 : Stratégie de déploiement de **solutions durables.**

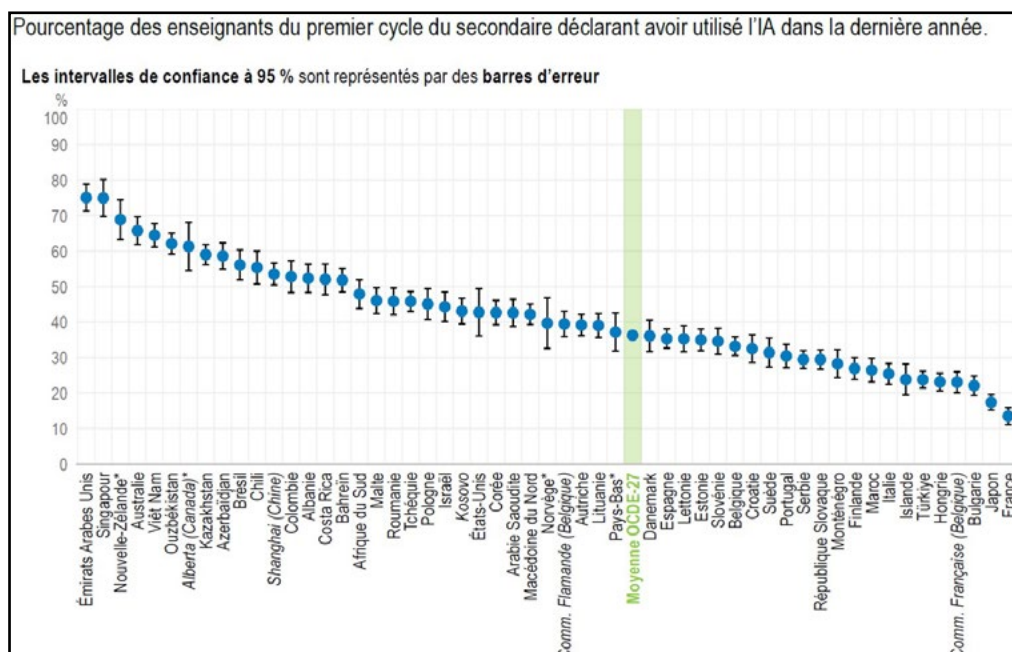
10 : Renforcer le rôle de l'incubateur de la DNE pour en faire un acteur capable de porter la stratégie des **communs numériques.**



« L'enquête internationale de l'OCDE sur l'enseignement et l'apprentissage (TALIS) est la plus grande enquête mondiale auprès des enseignants et des directeurs. (...) Les données de TALIS permettent aux gouvernements d'élaborer des politiques qui améliorent les conditions d'enseignement et d'apprentissage dans leurs écoles. » [Données récoltées début 2024, qui ne tiennent donc pas compte des évolutions sur la période 2024-2026.]

« **Environ un enseignant sur trois déclare avoir utilisé l'IA dans son travail, en moyenne** [graphique]. Parmi les enseignants recourant à l'IA, environ 68 %, en moyenne, mentionnent l'utiliser pour s'approprier un sujet et le résumer, et 64 % y recourent pour écrire leurs plans de cours. Seuls 25 % des enseignants déclarent utiliser l'IA pour vérifier les données sur la participation ou la performance des élèves et 26 % indiquent qu'ils l'utilisent pour évaluer ou noter le travail des élèves.

**Ces chiffres varient, toutefois, d'un pays à l'autre. Environ 75 % des enseignants aux Émirats arabes unis et à Singapour se servent de l'IA en classe, tandis que moins de 20 % le font en France et au Japon.** Parmi les enseignants recourant à l'IA, environ 68 %, en moyenne, mentionnent l'utiliser pour s'approprier un sujet et le résumer, et 64 % y recourent pour écrire leurs plans de cours. Seuls 25 % des enseignants déclarent utiliser l'IA pour vérifier les données sur la participation ou la performance des élèves et 26 % indiquent qu'ils l'utilisent pour évaluer ou noter le travail des élèves. De plus, en moyenne, 40 % des enseignants sont « d'accord » ou « tout à fait d'accord » sur le fait que l'IA les aide à accompagner les élèves individuellement. »



(OECD, 2025) [https://www.oecd.org/en/publications/results-from-talis-2024\\_90df6235-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/results-from-talis-2024_90df6235-en.html)

« **Des enseignants en partie sur la réserve et en demande de formation et d'accompagnement.** Le sondage a été mené entre le 15 décembre 2024 et le 15 janvier 2025 auprès de 4 943 enseignants issus des cinq académies visitées par la mission, dont 30 % du premier degré et 70 % du second degré (enseignement général, technologique et professionnel).

Les résultats montrent un **intérêt mesuré pour l'IA dans l'éducation, avec des obstacles importants, notamment le manque de formation et les réserves éthiques, qui freinent son adoption.** Les enseignants appellent à une formation et un accompagnement renforcé et à des expérimentations ciblées.

Connaissance et formation sur l'IA : **Plus de 70 % des enseignants déclarent un niveau moyen à faible en IA**, 90 % estiment ne pas avoir reçu de formation adéquate à l'usage de l'IA. Pour ceux qui se sont formés, les formations ont majoritairement été suivies en ligne (MOOC, Réseau Canopé) ; les ateliers en établissement sont rares (moins de 9 %).

Usage actuel de l'IA : **91 % des répondants utilisent l'IA uniquement à titre personnel**, le cercle le plus large étant l'équipe pédagogique, aucun usage déclaré à l'échelle de l'établissement.

3 % ont un usage régulier de l'IA avec leurs élèves, 16 % un usage ponctuel, 76 % des répondants n'utilisent pas l'IA avec leurs élèves (dont plus de la moitié l'excluent au moment de la réponse au questionnaire).

Perception des bénéfices de l'IA : **L'IA est perçue comme utile pour réduire la charge administrative** (aide à la rédaction : cahier de texte, correspondance, livret scolaire). 50 % des enseignants pensent que l'IA pourrait s'adapter aux besoins individuels des élèves. La majorité des répondants reste sceptique quant à une amélioration de l'engagement ou de l'autonomie des élèves grâce à l'IA. »



[Mission pilotée par M. Vincent Montreuil et Mme Alice Volkwein, et composée de M. Marc de Falco, M. Jonas Erin, M. Éric Fardet, Mme Anja Louka, M. Erwan Paitel et Mme Aurélie Prolongeau, inspecteurs généraux de l'éducation, du sport et de la recherche.]

« La mission sur les usages pédagogiques et administratifs de l'IA dans les établissements scolaires, inscrite au programme de travail annuel de l'IGESR pour 2024-2025, avait pour objectif d'établir un état des lieux des usages dans les établissements scolaires, du 1er comme du 2nd degré, deux ans après l'émergence d'outils d'IA générative accessibles au grand public fin 2022 et dans un contexte, national comme international, de discours public et d'initiatives particulièrement foisonnant autour de l'IA, et notamment de l'IA en éducation. Sur la base d'auditions d'experts, de questionnaires et de visites de terrain, la mission s'est employée à évaluer les opportunités propres à l'IA en éducation et à documenter les usages actuels de l'IA en éducation dans différents territoires et différents types d'établissements scolaires (école primaire, collège, lycée général, technologique et professionnel). »



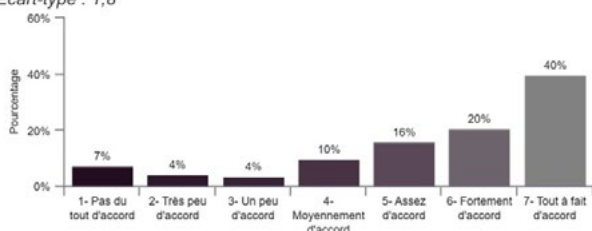
<https://edunumrech.hypotheses.org/>

« Le GTnum IA2GE est porté par le laboratoire LISEC en collaboration avec la DRANE Grand-Est, dans le cadre plus large des GTnum impulsés par la DNE du ministère de l'éducation nationale. Il a pour but d'étudier les usages (et les non-usages) des IA génératives (IAG) des enseignants et des élèves de la région Grand Est du primaire et du secondaire en regard des apports des connaissances scientifiques actuelles sur les phénomènes pédagogiques, didactiques, d'apprentissage et d'éducation. Son objectif est d'identifier des obstacles, des conflits et des leviers dans le contexte des usages des IA génératives pour produire des ressources pratiques relevant des ingénieries pédagogique, didactique et de formation mais aussi de la démarche prospective de développement d'outils futurs en vue d'accompagner les enseignants. Le présent document est une publication des tris à plat (statistiques) issus de l'enquête menée dans la région académique Grand Est en décembre 2024 et janvier 2025. [Enseignants - Taille de l'échantillon : 1663 réponses.] »

### Enseignants du premier degré

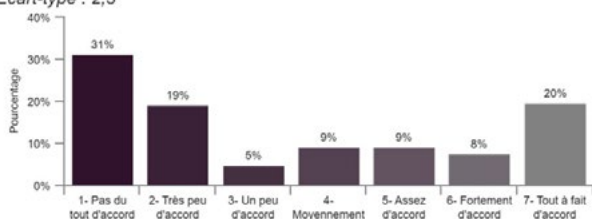
UV. C'est volontairement que vous avez décidé d'utiliser les IAG.

Moyenne : 5,4  
Ecart-type : 1,8



IU. J'ai l'intention d'utiliser les IA génératives au cours des prochains mois.

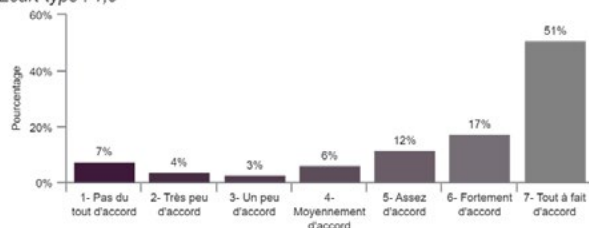
Moyenne : 3,5  
Ecart-type : 2,3



### Enseignants du second degré

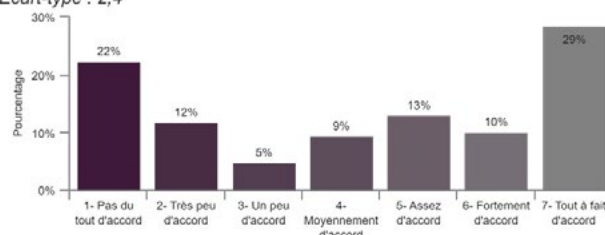
UV. C'est volontairement que vous avez décidé d'utiliser les IAG.

Moyenne : 5,7  
Ecart-type : 1,9



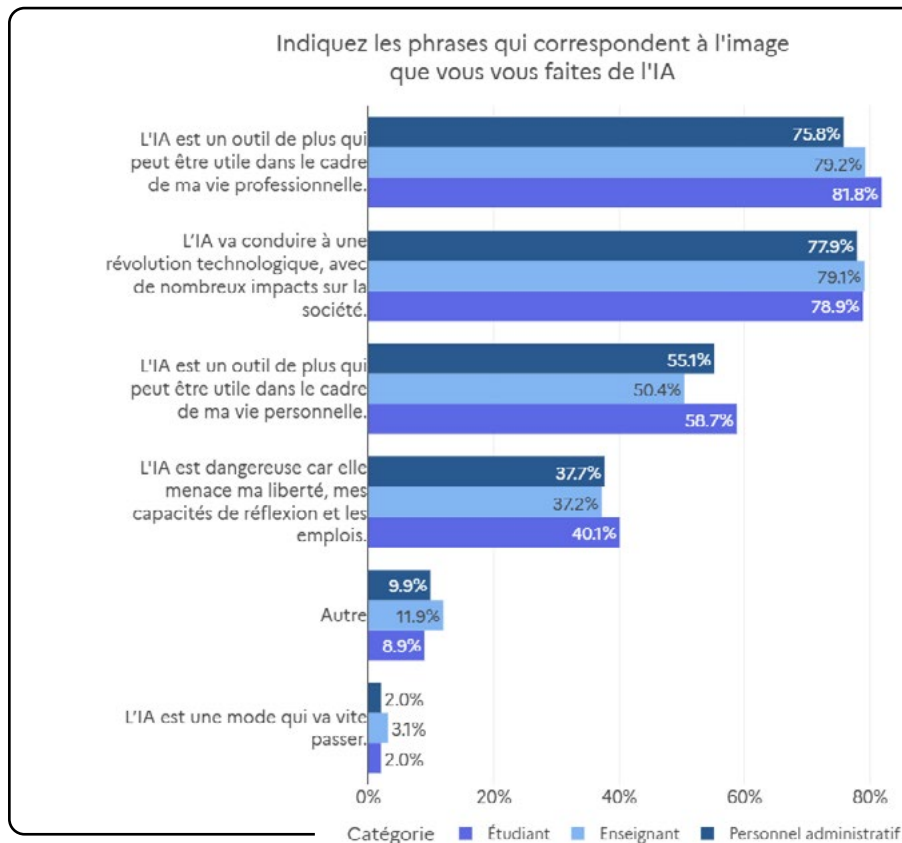
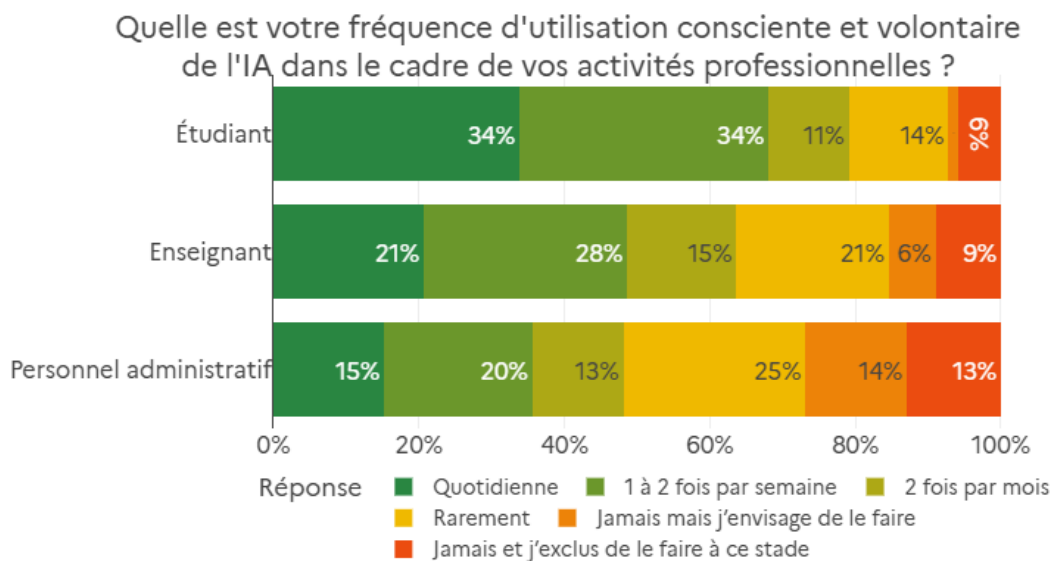
IU. J'ai l'intention d'utiliser les IA génératives au cours des prochains mois.

Moyenne : 4,2  
Ecart-type : 2,4



(Trestini et al., 2025) <https://hal.science/hal-05062217>

« Résultats d'un questionnaire sur l'intelligence artificielle et l'enseignement supérieur, mis en ligne du 17 mars au 17 avril 2025, et adressé à tous les acteurs des établissements d'enseignement supérieur français (enseignants-chercheurs, enseignants, personnels non-enseignants, étudiants). Plus de 30 000 personnes y ont répondu. »





## REPÈRE O11A

### LE CADRE D'USAGE IA ÉDUCATION EN FRANCE

#### MÉTHODOLOGIE

Le ministère de l'Éducation nationale a conduit une large consultation de janvier à mai 2025 auprès de l'ensemble de la communauté éducative : enseignants, personnels de direction et administratifs, inspecteurs, organisations syndicales, parents d'élèves, lycéens,....

##### Méthodologie



Réception positive d'un  
texte fixant un cadre sur  
l'IA



Souhait d'un  
document **simple et**  
**opérationnel**



Pour un document **précis**  
et explicite



Pour un document plus  
**positif** sur enjeux et  
potentialités de l'IA (en plus  
des limites et risques)

##### Repères positifs et facteurs de confiance



Soutien aux **tâches**  
**professionnelles**



Accompagnement  
des **apprentissages**



Aide aux **familles**



Attente auprès de  
l'**institution** pour établir un  
cadre de confiance  
permettant des usages  
sécurisés

##### Identification de risques et interrogations



###### Risques perçus :

- dépendance ;
- perte du lien humain ;
- manque ou perte de compétences ;
- désinformation.



###### Interrogations :

- protection des données à caractère personnel ;
- cadre légal et conformité RGPD ;
- impact environnemental ;
- formation.

(Allouche, 2025) <https://doi.org/10.58079/145ke>





## REPÈRE O11B

### LE CADRE D'USAGE IA ÉDUCATION EN FRANCE

#### GRANDS AXES

L'usage de l'IA en éducation s'effectue exclusivement au service des apprentissages et des pratiques professionnelles, dans le respect des valeurs de l'École de la République, du cadre légal sur la protection des données à caractère personnel, de la liberté pédagogique et des enjeux environnementaux.



<https://www.education.gouv.fr/cadre-d-usage-de-l-ia-en-education-450647>



#### Soyez vigilant sur les données saisies dans les outils accessibles au grand public

Les services d'IA accessibles au grand public ne garantissent pas la non réutilisation des données saisies. En conséquence, aucune donnée confidentielle ou à caractère personnel ne doit y être utilisée :

- ne saisissez que des données qui peuvent être rendues publiques (textes et programmes officiels, ressources éducatives libres, données statistiques anonymisées, œuvres du domaine public, etc.) ;
- ne demandez en aucun cas aux élèves de se créer un compte personnel auprès de services d'IA accessibles au grand public.

→ Renoncez aux IA grand public quand des données personnelles, confidentielles ou protégées par le droit d'auteur sont en jeu.



#### Ayez conscience de l'impact environnemental des IA génératives

Recourez de manière raisonnée et responsable à l'IA générative en ayant conscience des impacts environnementaux.

→ Renoncez à l'IA si une autre solution moins coûteuse écologiquement peut répondre à votre besoin (par exemple, une simple recherche sur le Web).



#### Soyez transparent dans l'usage de l'IA

Signalez toute utilisation de l'IA dans une prise de décision, en indiquant clairement la façon dont elle a été utilisée et, dans la mesure du possible, en précisant le type d'outil utilisé.



#### Exercez votre esprit critique

Examinez d'un œil critique les propositions qui vous sont faites, vérifiez toujours l'exactitude des réponses en comparant avec d'autres sources. Soyez conscient des biais possibles de l'IA, pour les corriger le cas échéant.

→ Renoncez à l'IA si vous ne pouvez pas évaluer le résultat en matière d'exactitude factuelle, de pertinence des références citées et d'impartialité du point de vue.

→ Privilégiez les solutions libres qui permettent un contrôle des corpus utilisés ainsi que des procédures de traitement.

#### EN PÉDAGOGIE

##### • Adaptez les devoirs et les modalités d'évaluation :

- mettez au premier plan le raisonnement et la résolution de problème ;
- expliquez aux élèves que l'utilisation d'une IA générative pour réaliser un devoir scolaire, sans autorisation explicite et sans travail personnel d'appropriation, constitue une fraude ;
- évitez d'utiliser des logiciels de détection de contenus générés par l'IA : peu fiables, ils pourraient conduire à pénaliser à tort un élève.

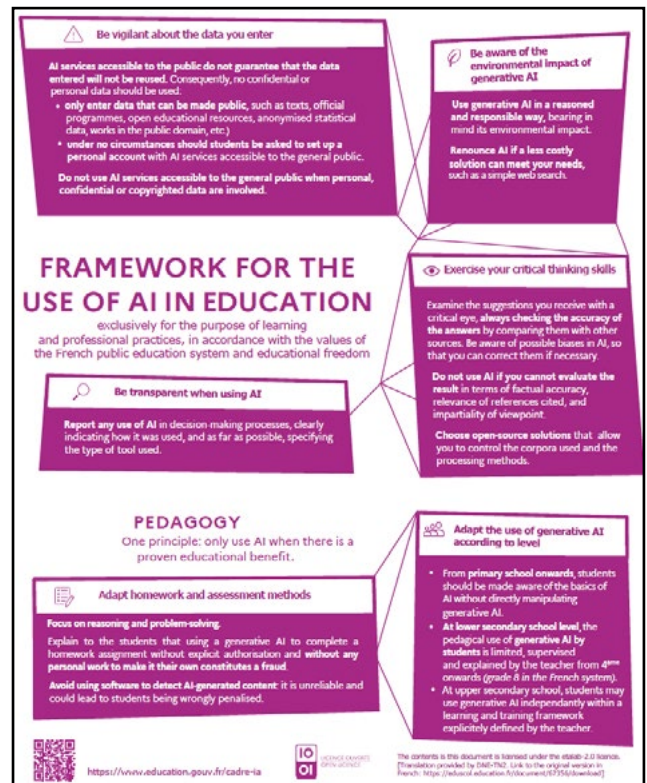
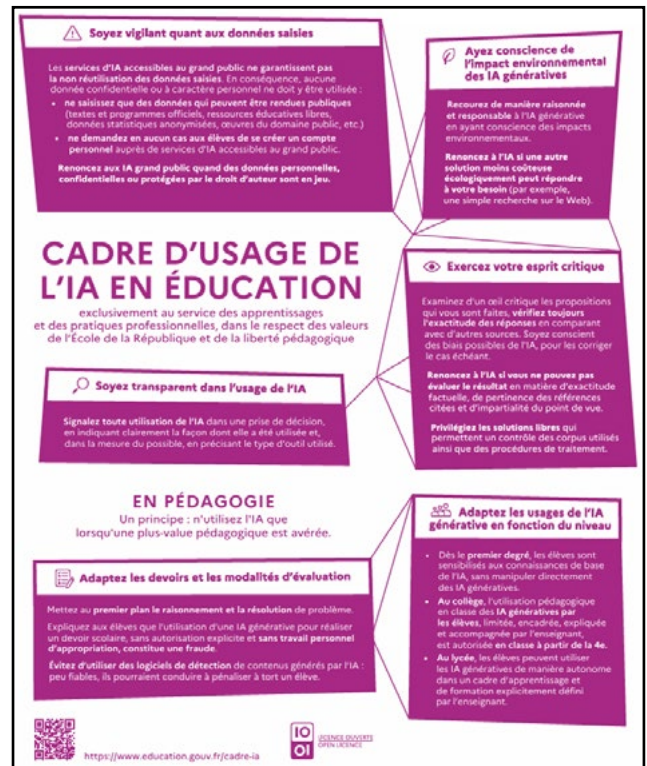
##### • N'utilisez l'IA que lorsqu'une plus-value pédagogique est avérée.

##### • Adaptez les usages de l'IA générative en fonction du niveau :

- dès le premier degré, les élèves sont sensibilisés aux connaissances de base de l'IA, sans manipuler directement des IA génératives.
- l'utilisation pédagogique en classe des IA génératives par les élèves, limitée, encadrée, expliquée et accompagnée par l'enseignant, est autorisée en classe à partir de la 4<sup>e</sup>.
- au lycée, les élèves peuvent utiliser les IA génératives de manière autonome dans un cadre d'apprentissage et de formation explicitement défini par l'enseignant.



<https://www.education.gouv.fr/cadre-d-usage-de-l-ia-en-education-450647>





## REPÈRE O11D

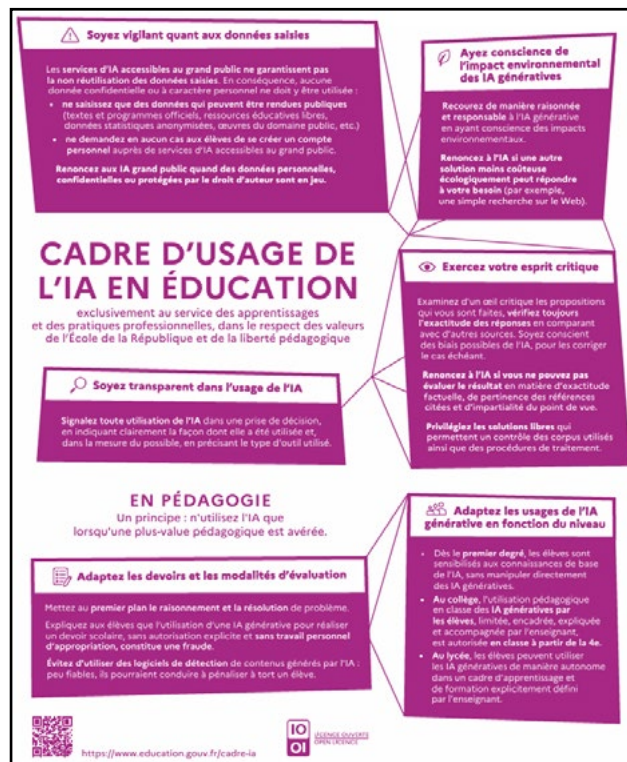
### LE CADRE D'USAGE IA ÉDUCATION EN FRANCE

#### GRANDS AXES ET FAQ CNIL

L'usage de l'IA en éducation s'effectue exclusivement au service des apprentissages et des pratiques professionnelles, dans le respect des valeurs de l'École de la République, du cadre légal sur la protection des données à caractère personnel, de la liberté pédagogique et des enjeux environnementaux.



<https://www.education.gouv.fr/cadre-d-usage-de-l-ia-en-education-450647>



**CNIL** | PROTÉGER les données personnelles  
ACCOMPAGNER l'innovation  
PRÉSERVER les libertés individuelles

**La CNIL publie deux FAQ sur l'utilisation des systèmes d'IA dans les établissements scolaires**

20 juin 2025

Pour accompagner l'usage de l'IA dans le cadre pédagogique, la CNIL publie deux FAQ : l'une destinée aux enseignants, l'autre aux responsables de traitement. Elles apportent des premiers conseils pour favoriser une utilisation conforme à la protection des données.

# REPÈRE O12

## ACTIONS EN ACADÉMIE – KIT CADRE D'USAGE EN ACADÉMIE (DRANE AIX-MARSEILLE ET NICE)

**RÉGION ACADÉMIQUE  
PROVENCE-ALPES-  
CÔTE D'AZUR**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Direction régionale académique  
du numérique éducatif

### Avant propos

L'intelligence artificielle s'impose désormais comme un élément structurant de nos sociétés et de notre École. Le ministère de l'Éducation nationale a publié en juin 2025 un cadre d'usage de l'IA en éducation, fruit d'une large concertation, afin d'accompagner les personnels, les élèves et les familles dans une appropriation responsable, progressive et éclairée de ces technologies.

En parallèle, il rend obligatoire un enseignement de l'IA sous forme de micro-formation pour les élèves de 4<sup>ème</sup> et seconde. À travers ce kit, la DRANE de la région académique Provence-Alpes-Côte d'Azur propose un appui opérationnel pour traduire ces orientations en pratiques de terrain.

Il vise à :

- acculturer les équipes à l'IA, en leur donnant des repères clairs et accessibles ;
- outiller les enseignants par des scénarii pédagogiques concrets, en cohérence avec les programmes et le Cadre de référence des compétences numériques (CRCN) ;
- sensibiliser les élèves aux enjeux éthiques, environnementaux et sociétaux liés à l'IA, pour en faire des citoyens éclairés et responsables ;
- garantir le respect du RGPD et la protection des données personnelles, en lien avec les recommandations de la CNIL ;
- accompagner l'évolution des pratiques d'évaluation et de travail hors la classe à l'ère de l'IA.

Ce document s'inscrit pleinement dans la stratégie nationale et régionale du numérique éducatif, et reflète la volonté de l'institution de donner aux équipes les moyens de transformer les usages numériques en leviers pédagogiques.

Ensemble, faisons de l'intelligence artificielle non pas une contrainte, mais une opportunité éducative, au service de la réussite et de l'émancipation de tous les élèves.

**Droits et copyright**

© DRANEPACA, 2025, tous droits réservés.

Utilisation pédagogique : ce guide peut être utilisé à des fins pédagogiques et éducatives non commerciales.

Autrices et auteur (par ordre alphabétique) :  
Laetitia ALLEGORINI, Nathalie BREGENT, Alexandre CASTANET,  
Muriel DONATI, Audrey MARIANI.

**RÉGION ACADÉMIQUE  
PROVENCE-ALPES-  
CÔTE D'AZUR**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Direction régionale académique  
du numérique éducatif

### Un kit pour accompagner le cadre de l'IA en Education

Ce kit, à destination des personnels de l'Éducation nationale, poursuit un double objectif: offrir une lecture accessible du Cadre d'usage de l'Intelligence artificielle en Education, publié en juin 2025, et proposer des scénarios pédagogiques prêts à l'emploi pour accompagner les enseignants dans leurs pratiques de classe.

**Le cadre d'usage de l'Intelligence Artificielle en Education**

**S'acculturer à l'Intelligence Artificielle**

**Les usages des IA génératives en Education : potentialités, plus value et limites**

**Construire un cadre d'usage avec les élèves**

**Respecter le RGPD**

**Sensibiliser à un usage frugal de l'Intelligence Artificielle**

**Développer l'esprit critique à l'ère de l'Intelligence Artificielle**

**Travailler hors la classe**

**Evaluer à l'ère de l'Intelligence Artificielle**

**Glossaire de l'Intelligence Artificielle**

**Scénario(s) pédagogique(s) à télécharger**

**Raccourci pour se déplacer dans le kit**

**RÉGION ACADÉMIQUE  
PROVENCE-ALPES-  
CÔTE D'AZUR**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Direction régionale académique  
du numérique éducatif

### Se former et s'informer

#### L'actualité de la DRANE PACA

PFE

PAF

PFR

Des formations tout au long de l'année scolaire sur le plan de formation individuelle, formation établissement et réseau ainsi que des webinaires et séminaires dédiés à l'Intelligence Artificielle.

Le Boite noire

BD

Café IA

Des publications pour rester éveillé et informé, l'équipe de la DRANE PACA vous propose une newsletter mensuelle et une BD thématique pour approfondir le sujet de l'Intelligence Artificielle.

Globe

Site du numérique éducatif

QR code

Un site internet "Numérique Éducatif de la Région Académique PACA" qui regroupe l'ensemble des ressources formations, publications et exemple d'usages en classe.

#### Une communauté Intelligence Artificielle et Education

Un groupe Tchap pour échanger et partager nos pratiques pédagogiques et une communauté nationale la CREIA.

**RÉGION ACADÉMIQUE  
PROVENCE-ALPES-  
CÔTE D'AZUR**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Direction régionale académique  
du numérique éducatif

(DRANE Académies Aix-Marseille et de Nice, 2025)  
[https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/jcms/c\\_11465251/fr/le-kit-ia](https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/jcms/c_11465251/fr/le-kit-ia)

## REPÈRE O13A

### CADRES D'USAGE À L'INTERNATIONAL

| Pays / Juridiction  | Cadre officiel (nom & date)                                                                          |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arabie saoudite     | Cadre NeLC / SDAIA pour l'IA en éducation (2023–2024)                                                |
| Australie           | Australian Framework for Generative AI in Schools (2023)                                             |
| Belgique – FWB      | IA et enseignement : principes d'application                                                         |
| Canada              | Encadrement éthique de l'IA et l'utilisation responsable de l'IA générative en éducation (2024-2025) |
| Chine               | Smart Education Development (2023–2024)                                                              |
| Corée du Sud        | Digitaldriven Education Reform Plan (2023)                                                           |
| Égypte              | National AI Strategy (mise à jour 2025)                                                              |
| Émirats arabes unis | Curriculum IA obligatoire annoncé (2025)                                                             |
| ÉtatsUnis           | U.S. Department of Education Issues Guidance on Artificial Intelligence Use in Schools (2025)        |
| France              | Cadre d'usage de l'IA en éducation (2025)                                                            |
| Inde                | AI in school education: Towards a preparedness Framework (2023–2025)                                 |
| Japon               | New School Guidelines AI Education (2025)                                                            |
| Kenya               | Kenya AI Strategy (lancé 2025)                                                                       |
| RoyaumeUni          | Generative AI in education (2023)                                                                    |
| Singapour           | AI in Education Ethics Framework (2023)                                                              |





# REPÈRE O13B

## CADRES D'USAGE À L'INTERNATIONAL - EXEMPLES

### AUSTRALIE

#### Design of the Framework

The Framework is designed to help Australian school communities (students, teachers, staff, parents and carers) support:

- Education outcomes: The Framework aims to recognise how the appropriate use of generative AI tools can enhance teaching and learning outcomes for all members of Australian school communities.
- Ethical practices: The Framework aims to achieve the safe, responsible and ethical use of generative AI tools in Australian schools.

- Equity and inclusion: The Framework aims to ensure that generative AI tools are used in ways that are fair, accessible and inclusive of all Australian school communities.

These goals are the basis of the Framework's 6 Principles and 25 Guiding Statements. Figure 1 provides a high-level illustration of the Framework, highlighting the interconnectedness of the Principles.



<https://www.education.gov.au/download/17416/australian-framework-generative-artificial-intelligence-ai-schools/35400/australian-framework-generative-ai-schools/pdf>

### BELGIQUE

#### Principes généraux

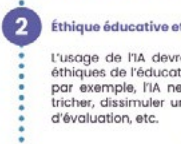


#### 1 Transparence

Tout usage significatif de l'IA dans le processus de création d'une production scolaire ou académique, effectué par un membre<sup>(1)</sup> du personnel ou par un apprenant, devrait être explicitement signalé dans cette production.

Cela peut inclure, par exemple, la mention des outils utilisés, leur rôle dans la production, la méthodologie suivie, etc.

Cette exigence de transparence vise à préserver l'intégrité des démarches d'apprentissage, à garantir la lisibilité des productions et à favoriser un rapport clair à la technologie.



#### 2 Éthique éducative et intégrité académique

L'usage de l'IA devrait se conformer aux principes éthiques de l'éducation et à l'intégrité académique: par exemple, l'IA ne devrait pas être utilisée pour tricher, dissimuler un plagiat, enfreindre des règles d'évaluation, etc.



#### 3 Supervision humaine

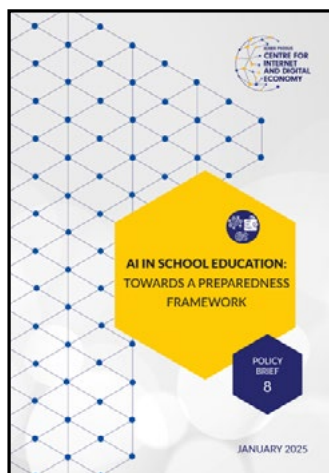
L'IA ne peut se substituer à l'humain dans les missions fondamentales de l'enseignement. Son usage devrait systématiquement s'inscrire sous la supervision, la responsabilité et le discernement des personnes concernées.

Les outils d'IA doivent être considérés comme des outils d'assistance. Une appréciation humaine devrait permettre de superviser, encadrer et évaluer tant le fonctionnement des outils d'IA que les contenus générés par ces outils.

(1) Dans la suite de ce texte, quand le genre grammatical des substantifs utilisés pour désigner des personnes est le masculin générique, cet usage ne préjuge pas des identités de genre de ces personnes; cet usage a été retenu pour faciliter la lecture du texte.

[https://www.e-classe.be/api/v1/resource/contents/eclasse14615\\_68a4323fcd1a2.pdf](https://www.e-classe.be/api/v1/resource/contents/eclasse14615_68a4323fcd1a2.pdf)

### INDE



#### Digital Infrastructure

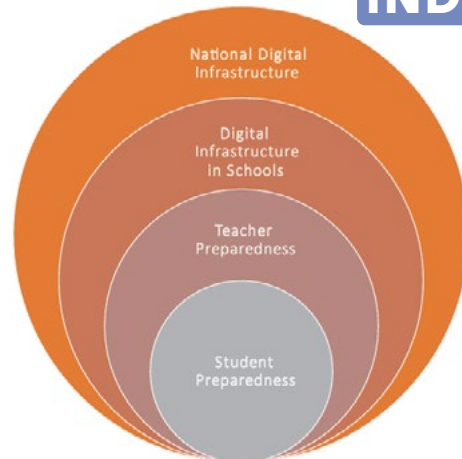
- Reliable internet connectivity
- Functional PCs and other digital teaching & learning devices

#### Teacher Preparedness

- Teacher digital literacy
- Inclination to use digital tools for teaching

#### Student Preparedness

- Access to devices at home
- Student digital literacy
- Inclination to use digital tools for learning



[https://icrier.org/pdf/AI\\_in\\_School\\_Education.pdf](https://icrier.org/pdf/AI_in_School_Education.pdf)



### CANADA/QUÉBEC

Questions à se poser pour soutenir la réflexion sur la pertinence pédagogique de l'utilisation de l'IAG à l'étape 1 :

- Pourquoi est-ce que je souhaite que l'IAG soit utilisée par les personnes apprenantes? À quelles fins (p. ex. : remue-ménages, création de contenus, recherche d'informations)?
- À quels moments l'IAG pourrait-elle appuyer mon enseignement (planification, mise en œuvre, évaluation, différenciation pédagogique, gestion de classe, etc.)?
- Ai-je les compétences nécessaires pour choisir et utiliser l'IAG de façon responsable, ou ai-je besoin de suivre une formation ou que l'on m'accompagne dans mon utilisation?
- Ai-je les compétences nécessaires pour aborder la question de l'IAG avec les personnes apprenantes de façon ouverte et critique?
- Comment pourrais-je contribuer à une utilisation responsable de l'IAG par les personnes apprenantes?
- Est-ce que l'on recourt à l'IAG au sein de mon équipe-école? Est-ce que sa pertinence pédagogique a été discutée?



Questions à se poser pour soutenir la réflexion sur la pertinence pédagogique de l'utilisation de l'IAG à l'étape 2 :

- Est-ce que mon utilisation de l'IAG me permet d'atteindre mon objectif?
- Qu'en est-il de l'engagement et de la motivation des personnes apprenantes?
- Des ajustements sont-ils nécessaires?



<https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/education/Numerique/Guide-utilisation-pedagogique-ethique-legale-IA-personnel-enseignant.pdf>

### SINGAPOUR



#### CASE STUDY: PROMOTING AGENCY AT DIFFERENT LEVELS WITH AN ADAPTIVE LEARNING SYSTEM

The Adaptive Learning System (ALS) is an AIEd feature in the Singapore Student Learning Space (SLS)<sup>1</sup> which makes customised learning recommendations for each student, based on their response to questions and activities. The ALS was first rolled out for selected Mathematics topics at the Primary 5 and 6 level in 2023, and would be progressively expanded across more topics, levels and subjects.

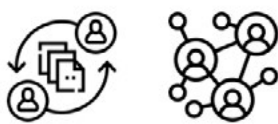


<https://www.learning.moe.edu.sg/ai-in-sls/responsible-ai/ai-in-education-ethics-framework/>

# REPÈRE O14A

## ACTIONS DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

### PANORAMA

| Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pratiques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Groupes thématiques numériques associant laboratoires et académies</p> <p><a href="https://edunumrech.hypotheses.org/category/gtnum">https://edunumrech.hypotheses.org/category/gtnum</a></p>                                                                                                                              |  <p>Communauté de Réflexion en Éducation sur l'Intelligence Artificielle</p> <p><a href="https://edunumrech.hypotheses.org/12979">https://edunumrech.hypotheses.org/12979</a><br/> <a href="https://podeduc.apps.education.fr/creia/">https://podeduc.apps.education.fr/creia/</a></p>  |
|  <p><a href="https://edunumrech.hypotheses.org/9593">https://edunumrech.hypotheses.org/9593</a></p>                                                                                                                                                                                                                            | <p>Édubase pour expérimenter, s'inspirer, se former</p>  <p><a href="https://edubase.eduscol.education.fr/">https://edubase.eduscol.education.fr/</a></p>                                                                                                                              |
|  <p>Carnet de recherche en accès ouvert<br/> <a href="https://edunumrech.hypotheses.org/">https://edunumrech.hypotheses.org/</a></p>                                                                                                                                                                                          | <p>Travaux académiques mutualisés (TraAM)</p>  <p><a href="https://eduscol.education.gov.fr/6756/les-travaux-academiques-mutualises-traam">https://eduscol.education.gov.fr/6756/les-travaux-academiques-mutualises-traam</a></p>                                                     |
| Formation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Solutions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Projets européens</p>   <p><a href="https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/intelligence-artificielle-pour-et-par-les-enseignants-ai4t/">https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/intelligence-artificielle-pour-et-par-les-enseignants-ai4t/</a></p> | <p>P2IA : partenariat d'innovation IA cycle 3</p>  <p><a href="https://eduscol.education.fr/4789/lintelligence-artificielle-au-service-des-apprentissages-au-cycle-3">https://eduscol.education.fr/4789/lintelligence-artificielle-au-service-des-apprentissages-au-cycle-3</a></p> |
| <p>Lab IA<br/>Réseau des formateurs académiques</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>La Forge des communs numériques éducatifs<br/>« L'union fait la forge ! »</p> <p><a href="https://docs.forge.apps.education.fr/">https://docs.forge.apps.education.fr/</a></p>                                                                                                                                                                                        |
| <p>IH2EF<br/>Formation des personnels d'encadrement</p>  <p><a href="https://www.ih2ef.gouv.fr/cycle-de-webinaires-former-les-cadres-au-pilotage-de-lintelligence-artificielle">https://www.ih2ef.gouv.fr/cycle-de-webinaires-former-les-cadres-au-pilotage-de-lintelligence-artificielle</a></p>                            | <p>Ambassadeurs IA<br/>DRANE/DRASI</p>                                                                                                                                                                                                                                               |





\*\*\*

**ACCOMPAGNER : UNE CONSULTATION NATIONALE POUR ÉTABLIR UN « CADRE D'USAGE DE L'IA EN ÉDUCATION »**

En réponse à la forte attente et aux questionnements des membres de la communauté éducative depuis ce tournant technologique de l'IA générative, qui a fait de l'IA une réalité sociale massive en permettant à chacun la production aléatoire de contenu (texte, pictural, audio ou vidéo) par une simple requête en langage naturel, la DNE a mené une consultation nationale de janvier à mai 2025 pour la co-construction d'un cadre d'usage de l'IA en éducation. Une large représentation d'acteurs, incluant notamment professeurs, formateurs, parents, lycéens, experts disciplinaires, chefs d'établissement, inspecteurs, personnels de la recherche, collectivités locales et membres du comité éthique pour les données d'éducation, a été ainsi auditionnée et mise à contribution.

Le périmètre de consultation pour établir ce cadre d'usage portait sur la définition de principes généraux et de lignes directrices, la forme du document et la question de la formation. Les objectifs étaient non seulement de constituer un cadre pour guider et accompagner les usages mais aussi d'inciter à engager ou poursuivre des dynamiques collectives et réflexives déjà largement engagées aux seins des territoires académiques (via les obligations au numérique auprès des rectrices et recteurs) ou par corps de métier. Plusieurs modalités de contribution ont été mobilisées : lors des réunions, par la restitution des contributions via un support collaboratif ; par l'envoi de contributions écrites plus détaillées pour les personnes ou entités volontaires ; par d'autres contributions et échanges via un forum dédié sur la plateforme nationale de formation Magistère dans le cadre de la CRSEA (voir ci-dessous). En tout plus de 500 contributions ont été recueillies.

À l'issue de cette consultation, le cadre d'usage de l'IA en éducation a été publié en juin 2025 (1). Ce texte rappelle d'abord, au titre d'objectifs et principes généraux, les valeurs de l'École de la République, la primauté d'une pratique responsable et réflexive, l'importance de limiter l'impact environnemental et de favoriser les solutions libres. Sont fixées ensuite les obligations au

**Afin de développer leur esprit critique et leur proposer des voies de formation, l'École doit donner à tous les élèves les clés pour comprendre l'IA.**

regard du cadre légal, comme le RGPD (Règlement général sur la protection des données), la loi Informatique et libertés, le Code des relations entre le public et l'administration et le règlement européen sur l'IA. Ces obligations portent en particulier sur la protection des données à caractère personnel, le principe de transparence (notamment pour la prise de décision) et la supervision humaine lorsqu'une décision s'appuyant sur l'IA a un impact significatif sur le parcours de l'élève.

Au titre des recommandations éthiques et déontologiques, il indique que l'IA peut servir l'enseignement (par exemple en soutien de la préparation de cours ou de l'évaluation), sachant que, comme toute donnée ou information utilisée à des fins d'enseignement, les productions générées par l'IA doivent être vérifiées et croisées avec d'autres sources. Afin de développer leur esprit critique et leur proposer des voies de formation, l'École doit donner à tous les élèves les clés pour comprendre l'IA (ses potentialités et ses limites). En pratique, le cadre recommande de sensibiliser les élèves « aux connaissances de base sur les IA » dès le premier degré, avant d'envisager une « utilisation pédagogique des IA génératives par les élèves, encadrée, expliquée et accompagnée par l'enseignant (...) en classe à partir de la 4<sup>e</sup> en lien avec les objectifs des programmes scolaires et du CRN (Cadre de Référence des Compétences Numériques), visant une utilisation autonome, encadrée par l'enseignant, au lycée.

Enfin, les travaux menés dans le cadre de cette consultation pourraient être poursuivis en concertation avec les acteurs de la communauté éducative pour suivre l'évolution rapide des technologies, services, pratiques et enjeux collectifs.

**L'IA EN ÉDUCATION CADRE D'USAGE**

Ministère de l'Éducation nationale  
Direction du numérique pour l'éducation

Cadre d'usage de l'IA en éducation

\*\*\*

(Allouche, 2025a)

<https://app.assoconnect.com/services/>

[storage?type=document&id=6718243&secret=7ix1nMlzzg16Fph9PNQngTDs43gf77VMmJeGgGH4&timestamp=1766512818&download=1](https://app.assoconnect.com/services/storage?type=document&id=6718243&secret=7ix1nMlzzg16Fph9PNQngTDs43gf77VMmJeGgGH4&timestamp=1766512818&download=1)

## REPÈRE O15A

### ACTIONS DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

## LES GROUPES THÉMATIQUES NUMÉRIQUES (GTnum)

Les groupes thématiques numériques sont des **groupes de recherche participative** coordonnés par la Direction du numérique pour l'éducation.

En appui aux pratiques pédagogiques dans les établissements scolaires et aux formations, ils fournissent une **documentation scientifique en accès ouvert** sur plusieurs grandes thématiques portant sur le numérique dans l'éducation.



<https://edunumrech.hypotheses.org/>

**Animés par plusieurs laboratoires et associant les territoires académiques**, les GTnum proposent aux enseignants, formateurs, personnels d'encadrement, porteurs de projet et collectivités : bulletins de veille, formations en ligne (conférences, webinaires), articles et rapports scientifiques.

***Tous leurs travaux sont en accès ouvert, sous licence libre.***



Accès aux publications :

<https://edunumrech.hypotheses.org/category/gtnum>

## REPÈRE O15B

### ACTIONS DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

## EXEMPLES DE GROUPES THÉMATIQUES NUMÉRIQUES SUR L'IA

### IA générative et grands modèles de langage en éducation

#### GTnum #GenIAL



<https://edunumrech.hypotheses.org/11751>

### IA générative et établissements scolaires du Grand-Est

#### GTnum #IA2GE



<https://edunumrech.hypotheses.org/11278>



**La CRÉIA (Communauté de Réflexion en Éducation sur l'Intelligence Artificielle)**

« En plaçant l'intelligence artificielle au cœur des réflexions et des pratiques éducatives, la **CREIA (Communauté de Réflexion en Éducation sur l'Intelligence Artificielle)**, lancée en novembre 2023 par la Direction du Numérique pour l'Éducation (DNE), est une communauté apprenante entre pairs. Depuis le 30 août 2024, cette communauté s'adresse à l'ensemble des membres de la communauté éducative.



Elle propose d'accompagner les transformations numériques du système éducatif depuis la disponibilité au grand public des IA génératives. Elle soutient une vision de **l'IA comme levier d'inclusion, d'innovations et d'améliorations continues des pratiques pédagogiques** en proposant un travail de veille, un corpus mis à jour de documents de cadrage, pédagogiques ou issus de la recherche, des forums de discussions et des micromodules de formation. Des webinaires sont fréquemment organisés pour mettre en lumière et partager des pratiques inspirantes. »



## REPÈRE O16B

### ACTIONS DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

#### La CRÉIA (Communauté de Réflexion en Éducation sur l'Intelligence Artificielle)

##### CRÉIA – Mois de l'IA Janvier 2026 Webinaire sur IA et accessibilité pédagogique



RÉGION ACADÉMIQUE  
OCCITANIE

Direction de région académique du numérique pour l'éducation



## Intelligence artificielle générative et accessibilité pédagogique

**Première partie : notions de besoins et d'accessibilité pédagogiques**

**Laurent CASTILLO**, enseignant d'EPS et chargé de mission numérique DRANE Occitanie

**Colas DIDIER**, Conseiller Pédagogique Départemental Numérique Éducatif de l'Hérault

**25 min**

**Deuxième partie : divers cas d'usage de l'IA pour concevoir une classe accessible à tous**

**Nathalie BARDET**, professeure de Coiffure

**Adrien BRUERE**, professeur stagiaire d'EPS

**Géraldine LIARD**, enseignante de SVT et **Lucie BROCHET**, enseignante de Lettres

**Hélène DUGROS**, coordonnatrice et formatrice 2nd degré au CASNAV de l'académie de Toulouse

**25 min**

Après les interventions, réponses aux questions posées dans le chat

Animation : **Daphné LASANCE**, Coordinatrice transverse IA et chargée de mission numérique DRANE Occitanie

<https://podeduc.apps.education.fr/video/124214-webinaire-ia-et-accessibilite-pedagogique-mois-de-lia-2026/>

Les webinaires de la CREIA

La DNE vous propose

**Le mois de l'IA**

Janvier 2026





« Pour aider les [établissements d'enseignement supérieur – EES] à se mobiliser, nous proposons **six grandes actions** :

- **Mutualiser** les capacités de calcul, les contenus et les bonnes pratiques visant à s'approprier et développer les usages de l'IA, tant dans le domaine de la formation que des services administratifs. (...)
- **Former** massivement les formateurs, les étudiants et les personnels à l'IA et avec l'IA. (...)
- **S'approprier** l'IA dans les EES et dans la société. (...)
- **Transformer** les EES à l'heure de l'IA. (...).
- **Développer** des *data centers* orientés enseignement et des solutions techniques souveraines (...)
- **Porter** une politique nationale de l'adoption de l'IA dans l'éducation. (...)



<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2025-07/rapport-intelligence-artificielle-et-enseignement-supérieur-formation-structuration-et-appropriation-par-la-soci-t-37540.pdf>

Des réflexions se développent pour construire des chatbots qui permettent à l'étudiant de se questionner et non d'obtenir directement la réponse. De plus en plus d'étudiants se sont déjà saisis des opportunités offertes par les systèmes d'IAG comme compagnon de route mais à partir d'outils grand public, la plupart du temps non souverains. **Cet usage, non cadré par les EES, pose plusieurs difficultés liées, notamment, à l'équité entre les étudiants, aux données personnelles transmises, aux droits de propriété, associés aux cours qu'ils peuvent transmettre à l'IAG ou encore au risque de dépendance à l'outil.** Il y a donc un enjeu à ce que les établissements proposent ce type de service pour tous les étudiants. (...)

L'IA peut aussi aider les enseignants à **fournir des ressources adaptées aux étudiants porteurs de handicap**, en proposant des supports qui prennent en compte leurs difficultés. En particulier, il est possible de travailler sur **l'explicitation des consignes**, faciliter l'adaptation aux difficultés cognitives et la multimodalité de la présentation des connaissances (ex : passe d'une présentation textuelle à une présentation schématique), faciliter la production de « feedbacks » vers les étudiants, expliciter les émotions pour réduire la charge cognitive de certains, etc. Un tel dispositif permettrait de rendre les EES plus inclusifs et pourrait être utile à des étudiants plus sensibles à certains supports de cours ou ayant besoin de plus d'explicitations. » (Pascal et al., 2025)



# REPÈRE O18A

## IA ET PROGRAMMES SCOLAIRES DANS LE MONDE

| Pays/région         | Nom du programme                                                            | En charge de l'élaboration                                               | Niveau scolaire |       |            |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|------------|
|                     |                                                                             |                                                                          | Primaire        | Moyen | Secondaire |
| Arménie             | Curriculum of ICT                                                           | Gouvernement                                                             |                 | ✓     | ✓          |
| Autriche            | Data Science and Artificial Intelligence                                    | Ministère fédéral de l'Éducation, des Sciences et de la Recherche        |                 |       | ✓          |
| Belgique            | IT Repository                                                               | Fédération Wallonie-Bruxelles                                            |                 |       | ✓          |
| Chine               | AI curriculum embedded in the Information Science and Technology curriculum | Ministère de l'Éducation de la République populaire de Chine             | ✓               | ✓     | ✓          |
| Inde                | Atal Tinker Labs AI modules                                                 | Atal Tinker Labs, Atal Innovation Mission, NITI Aayog                    |                 | ✓     | ✓          |
| République de Corée | "AI Mathematics" under the Mathematics Subject Group for high schools       | Fondation coréenne pour l'Avancement de la science et de la créativité   |                 |       | ✓          |
|                     | "AI Basics" under Technology Home Economics Subject Group for high schools  | Fondation coréenne pour l'Avancement de la science et de la créativité   |                 |       | ✓          |
| Koweït              | Standards curriculum                                                        | Experts en orientation technique des programmes scolaires et enseignants | ✓               | ✓     |            |
| Portugal            | Information and Communication Technologies                                  | Enseignants des TIC et des mathématiques dans les écoles publiques       | ✓               | ✓     | ✓          |
| Qatar               | Computing and Information Technology                                        | Logique binaire, ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur | ✓               | ✓     | ✓          |
|                     | Computing and Information Technology (High Tech Track)                      | Logique binaire, ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur |                 |       | ✓          |
| Serbie              | Informatics and programming – Grade 8                                       | Groupe de travail du ministère de l'Éducation                            |                 | ✓     |            |
|                     | Modern technologies in gymnasiums – Grade 3 and 4                           | Groupe de travail du ministère de l'Éducation                            |                 | ✓     |            |
| Émirats arabes unis | AI curriculum embedded under the Technology Subject Framework               | Ministère de l'Éducation                                                 | ✓               | ✓     | ✓          |

(UNESCO, 2023)

[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602\\_fre](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_fre)

## REPÈRE O18B

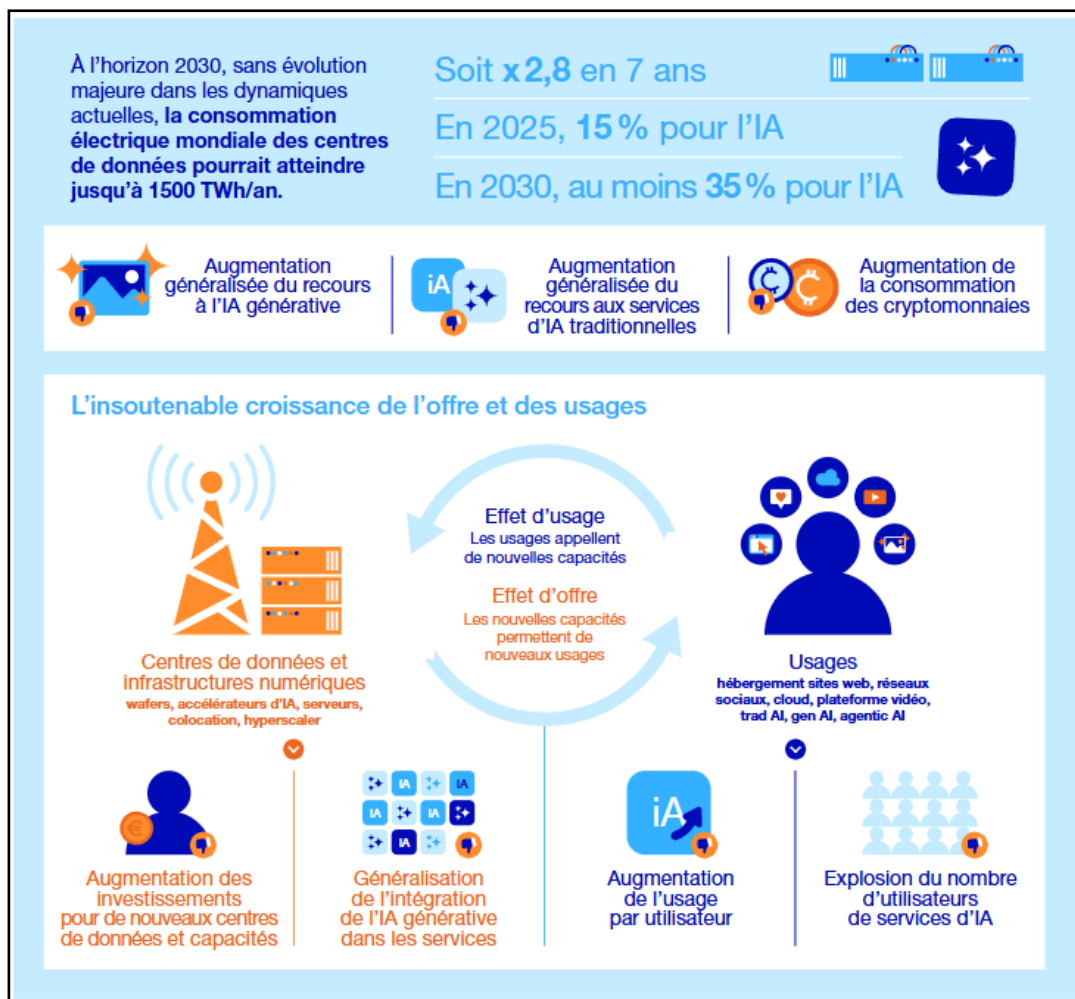
### IA ET PROGRAMMES SCOLAIRES DANS LE MONDE

| PAYS                   | MESURES PHARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | SOURCE PRINCIPALE                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>France</b>          | Mention de l'IA dans certains programmes d'enseignements scientifiques et techniques. « Sciences Numériques et Technologie » (SNT) en Seconde, spécialité « Numérique et Sciences Informatiques » (NSI) au Bac. Cadre d'usage officiel publié en juin 2025 et module Pix IA (4 <sup>e</sup> et Seconde). Ouverture de Pix Junior pour évaluer les compétences numériques des élèves de CM1-CM2. | Ministère de l'Éducation nationale français<br><a href="https://eduscol.education.fr/4188/les-intelligences-artificielles-et-leurs-usages-en-education">https://eduscol.education.fr/4188/les-intelligences-artificielles-et-leurs-usages-en-education</a> |
| <b>Chine</b>           | L'IA est enseignée dès 6 ans (codage, logique algorithmique).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Commission municipale d'éducation de Pékin<br><a href="https://gse.bnu.edu.cn/en/">https://gse.bnu.edu.cn/en/</a>                                                                                                                                          |
| <b>Corée du Sud</b>    | Déploiement massif des « Manuels numériques IA » (Maths, Anglais, Informatique) avec feedback en temps réel.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ministère de l'Éducation coréen<br><a href="https://english.moe.go.kr/boardCnts/viewRenewal">https://english.moe.go.kr/boardCnts/viewRenewal</a>                                                                                                           |
| <b>États-Unis</b>      | Promotion de la littératie de l'IA, formation des enseignants, intégration dans une trentaine d'États.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Maison blanche et AI for Education<br><a href="https://www.ai.gov/initiatives/education">https://www.ai.gov/initiatives/education</a>                                                                                                                      |
| <b>Estonie</b>         | Programme « AI Leap 2025 » : déploiement d'applications IA de pointe dans le système éducatif.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | E-Estonia<br><a href="https://e-estonia.com/ai-leap-2025-estonia-sets-ai-standard-in-education/">https://e-estonia.com/ai-leap-2025-estonia-sets-ai-standard-in-education/</a>                                                                             |
| <b>Arabie Saoudite</b> | « Saudi School of Code » : l'IA est intégrée à tous les niveaux pour préparer 20 000 spécialistes d'ici 2030.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Gouvernement saoudien<br><a href="https://moe.gov.sa/">https://moe.gov.sa/</a>                                                                                                                                                                             |
| <b>Luxembourg</b>      | Stratégie nationale KI Kompass (Boussole de l'IA) : « approche progressive et adaptée à l'âge, articulant l'apprentissage sans IA, sur l'IA et avec l'IA [en tenant] compte du niveau de maturité numérique des élèves ainsi que de la diversité des contextes pédagogiques ».                                                                                                                  | Ministère de l'Éducation nationale, stratégie KI Kompass<br><a href="https://ki-kompass.lu/fr/">https://ki-kompass.lu/fr/</a>                                                                                                                              |



## REPÈRE O19A

### L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'IA



### Le cas de l'Europe : des situations différenciées mais une dynamique commune dans la filière des centres de données

La consommation électrique des centres de données en Europe pourrait faire :

**x2** entre 2023 et 2030, **et x4** entre 2023 et 2035\*.

\*Passer de 97 TWh en 2023 à 200 TWh en 2030 et à 369 TWh en 2035

En Irlande, les centres de données consomment déjà **plus de 20 %** de l'électricité disponible, dépassant la consommation électrique des zones résidentielles urbaines.

Cette augmentation de consommation électrique n'est, à notre connaissance, pas prise en compte dans les scénarios de planification énergétique. Elle pourrait donc hypothéquer la capacité de l'Europe à atteindre ses objectifs climatiques.

(The Shift Project, 2025)

<https://theshiftproject.org/publications/intelligence-artificielle-centres-de-donnees-rapport-final/>

## REPÈRE O19B

### L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'IA

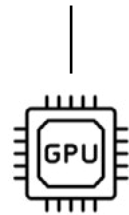
« Chaque fois que nous interrogeons un modèle d'IA, que ce soit via notre téléphone, une interface de chat ou une enceinte connectée, cette requête doit passer par du **matériel physique** pour nous fournir une réponse. À mesure que les modèles d'IA deviennent plus volumineux et plus complexes, ils nécessitent également un matériel plus puissant pour les exécuter.

L'un des composants matériels courants des systèmes d'IA est le GPU (**unité de traitement graphique**), et un modèle d'IA individuel peut nécessiter plusieurs GPU. Ces GPU se trouvent souvent sur des serveurs au sein de centres de données situés dans différentes régions du monde et connectés via le Web. En moyenne, 40 à 50 % de l'énergie utilisée par un centre de données est utilisée pour alimenter l'équipement informatique, avec 30 à 40 % supplémentaires consacrés au **refroidissement de l'équipement**.

L'énergie est également utilisée pour la **fabrication du matériel** (par exemple, les GPU), ainsi que d'autres éléments de l'infrastructure du centre de données (par exemple, le stockage, la mise en réseau, etc.) – bien que la quantité exacte utilisée par des entreprises telles que Nvidia, qui détiennent des parts de marché considérables dans la conception de GPU, reste inconnue.

Il existe actuellement **peu de transparence sur les besoins énergétiques des applications d'IA spécifiques**, bien qu'une estimation récente ait estimé que **la quantité d'énergie utilisée pour une requête ChatGPT serait entre 6 et 10 fois supérieure à celle d'une recherche Web traditionnelle** (0,3 Wh contre 2,9 Wh). Au niveau macro, on estime que l'IA utilise aujourd'hui 10 à 20 % de l'électricité des centres de données, mais comme les nouvelles générations de serveurs dotés d'IA consomment plus d'énergie, ce pourcentage devrait augmenter en moyenne de 70 % dans les années à venir et doubler d'ici 2030.»

(Luccioni et al., 2024)  
<https://huggingface.co/blog/sasha/ai-environment-primer>



### Minéraux utilisés dans la chaîne d'approvisionnement de l'IA

« Les puces informatiques telles que les GPU sont construites sur une fine couche de semi-conducteur, généralement du **silicium**, sur laquelle des composants fabriqués à partir de différents types de métaux tels que **l'aluminium, le cuivre, l'étain, le tantale, le lithium, le gallium, le germanium, le palladium, le cobalt et le tungstène** sont ajoutés. L'extraction de ces métaux comporte également des coûts environnementaux, car des centaines de tonnes de minerai doivent généralement être extraites et traitées pour obtenir une seule tonne de métaux relativement courants comme le cuivre ou l'aluminium. Les minéraux tels que le cobalt et le tungstène sont considérés comme des « **minéraux de conflit** », c'est-à-dire qu'ils sont exploités ou échangés dans les zones de conflit, et contribuent à perpétuer les violations des droits humains et les conflits armés. »



Clarote & AI4Media

<https://betterimagesofai.org/> / <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Environnement et développement durable

Numérique et technologie

# Impacts environnementaux du numérique

Réf. 41025

Impact Num est un Mooc pour se questionner sur les impacts environnementaux du numérique, apprendre à mesurer, décrypter et agir, pour trouver sa place de citoyen dans un monde numérique.

🕒 Effort : 5 heures 🔄 Rythme: Auto-rythmé

🌐 Langues: Anglais et français



## Plan de cours

- ⊖ **Partie 1 - Introduction : Les impacts environnementaux du numérique**
  - 💡 Que pensez-vous du numérique ?
  - 💡 Numérique et prise de conscience écologique : petite histoire
  - 📊 Quels indicateurs pour évaluer l'empreinte numérique ?
  - ⚙️ Éco-avis : Lire et questionner les indicateurs
- ⊖ **Partie 2 - Des équipements non renouvelables**
  - 💡 Combien possédez-vous d'équipements connectés ?
  - 💡 Vie et mort d'un smartphone
  - 📊 Pourrons-nous continuer longtemps à fabriquer des équipements informatiques ?
  - ⚙️ Éco-consommateur : Recycler n'est pas gagner !
- ⊖ **Partie 3 - Des services numériques très matériels**
  - 💡 Quelle est la part du numérique qui a le plus d'impact environnemental ?
  - 💡 Les services numériques sont-ils virtuels ?
  - 📊 Quelle est l'empreinte environnementale de ce service numérique ?
  - ⚙️ De l'éco-utilisateur à l'éco-designer de service numérique
- ⊖ **Partie 4 - Impacts économiques et sociétaux**
  - 💡 Les objets connectés... et vous ?
  - 💡 Quelle place voulons-nous donner au numérique dans notre société ?
  - 📊 Comment anticiper les impacts d'une nouvelle technologie ?
  - ⚙️ Éco-citoyen : bien s'informer pour faire des choix éclairés !

(Inria, 2025)

<http://www.fun-mooc.fr/fr/cours/impacts-environnementaux-du-numerique/>





## FAQ de la CNIL sur l'utilisation des systèmes d'IA dans les établissements scolaires

« **Enseignant** : comment utiliser un système d'IA dans le cadre de vos missions ?

Les cas d'usage recourant aux technologies d'IA dans l'éducation sont nombreux et hétérogènes et s'articulent généralement autour de trois axes :

- L'utilisation **par les enseignants**, et plus largement l'équipe pédagogique, pour leurs **tâches pédagogiques courantes** (correction de copie, préparation des cours adaptés ou d'exercices, détection de contenu généré par IA, évaluation des élèves, orchestration de la salle de classe, surveillance des examens à distance, suivi des apprentissages via un tableau de bord, etc.).
- L'utilisation **par les élèves**, à la demande des services de l'éducation nationale, en dehors ou au sein de la classe (aide aux devoirs, à la lecture, adaptation à des besoins éducatifs particuliers, etc.).
- Et, éventuellement, le **pilotage des institutions scolaires** (sécurité des écoles, usages administratifs, planification, etc.). »

« **Responsable de traitement** : comment mettre en place des systèmes d'IA dans l'éducation ? » (...)

« Identifier le responsable du traitement des données est important, car il doit respecter plusieurs obligations quand un traitement a lieu, notamment :

- mettre en œuvre les mesures techniques et organisationnelles nécessaires au respect de la protection des données personnelles ;
- réaliser la documentation obligatoire (registre des activités de traitement, registre des violations de données personnelles) ;
- si nécessaire, réaliser une analyse d'impact pour la protection des données.

Le responsable de traitement est accompagné par le délégué à la protection des données pour sa mise en conformité. »



## REPÈRE O21A

### ENJEUX JURIDIQUES ET RÈGLEMENT EUROPÉEN (AI ACT)

« La loi sur l'IA, entrée en vigueur le 1er août 2024, crée un marché unique et des règles harmonisées pour une IA fiable dans l'UE. Elle vise à promouvoir l'innovation et l'adoption de l'IA, tout en s'attaquant aux risques potentiels pour la santé, la sécurité et les droits fondamentaux des personnes et en préservant la démocratie et l'État de droit. L'adoption de la loi sur l'IA marque une étape majeure pour l'UE, et assurer sa mise en œuvre effective est désormais une priorité essentielle pour la Commission.

La **plateforme d'information unique**, telle que prévue dans la loi sur l'IA, fournit des outils interactifs en ligne pour aider les parties prenantes à déterminer si elles sont soumises à des obligations légales et à comprendre les étapes qu'elles doivent suivre pour s'y conformer.

La plateforme fait partie du Service Desk de la Loi sur l'IA, une initiative majeure lancée pour aider les parties prenantes à comprendre les exigences de la Loi sur l'IA. Elle constitue un centre d'information accessible et actualisé offrant des conseils clairs sur l'application de la Loi sur l'IA. »



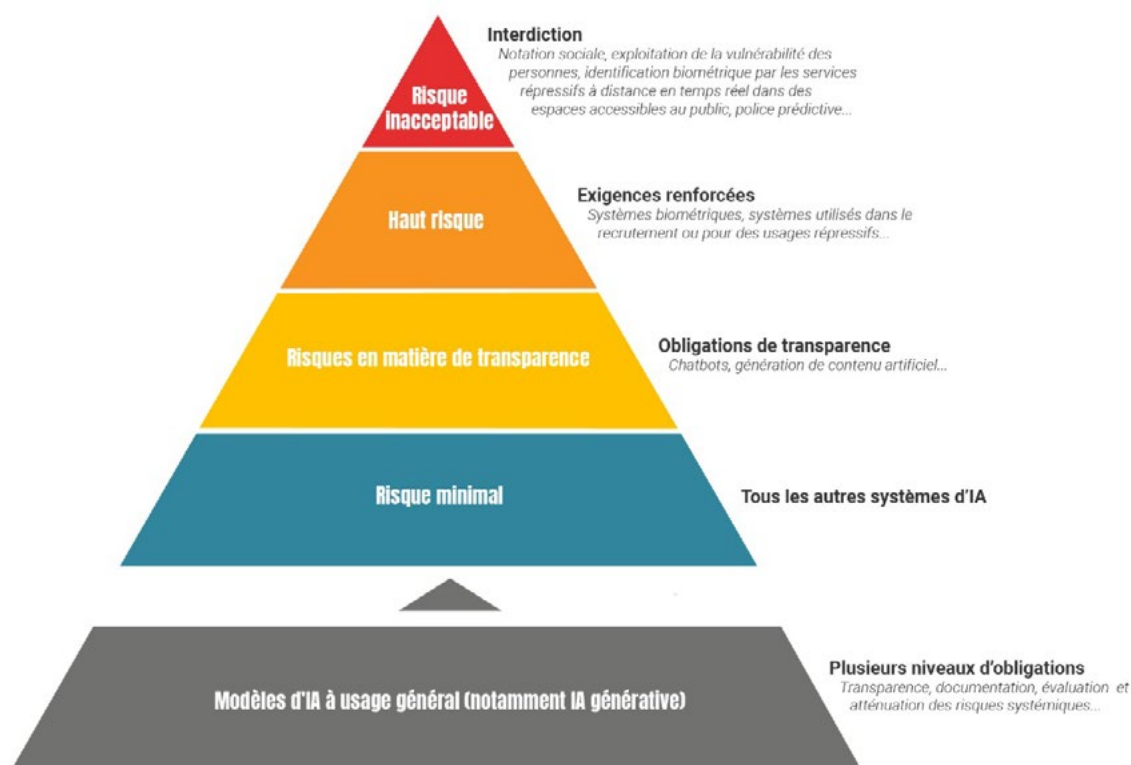
(European Commission - AI Act Service Desk, 2025)  
<https://ai-act-service-desk.ec.europa.eu/en>

## AI Act européen

### APPROCHE PAR LES RISQUES

#### Définition d'un « Système d'IA »

« Système basé sur une **machine** qui est conçu pour fonctionner avec **différents niveaux d'autonomie** et qui peut faire preuve d'**adaptabilité** après son déploiement, et qui, pour des **objectifs explicites ou implicites**, déduit, à partir des **données** qu'il reçoit, comment générer des résultats tels que des **prédictions**, du **contenu**, des **recommandations** ou des **décisions** qui peuvent influencer des environnements physiques ou virtuels. »



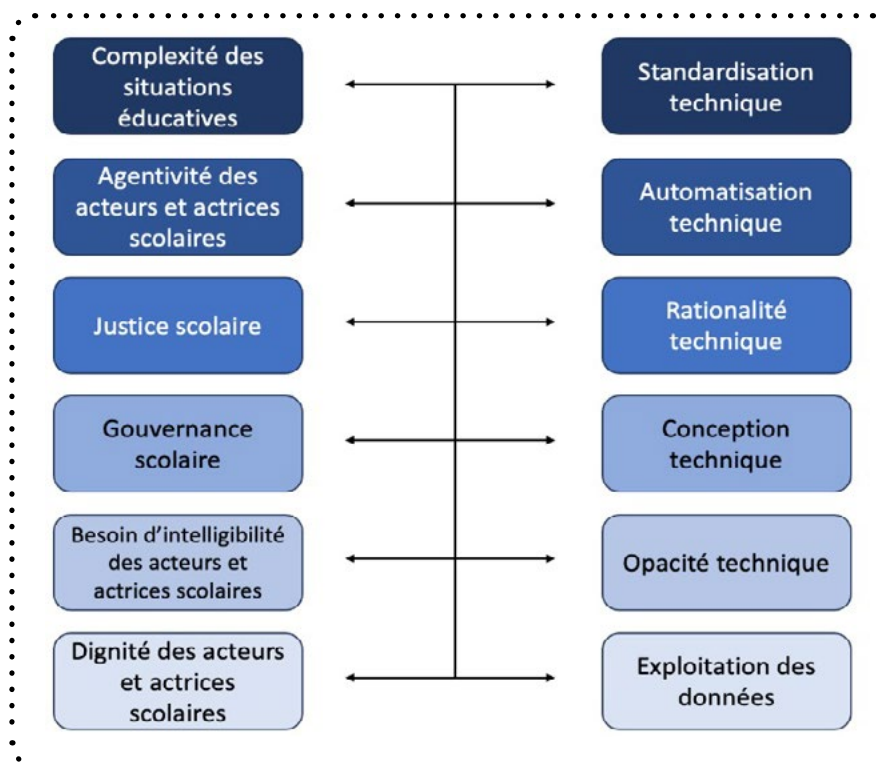
(CNIL, 2024)

<https://www.cnil.fr/fr/entree-en-vigueur-du-reglement-europeen-sur-lia-les-premieres-questions-reponses-de-la-cnil>

La revue de littérature sur les enjeux éthiques des systèmes d'IA en éducation révèle **six tensions** de divers ordres.

« Certaines renvoient à des **dimensions ontologiques de l'humain et de la technique** (complexité des situations éducatives vs standardisation technique; agentivité des acteurs et actrices scolaires vs automatisation technique). D'autres sont davantage **de nature politique** (justice scolaire vs rationalité technique; gouvernance scolaire vs conception technique). D'autres encore renvoient à des **considérations morales** (besoin d'intelligibilité des acteurs et actrices scolaires vs opacité technique; dignité des acteurs et actrices scolaires vs exploitation des données). En outre, ces tensions couvrent un nombre variable d'enjeux éthiques et critiques. Avec 22 enjeux, la tension « **dignité des acteurs et actrices scolaires vs exploitation des données** » est la plus représentée, suivie des tensions « **justice scolaire vs rationalité technique** » (17 enjeux), « **gouvernance scolaire vs conception technique** » (10 enjeux), « **besoin d'intelligibilité des acteurs et actrices scolaires vs opacité technique** » et « **agentivité des acteurs et actrices scolaires vs automatisation technique** » (8 enjeux chacune), et finalement, « **complexité des situations éducatives vs standardisation technique** » (5 enjeux). »

### Les six tensions des systèmes d'IA en éducation



(Collin et al., 2023) <https://cilt.ca/index.php/cilt/article/view/28448>

« Utilisés à bon escient, les outils d'IA peuvent apporter une réelle valeur ajoutée en enrichissant l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation, tout en améliorant l'efficacité et en favorisant l'inclusion. Toutefois, leur impact dépend du contexte, du niveau d'autonomie et de leur interaction avec le jugement humain. Les enseignants et les chefs d'établissement doivent donc prendre en compte non seulement l'usage prévu de l'outil, mais aussi le niveau de risque potentiel qu'il représente, en fonction de sa fonction et de son impact sur les apprenants. »

### Exemples de questions directrices : Transparence et explicabilité

| Pour les enseignants                                                                                                                                                                                | Pour l'école                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Est-ce que je comprends <b>pourquoi l'outil d'IA fait certaines recommandations</b> ou suggère des activités spécifiques pour les élèves ?                                                          | Le fournisseur procure-t-il <b>une documentation claire sur le fonctionnement de l'outil d'IA</b> , notamment sur sa logique de décision, son utilisation prévue dans le domaine de l'éducation et le traitement de la propriété intellectuelle relative aux données d'entraînement et aux données saisies par les utilisateurs ? |
| Ai-je une <b>vue d'exemples clairs de la manière dont les décisions sont prises</b> au sein du système (par exemple, pourquoi un élève bénéficie d'une activité particulière et un autre non) ?     | L'établissement <b>évalue-t-il si les outils d'IA se comportent différemment selon les groupes d'élèves</b> et documente-t-il les éventuelles inégalités qui apparaissent ?                                                                                                                                                       |
| Les suggestions de l'IA sont-elles <b>pédagogiquement pertinentes</b> dans le contexte de ma planification de cours et conformes au programme scolaire ?                                            | Existe-t-il <b>des responsabilités clairement définies</b> pour traiter les cas où les résultats de l'IA sont opaques ou difficiles à interpréter ?                                                                                                                                                                               |
| Les messages du système sont-ils expliqués de manière claire et accessible qui convienne à la fois à moi et à mes élèves ?                                                                          | L'établissement scolaire a-t-il une <b>politique visant à examiner régulièrement</b> si les pratiques s'appuyant sur l'IA sont compréhensibles et acceptées par les enseignants, les élèves et les parents ?                                                                                                                      |
| Dois-je exiger des élèves qu'ils <b>expliquent comment ils ont utilisé l'IA</b> ? Puis-je leur fournir des exemples de procédures pour citer correctement l'assistance d'une IA dans leur travail ? | Existe-t-il des procédures pour <b>expliquer les décisions prises à l'aide de l'IA</b> de manière globale et accessible aux enseignants, aux élèves et aux parents ?                                                                                                                                                              |



« Depuis la publication de la première version de ces lignes directrices en 2022, l'utilisation de l'IA par les enseignants et les apprenants a connu une croissance exponentielle, suite à l'essor de l'IA générative (GenAI). Cette adoption rapide a créé de nouvelles opportunités, mais aussi des défis croissants pour les enseignants, les établissements scolaires et la communauté dans son ensemble. »





The background of the page features a light purple color. Scattered across this background are numerous vertical lines of varying heights and positions, some extending from the top and others from the bottom. In the lower-left quadrant, there is a stylized illustration of a person with dark hair in a bun, wearing a blue jacket over a light blue top and light blue pants. The person is holding a magnifying glass in their right hand and reaching out with their left hand towards one of the vertical lines.

# EXPLORER

**PISTES DE RECHERCHE ET PROSPECTIVE**

# EXPLORER

## PISTES DE RECHERCHE ET PROSPECTIVE

.....

|                                                          |      |
|----------------------------------------------------------|------|
| E1. Distinction et complémentarités humain/machine ..... | p.74 |
| E2. Pilotage et encadrement .....                        | p.75 |
| E3. Veille.....                                          | p.77 |
| E4. Mesure des systèmes intelligents.....                | p.81 |
| E5. « Modèle du monde ».....                             | p.82 |
| E6. Formes de l'intelligence .....                       | p.83 |
| E7. Robotique .....                                      | p.84 |
| E8. Pistes de recherche en éducation .....               | p.85 |
| E9. Approche systémique .....                            | p.87 |
| E10. Prospective .....                                   | p.88 |
| E11. Actualités .....                                    | p.89 |
| E12. Citations et matière à réflexion .....              | p.91 |

# Intelligence artificielle et éducation

Repères  
pour l'action

Apports de la recherche  
et enjeux pour les politiques  
publiques

Avril 2026



## REPÈRE E1

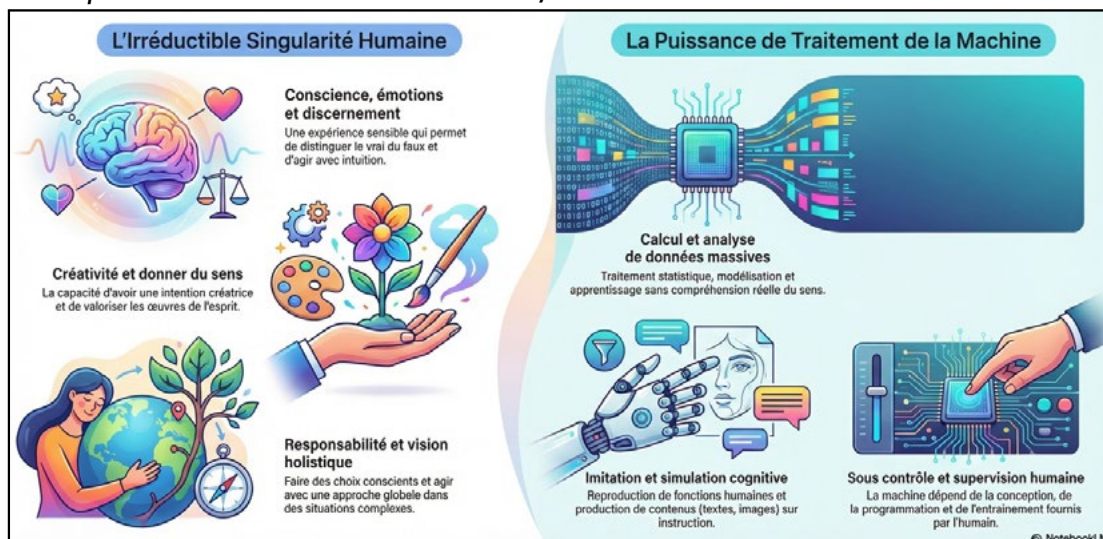
### DISTINCTION ET COMPLÉMENTARITÉS HUMAIN/MACHINE

Comme le suggère la première infographie, parmi les défis à relever figure la **distinction à établir avec les élèves entre :**

- **ce qui relève exclusivement de l'humain :** avoir une intention (par ex. créatrice), donner du sens à une information, une connaissance, une œuvre littéraire ou artistique ;
- **et ce qui peut effectivement être confié à une IA :** le traitement et le calcul de données massives, au-delà des capacités humaines, à des fins de prédiction, de probabilité ou d'optimisation, mais sans intention ni compréhension de ce qui est produit.

En n'oubliant pas de rappeler que **l'IA est d'abord une émanation, une création de l'intelligence humaine...**

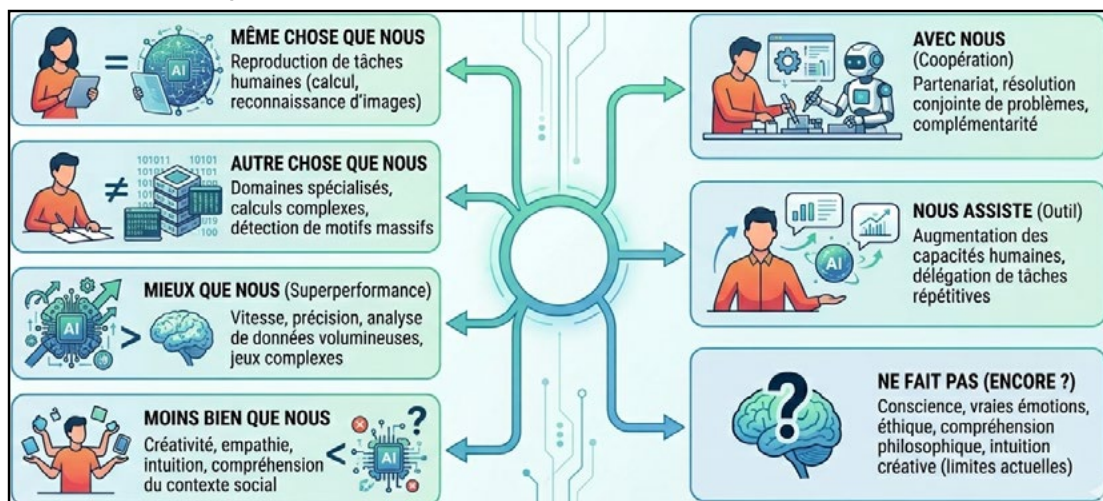
*Quelles compétences distinctives humain/IA ?*



(DNE TN2, 2023 – mise à jour février 2026) Infographie réalisée avec NotebookLM de Google

La deuxième infographie illustre les **comparaisons et complémentarités** possibles humain/IA.

*Comparaisons et complémentarités humain/IA*



(DNE TN2, 2026) Infographie réalisée avec Gemini de Google

## ENJEUX

### Impulsion

- Faire de l'IA un **objet de pilotage**
- Instaurer un **cadre de confiance** prenant acte de la complexité du sujet et de la diversité des points de vue et compétences à mobilier
- Prendre en compte la **réalité sociale de l'IA**, de ses usages hors établissement et en établissement
- Accompagner les élèves au regard des enjeux pour leur **éducation à la citoyenneté** - dont EMI et esprit critique - et leur **orientation**

### Évaluation

- Des **potentiels** et des **risques**
- Ex. de potentiels : correction des inégalités, créativité
- Ex. de risques : qualité des apprentissages, engagement cognitif, isolement, risques psychosociaux
- Des **impacts pédagogiques et didactiques**

### Montée en compétences et développement professionnel

- Accompagnement et suivi des personnels
- Évolution des compétences
- Évolution des tâches professionnelles

(DNE TN2, 2026)



**LEVIERS D'ACTION**

Réaliser un **état des lieux** des pratiques et représentations.

Organiser un **travail de veille et de documentation** partagées (professeurs, professeurs documentalistes, coordinateurs disciplinaires, référents numériques).

Ex. : construire une base de connaissances sur l'IA en établissement, fruit de la diversité des expertises et des questionnements de l'établissement... donc une base ne sera pas identique à une autre.



Impulser et accompagner une **dynamique collective** :

- **en faisant de l'IA un objet de pilotage**, de réflexion et d'action en instances
- dans le projet d'établissement et au sein de groupes de travail
- en y associant l'ensemble de la communauté éducative
- en s'appuyant sur le cadre d'usage de l'IA en éducation
- pluralité des compétences à mobiliser : techniques, didactiques, administratives, juridiques, éthiques



Diversifier les **modalités de formation** :

- sensibilisation, acculturation, ateliers, « Café IA », communauté de pratique,...
- croisement IA/compétences métier
- recherche-action, mises en situation professionnelle,...



(DNE TN2, 2026)

## > LE PASSEUR >

### La lettre du CSEN

Depuis plus de quatre ans, les 30 chercheurs du Conseil scientifique examinent et évaluent de nombreuses pratiques pédagogiques afin de proposer aux enseignants et à leurs élèves des outils concrets et des formations qui ont fait leurs preuves.

La lettre du CSEN vous livre leurs réflexions, leurs interrogations et leurs propositions dans tous les domaines : mécanismes cognitifs des apprentissages, gestes professionnels pour favoriser la confiance en soi...



(CSEN, 2026)  
<https://www.reseau-canope.fr/conseil-scientifique-de-leducation-nationale.html>

## REPÈRE E3B

### VEILLE – CSEN, CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR L'IA



Conférence internationale  
du CSEN

Quels usages de l'IA  
en éducation ?

« La conférence internationale du CSEN, organisée le 25 mars 2026, a examiné les transformations induites par l'entrée de l'intelligence artificielle en classe, en s'interrogeant sur les conditions par lesquelles l'IA peut soutenir les apprentissages, ou au contraire les fragiliser. »

Captations vidéo : [https://edurl.fr/CSEN\\_IA\\_2026](https://edurl.fr/CSEN_IA_2026)

(CSEN, 2026) <https://www.reseau-canope.fr/conseil-scientifique-de-leducation-nationale.html>

## REPÈRE E3C

### VEILLE – « Édurevue » (Ifé)



« Les usages pluriels de l'intelligence artificielle (IA) en éducation se sont progressivement étendus, visant à proposer des expériences d'apprentissage à la fois personnalisées et adaptatives. L'irruption de logiciels comme ChatGPT en 2022 interroge les **nouveaux enjeux** que ces technologies soulèvent pour l'éducation. L'intelligence artificielle générative (IAG) ouvre-t-elle des **perspectives inédites pour enseigner et apprendre** ? Modifie-t-elle nos rapports au savoir ? L'abondance actuelle de publications consacrées à l'IAG, qu'elles proviennent des grands médias ou de la presse spécialisée en éducation, peut paraître déroutante. Nous demeurons **encore dans une phase prospective**, où de nombreux écrits évoquent des potentialités et formulent des recommandations. »

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCTION                                                    | 2  |
| IA ET ÉDUCATION : QUELQUES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS                | 3  |
| L'IA : un ensemble complexe                                     | 4  |
| DES systèmes d'intelligence artificielle (SIA)                  | 5  |
| L'IA : une discipline de recherche née dans les années 50       | 6  |
| Intelligence artificielle vs intelligence humaine ?             | 7  |
| Des enjeux éthiques prépondérants                               | 9  |
| Le droit de comprendre                                          | 10 |
| L'éthique en tensions                                           | 11 |
| Qui décide, la machine ou les êtres humains ?                   | 12 |
| Réglementer et guider l'ampleur du changement                   | 13 |
| Réglementer les usages : la loi européenne sur l'IA             | 13 |
| Guider et promouvoir des usages (éthiques) en éducation         | 14 |
| ÉDUIQUER AVEC L'IA : REDÉFINIR LES PRIORITÉS ÉDUCATIVES ?       | 16 |
| Cartographier les SIA en éducation                              | 16 |
| L'IAG : « ange gardien » ou « diable » éducatif ?               | 18 |
| Soutenir et/ou renouveler les pratiques                         | 18 |
| Soutenir ou entraver l'inclusion ?                              | 20 |
| Vers moins d'autorégulation ?                                   | 21 |
| L'épineuse question du plagiat et de l'évaluation               | 22 |
| Quelles compétences viser ?                                     | 24 |
| Des compétences littéraires                                     | 24 |
| Des compétences dites « de haut niveau »                        | 26 |
| Des enjeux pour la forme scolaire : vers des transformations ?  | 30 |
| FORMER À L'IA POUR APPRENDRE À COLLABORER INTELLIGEMMENT        | 31 |
| Des propositions institutionnelles utiles mais insuffisantes ?  | 32 |
| Quelques pistes (et beaucoup de questions) pour la formation    | 33 |
| Acquérir des compétences critiques et techniques « augmentées » | 33 |
| De nombreuses questions en suspens                              | 34 |
| Apprendre à collaborer intelligemment avec l'IA                 | 36 |
| CONCLUSION                                                      | 37 |
| BIBLIOGRAPHIE                                                   | 38 |

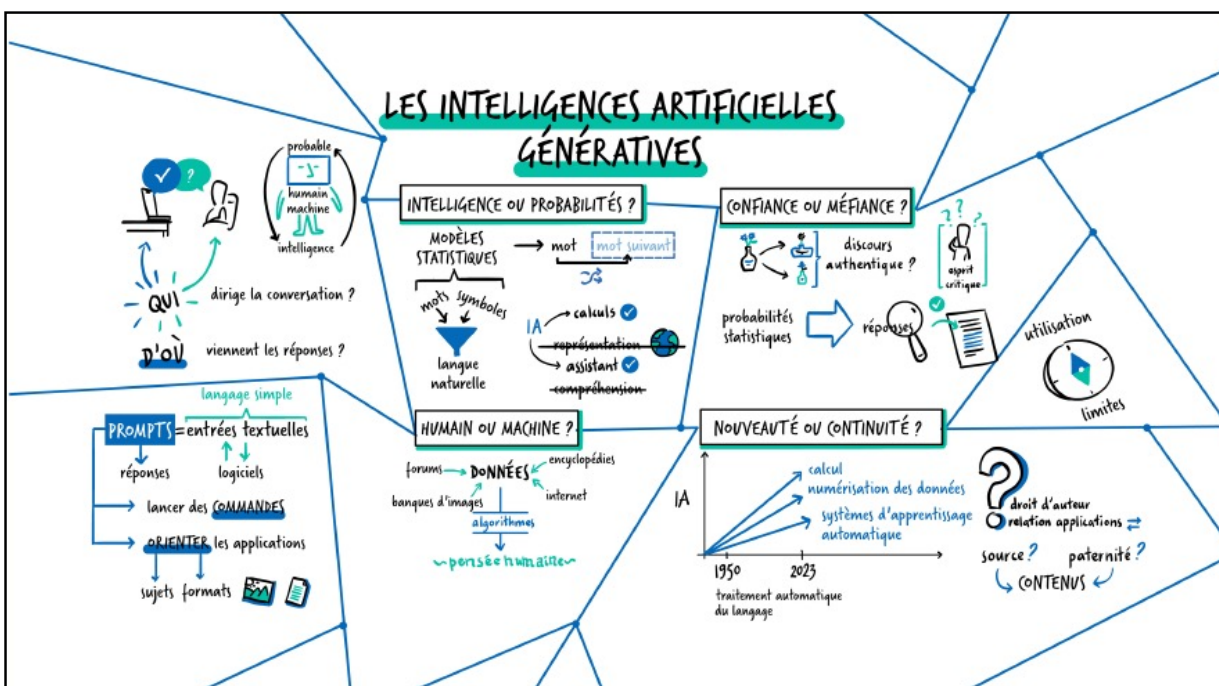
(Fenoglio, 2025)  
<https://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/DA/detailsDossier.php?parent=accueil&dossier=154&lang=fr>





### L'intelligence artificielle au service de l'éducation

L'intelligence artificielle a un impact sur l'enseignement. Comment intégrer les IA génératives dans une pédagogie active ? Comment guider les élèves vers une utilisation responsable et éthique, tout en développant leur esprit critique ? Participez et découvrez des outils innovants pour l'enseignement du futur.



#### Les IA génératives en classe : quelles compétences et quels usages ?

Encadrer l'usage des IA génératives pour renforcer la créativité et les compétences transversales dans une perspective de citoyenneté numérique.



#### Les compétences clés pour un usage éclairé des IA génératives

Identifiez les compétences nécessaires pour préparer vos élèves à un usage responsable et efficient de l'IA.



#### L'intelligence artificielle conversationnelle comme assistant du pédagogue

Diversifiez votre enseignement avec les IA conversationnelles : des échanges efficaces pour adapter vos contenus pédagogiques.



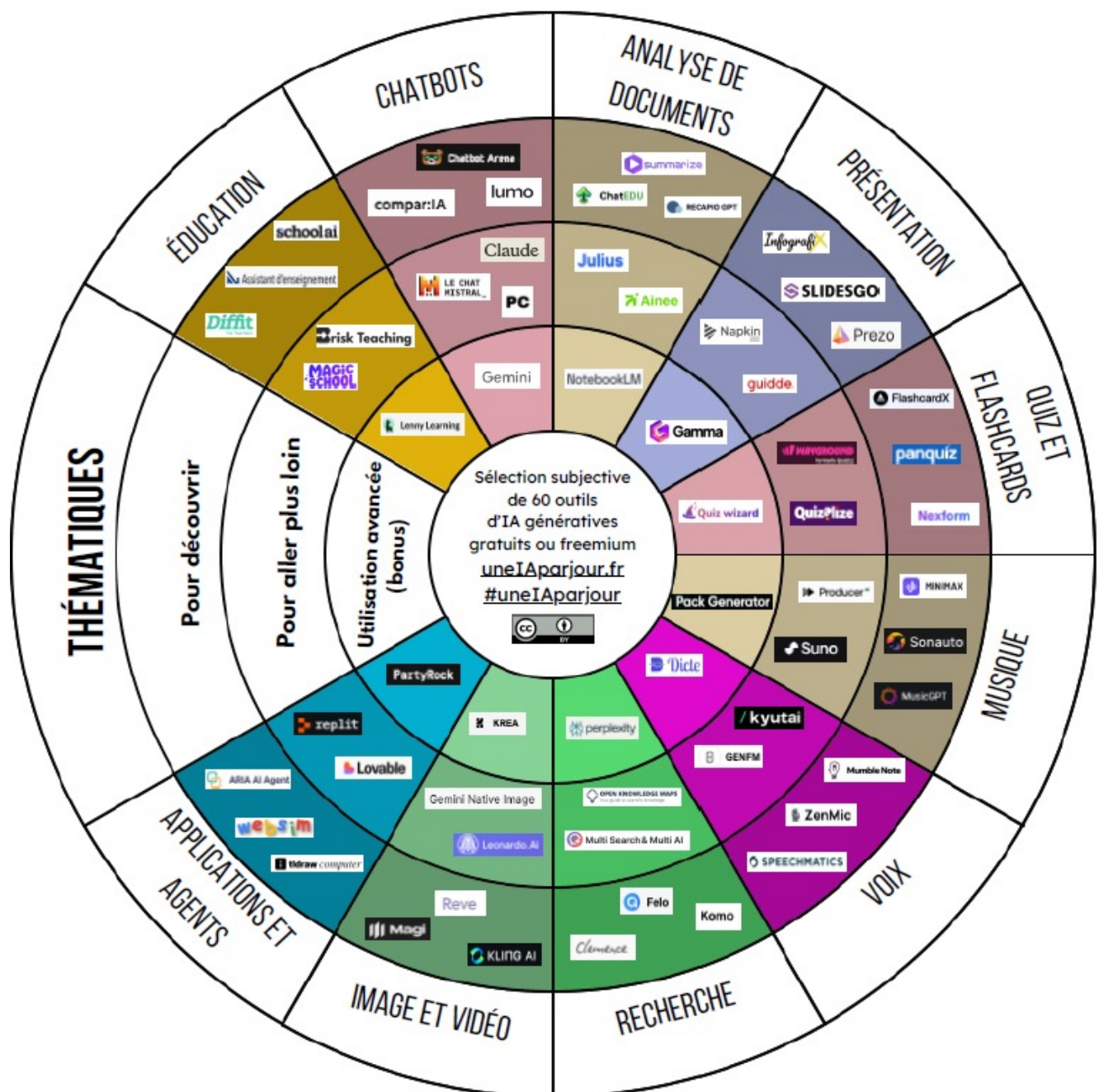
### À propos du site

Bienvenue sur uneiaparjour.fr, un jour, un outil d'IA générative : chaque jour un nouvel outil est proposé sur le site et sur les réseaux sociaux via #uneIaParjour.

Tous les outils publiés sont gratuits ou freemiums au moment de leur publication, testés et documentés avec un descriptif et des captures d'écrans.

Les articles sont datés du jour de leur publication, ils peuvent être mis à jour en fonction de leur évolution (mention « Edit » datée dans l'article) ou archivés.

L'ensemble des articles du site est écrit sans assistance d'outils IA et les captures proviennent des tests effectués.







« Pour progresser de manière délibérée vers des systèmes artificiels plus intelligents et plus proches de l'humain, il est essentiel de suivre un signal de rétroaction approprié : **nous devons être capables de définir et d'évaluer l'intelligence de façon à permettre des comparaisons entre deux systèmes, ainsi qu'avec les humains. (...)**

Nous soutenons que **la simple mesure des compétences à une tâche donnée ne suffit pas à mesurer l'intelligence**, car les compétences sont fortement influencées par les connaissances et l'expérience antérieures : des connaissances a priori illimitées ou des données d'entraînement illimitées permettent aux expérimentateurs d'« acheter » des niveaux de compétences arbitraires pour un système, masquant ainsi sa propre capacité de généralisation.



Nous formulons ensuite une **nouvelle définition formelle de l'intelligence, fondée sur la théorie algorithmique de l'information, la décrivant comme l'efficacité de l'acquisition de compétences** et mettant en lumière les concepts de portée, de difficulté de généralisation, de connaissances a priori et d'expérience. À partir de cette définition, **nous proposons un ensemble de lignes directrices pour la conception d'un banc d'essai d'IA générale.**

Enfin, nous présentons **un banc d'essai respectant scrupuleusement ces lignes directrices : le Corpus d'Abstraction et de Raisonnement (ARC)**, construit sur un ensemble explicite de connaissances a priori conçues pour être aussi proches que possible des connaissances a priori innées humaines. Nous soutenons qu'ARC peut être utilisé pour mesurer une forme d'intelligence fluide générale comparable à celle de l'humain et qu'il permet des comparaisons équitables de l'intelligence générale entre les systèmes d'IA et les humains. »

(Chollet, 2019)  
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1911.01547>

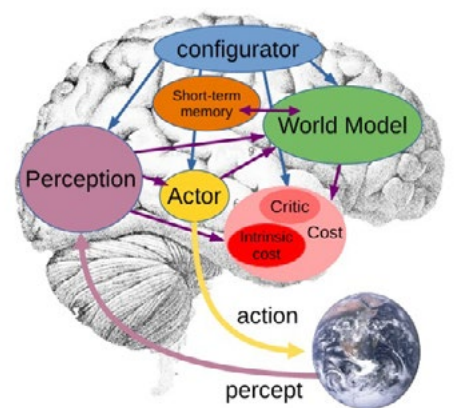
## REPÈRE E5

### IA ET « MODÈLE DU MONDE »

« Les LLM manipulent très bien le langage. Mais les gens ont eu cette illusion, ou cette illusion, que ce n'est qu'une question de temps avant que nous puissions les adapter à une intelligence de niveau humain, et c'est tout simplement faux. **La partie vraiment difficile est de comprendre le monde réel.** Voici le **paradoxe de Moravec** (un phénomène observé par l'informaticien Hans Moravec en 1988) : Ce qui est facile pour nous, comme la perception et la navigation, est difficile pour les ordinateurs, et inversement.

Les LLM sont limités au monde discret du texte. Ils ne peuvent pas vraiment raisonner ou planifier, car ils manquent de **modèle du monde**. Ils ne peuvent pas prévoir les conséquences de leurs actes. C'est pourquoi nous n'avons pas de robot domestique aussi agile qu'un chat domestique, ni une voiture véritablement autonome. Nous allons avoir des systèmes d'IA avec une intelligence humaine et de niveau humain, mais ils ne seront pas construits sur des LLM, et cela ne se fera pas dans un an ou deux ans. Ça va prendre du temps. Il y a d'importantes avancées conceptuelles qui doivent avoir lieu avant que nous ayons des systèmes d'IA dotés d'une intelligence au niveau humain. (...) [L'architecture d'IA] **JEPA** n'est pas une IA générative. C'est un système qui apprend à bien représenter les vidéos. **La clé est d'apprendre une représentation abstraite du monde et de faire des prédictions dans cet espace abstrait, en ignorant les détails que l'on ne peut pas prévoir.** C'est ce que fait JEPA. Il apprend les **règles sous-jacentes du monde par observation**, comme un bébé qui découvre la gravité. C'est la base du bon sens, et c'est la clé pour construire des systèmes véritablement intelligents capables de raisonner et de planifier dans le monde réel. »

MIT  
Technology  
Review



Architecture système pour l'intelligence autonome

(LeCun & Chen, 2026)  
<https://www.technologyreview.com/2026/01/22/1131661/yann-lecuns-new-venture-ami-labs/>

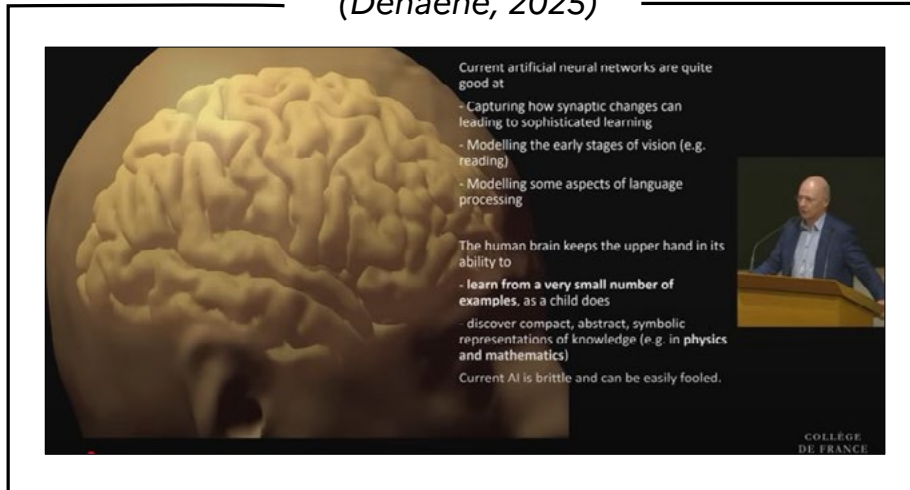
(LeCun, 2022)  
<https://openreview.net/pdf?id=BZ5a1r-kVsF>

## REPÈRE E6

### FORMES DE L'INTELLIGENCE

#### IA, connaissance, déduction, apprentissage

« Comment le cerveau humain se compare-t-il aux intelligences artificielles actuelles ? Quelques défis issus des sciences cognitives »  
(Dehaene, 2025)



« Les réseaux de neurones artificiels actuels sont plutôt bons pour :

- capturer la manière dont les changements synaptiques peuvent conduire à des formes d'apprentissage sophistiquées ;
- modéliser les premières étapes de la vision (par exemple la lecture) ;
- modéliser certains aspects du traitement du langage.

**Le cerveau humain conserve cependant l'avantage dans sa capacité à :**

- apprendre à partir d'un très petit nombre d'exemples, comme le fait un enfant ;
- découvrir des représentations compactes, abstraites et symboliques des connaissances (par exemple en physique et en mathématiques).

**L'IA actuelle est fragile et peut être facilement trompée. »**



(Collège de France, 2025)  
<https://www.college-de-france.fr/fr/agenda/colloque/formes-de-intelligence>

« Au cours du siècle d'histoire de la robotique, les robots humanoïdes ont fait leur apparition il y a une soixantaine d'années. Si les humanoïdes actuels présentent une apparence humaine, aucun n'a encore atteint une véritable humanité, et l'intelligence de niveau humain reste encore à prouver. **Les progrès rapides et récents de l'IA générative et des grands modèles de langage (multimodaux) ont ravivé et intensifié l'intérêt pour les humanoïdes**, notamment pour des conceptions et des applications interactives, multimodales et en temps réel. On peut citer, par exemple, le **développement de robots humanoïdes pour des postes de travail, de conseil, d'éducation, de santé, d'aide à la personne et d'accueil**. Ces avancées ouvrent des perspectives illimitées pour transformer 1) la robotique IA en une ère de recherche sur l'IA humanoïde, et 2) les robots IA en une nouvelle génération de robots humanoïdes IA. Notre étude (...) présente une terminologie systématique et un panorama paradigmatique des humanoïdes, de l'apparence humaine à l'intelligence humaine. Elle ouvre de **nouvelles perspectives et orientations pour l'IA humanoïde** : la transition d'humanoïdes à apparence humaine vers des humanoïdes véritablement humains, l'humanisation des humanoïdes par des spécifications fonctionnelles et non fonctionnelles, et le développement d'avancées techniques et concrètes pour les humanoïdes IA. L'IA humanoïde et les humanoïdes IA favorisent des progrès symbiotiques et offrent de futures opportunités de synthèse et de transformation de la modélisation de l'humanité et de l'IA conventionnelle, générative, vers une robotique humanoïde de niveau humain. »

### IMPACT POUR L'ÉDUCATION :

- « À tous les niveaux de formation professionnelle, universitaire et postuniversitaire, l'enseignement de la robotique devra peut-être évoluer **en abandonnant les filières cloisonnées** (par exemple, technologie, psychologie ou économie) et adopter une **approche plus intrinsèquement interdisciplinaire**. Cela permettrait non seulement de **former des spécialistes techniques, mais aussi des innovateurs adaptables**, capables de stimuler le progrès et la mise en œuvre dans différents domaines pour des applications concrètes.
- Les robots humanoïdes eux-mêmes pourraient à terme contribuer à l'éducation, en offrant de **nouvelles formes de soutien à l'enseignement et à l'apprentissage**. »



(Cao, 2024)  
<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024arXiv240515775C>

(SURF, 2025)  
<https://www.surf.nl/en/themes/futuring/tech-trends>

## REPÈRE E8A

### QUELLES PISTES DE RECHERCHE EN ÉDUCATION ?

- 1 Vers un **renouvellement des fondements et de l'organisation de l'éducation** (sens et finalités, articulation entre pensée et langage, distinctions et complémentarités humain/machine, etc.) ?
- 2 Quelles **spécificités de la transformation numérique de l'éducation en période d'accélération et d'innovation** (pilotage et gouvernance, organisation des écosystèmes d'innovation, articulations entre accélération technologique globale, approche systémique et innovations locales, entre recherche appliquée et communautés de pratique, etc.) ?
- 3 Quelles **modalités d'appropriation éthique et responsable**, individuelle et collective (établissements, communautés de pratique), de l'IA en éducation ?
- 4 Quelle place de l'IA et quelles évolutions dans le **triangle didactique et pédagogique** (ingénierie/conception pédagogique, interactions enseignants-IA-apprenants, renouvellement des modalités d'apprentissage et d'évaluation, etc.) ?
- 5 Quelle **place de la littératie de l'IA** dans les parcours scolaires, universitaires et formatifs ?
- 6 Quelles **évolutions de la formation** (initiale et continue) des enseignants et des personnels d'encadrement ?
- 7 Quels complémentarité, croisement et hybridation entre **compétences disciplinaires et littératie de l'IA** ?
- 8 Comment accompagner, former et préparer aux défis croissants en matière d'**éducation aux médias et à l'information** et de **formation à l'esprit critique** ?
- 9 Quels **modèles de langage spécifiques** pour l'enseignement et l'apprentissage (disciplinaire, inter- et transdisciplinaire) ?
- 10 Quels types et modalités de collaboration pour la **conception et co-conception** des modèles d'IA en éducation ?
- 11 Quel développement de **services d'IA accessibles et inclusifs** dans les parcours scolaires, en particulier pour les élèves à besoins éducatifs particuliers ?
- 12 Quelle place pour des agents IA autonomes et **quelle nouvelle agentivité** pour les acteurs de l'éducation dans les processus éducatifs, pédagogiques et formatifs ?



(DNE TN2 2026)



## Vers un nouveau paradigme cognitif ?

« **La co-pensée transcende radicalement les paradigmes antérieurs d'interaction humain-machine.** Contrairement à la simple utilisation d'outils numériques où la machine exécute passivement des commandes prédéfinies, **elle établit une véritable synergie cognitive : humain et IA construisent ensemble** une réflexion, chacun enrichissant activement la pensée de l'autre. »



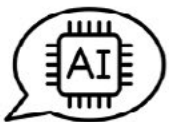
### ■ **Co-pensée vs collaboration homme-machine traditionnelle:**

Alors que la collaboration classique mobilise des outils passifs pour exécuter des instructions prédéfinies, la co-pensée implique une véritable co-construction, où l'IA contribue activement au processus de réflexion en partageant l'effort intellectuel et en proposant des perspectives nouvelles.



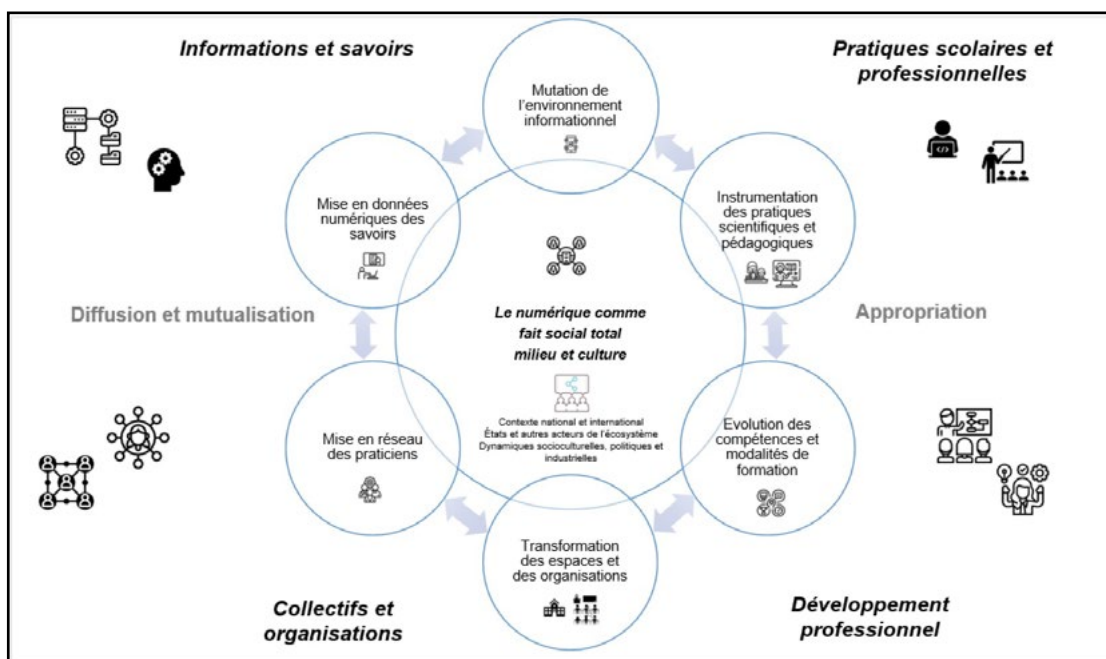
### ■ **Co-pensée vs apprentissage assisté par IA:**

Là où l'apprentissage assisté (tutoriels personnalisés, exercices adaptatifs, etc.) vise principalement à transmettre un savoir existant plus efficacement, la co-pensée transforme fondamentalement le processus d'apprentissage lui-même. Elle ne forme plus seulement l'élève à utiliser un outil, mais lui apprend à penser en symbiose avec une intelligence artificielle, mobilisant des capacités métacognitives de plus haut niveau.



### ■ **Co-pensée vs consultation passive de l'IA:**

La différence est majeure entre simplement interroger un système d'IA pour obtenir une réponse (délégation) et établir un véritable dialogue itératif où questions et réponses s'enrichissent mutuellement (co-construction). L'enseignement passe ainsi du «savoir utiliser l'IA» au «savoir penser avec l'IA».



| Modélisation systémique : unités d'action              | Tendances émergentes liées à l'IA générative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Mutation de l'environnement informationnel          | Développement de systèmes IA multimodaux intégrés à l'environnement informationnel, permettant de produire et/ou d'adapter des contenus à des publics et des besoins multiples.<br>Renouvellement des modalités d'éducation, de formation et d'évaluation, nécessité accrue d'éducation à l'esprit critique à tous les niveaux.<br>Défi pour l'éducation aux médias et à l'information. |
| 2. Instrumentation des pratiques                       | Généralisation des IA génératives dans l'expérience utilisateur des principales suites bureautiques, applications, plateformes et réseaux sociaux.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3. Évolution des compétences et modalités de formation | Nouvelles compétences émergentes et montée en compétences dans les organisations intégrant l'IA dans le tronc commun et les domaines de spécialité.<br>Couplage entre ingénierie des instructions/requêtes (prompting) et ingénieries métiers.                                                                                                                                          |
| 4. Transformation des espaces et des organisations     | Fusion entre IA génératives, réalité augmentée et environnements immersifs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5. Mise en réseau des praticiens                       | Modalités d'organisation et de répartition du travail intégrant des systèmes IA de plus en plus performants, voire autonomes, dès l'amont des projets et les processus.                                                                                                                                                                                                                 |
| 6. Mise en données numériques des savoirs              | Croisement des littératies (numérique/informationnelle, des données, en IA).                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

(Allouche, 2024a)  
<https://doi.org/10.52358/mm.vi17.392>

### IA générative, éducation et société : quelles tendances émergentes à 3-5 ans ?







### Parentalité

## Portrait des perceptions des parents d'élèves quant à l'utilisation des outils d'intelligence artificielle en milieu scolaire au Québec

(De Marcellis-Warin & Mondin, 2026)

<https://www.obvia.ca/ressources/intelligence-artificielle-en-milieu-scolaire-point-de-vue-des-parents-deleves-du-quebec>

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>La majorité des personnes répondantes se déclarent familières avec l'intelligence artificielle (82,9 %), bien qu'un parent sur cinq ignore encore ce qu'est l'IA générative, et près d'un tiers ne l'a jamais utilisée.</p> <p><b>30,6 %</b> des personnes répondantes à l'enquête utilisent déjà régulièrement des outils d'IA générative, signe d'une adoption rapide, mais inégale selon les profils.</p> <p><b>83,1 %</b> des personnes répondantes estiment partager peu ou pas du tout de données personnelles, révélant une sous-estimation du partage réel inhérent aux usages numériques.</p> <p>Près des deux tiers (65,3 %) considèrent que l'IA en éducation présente un avantage important, surtout pour l'identification rapide des élèves en difficulté et le soutien aux élèves en situation de handicap.</p> | <p>Entre 65 % et 75 % des répondants reconnaissent l'existence de risques liés à l'usage de l'IA, en particulier la perte d'autonomie des personnes enseignantes et la réduction des interactions entre élèves et les personnes enseignantes, considérées comme très graves par une majorité.</p> <p><b>61,2 %</b> des personnes répondantes perçoivent un risque moyen, 32,8 % un risque élevé et seuls 5,9 % un risque faible au déploiement des outils d'IA en milieu scolaire. Les femmes perçoivent plus souvent des risques élevés, tandis que les personnes répondantes habitant dans la RMR de Québec perçoivent plus souvent un risque moins élevé.</p> <p>Pour la gestion et l'utilisation des données scolaires, les parents d'élèves accordent le plus de confiance au personnel enseignant, puis aux établissements scolaires, mais très peu aux institutions gouvernementales, particulièrement en matière de transparence et d'équité.</p> | <p>Environ 8 % des personnes répondantes déclarent ne faire confiance à aucun acteur pour la gestion et l'utilisation des données scolaires. Ce groupe composé principalement d'hommes, de parents peu scolarisés et de résidents vivant à l'extérieur de la RMR de Montréal, représente un segment particulièrement critique.</p> <p><b>10,9 %</b> des personnes répondantes s'opposent fermement à l'introduction d'outils d'IA en milieu scolaire. Leur position apparaît inflexible, puisque ni la présentation des bénéfices ni celle des mesures visant à répondre aux préoccupations et aux enjeux associés ne parviennent à les convaincre.</p> <p>Pour leurs questions sur l'éducation, les parents d'élèves se tournent en très large majorité en premier lieu vers le personnel enseignant (73 %), et les rencontres de parents constituent également un moment privilégié pour s'informer et poser des questions pour 58,9 % d'entre eux. Viennent ensuite Internet (52 %), mais les réseaux sociaux semblent délaissés (20 %). Ces résultats confirment le rôle central des personnes enseignantes dans la communication auprès des parents d'élèves.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



### Recherche et société

## L'Institut IA et Société, une passerelle entre la recherche et l'action publique pour anticiper et encadrer les impacts sociaux de l'IA

(ENS PSL, 2026b)

<https://www.ens.psl.eu/actualites/l-institut-ia-et-societe-une-passerelle-entre-la-recherche-et-l-action-publique-pour>



Cofondé en 2023 par l'ENS, Paris-Dauphine, PSL et l'association IA & Société, l'Institut IA et Société a pour mission de promouvoir un développement de l'IA au service du bien commun, en articulant recherche d'excellence, formation de haut niveau et projets d'impact sociétal.

Hugo Mercier, directeur scientifique, et Constance de Leusse, directrice exécutive, de l'Institut IA et Société nous présentent cette nouvelle structure académique, lieu de dialogue entre recherche, formation et société. Ils détaillent les programmes interdisciplinaires, les initiatives pour accompagner la régulation et les politiques publiques, ainsi que les approches mises en place pour former la jeune génération de scientifiques et sensibiliser les citoyens aux enjeux de l'IA.

## L'École normale supérieure - PSL crée son Lab IA, normalesup.ai, pour accélérer sur la recherche et la formation en intelligence artificielle

(ENS PSL, 2026a)

<https://www.ens.psl.eu/actualites/l-ecole-normale-superieure-psl-cree-son-lab-ia-normalesupai-pour-accelerer-sur-la>

L'École normale supérieure - PSL annonce la création de normalesup.ai, son Lab IA, avec l'objectif de constituer un pôle académique de référence international sur l'intelligence artificielle, intégrant formation, recherche et innovation pour former les acteurs IA de demain.



### Santé mentale

#### IA conversationnelle et santé mentale des jeunes : un débat européen inédit porté par la parole des jeunes

(CNIL, 2026)

<https://www.cnil.fr/fr/ia-conversationnelle-et-sante-mentale-la-parole-des-jeunes>



PROTÉGER les données personnelles  
ACCOMPAGNER l'innovation  
PRÉSERVER les libertés individuelles



#### Six axes pour interroger les usages et leurs conséquences

Les discussions s'articuleront autour de six grandes thématiques, reflétant la diversité et la complexité des enjeux liés aux IA conversationnelles.

- Le premier axe portera sur le **rapport émotionnel à l'IA**, questionnant son rôle potentiel de confident, de compagnon ou de soutien, et les limites à poser pour éviter toute forme de dépendance.
- Le deuxième abordera la **santé mentale et la vulnérabilité**, en examinant les risques, les bénéfices et les limites de ces technologies, ainsi que les moyens de prévenir les dérives tout en respectant la liberté d'expression.
- La **sociabilité et les relations humaines** constitueront le troisième axe, avec une interrogation centrale : l'IA modifie-t-elle notre rapport à l'autre, au conflit et à la frustration ?
- Le quatrième axe sera consacré à la **vie privée et à l'intimité numérique**, autour des enjeux de données personnelles, de confiance, de conscience des usages et des risques associés.
- L'**éducation et la culture numérique** formeront le cinquième pilier des travaux, avec pour objectif de développer l'esprit critique et de mieux comprendre les biais et les logiques économiques des IA.
- Enfin, le sixième axe traitera de l'**encadrement, de la régulation et de l'éthique**, en posant une question centrale : quel cadre européen est souhaité par les jeunes, et comment protéger sans interdire ?



### Régulation

#### « IA générative : des défis pour l'avenir de l'internet ouvert » : L'Arcep publie un rapport à l'occasion des 10 ans de la neutralité du net en Europe

(Arcep, 2026)

<https://www.arcep.fr/actualites/actualites-et-communiques/detail/n/numerique-140126.html>



les réseaux  
comme bien commun

1. **Réaffirmer les principes de l'internet ouvert à l'ère de l'IA générative**, en poursuivant l'analyse de ses effets sur l'ouverture de l'internet et en inscrivant ces enjeux dans les cadres de régulation numérique et de gouvernance de l'IA, notamment au niveau européen et international.
2. **Développer des protocoles ouverts et interopérables pour les interconnexions entre fournisseurs de services d'IA générative**, éditeurs de contenus et fournisseurs de services numériques, afin de favoriser des relations techniques et économiques plus transparentes, équilibrées et propices à l'innovation.
3. **Faire émerger des conditions équitables pour l'accès, l'usage et la valorisation des contenus et services mobilisés par les IA génératives**, pour concilier la valorisation des contenus et un environnement favorable à la concurrence et à l'émergence de nouveaux acteurs.
4. **Mobiliser les outils de régulation existants au niveau européen**, notamment le règlement sur les marchés numériques (*Digital Markets Act*, DMA), le règlement sur les données (*Data Act*) et le règlement sur les services numériques (*Digital Services Act*, DSA), afin de prévenir les risques de verrouillage, de concentration et de pratiques discriminatoires dans les écosystèmes de l'IA générative.
5. **Soutenir le développement de services d'IA générative plus transparents et évaluables**, en renforçant la traçabilité des sources, l'auditabilité des performances et, lorsque cela est pertinent, le recours à des modèles plus frugaux et plus facilement auditables.
6. **Donner aux internautes les moyens de définir et de maîtriser leurs usages de l'IA générative**, en améliorant l'information des utilisateurs, les possibilités de paramétrage et les efforts de formation et de littératie numérique.



**Parole et pensée** .....

« On peut bien concevoir qu'une machine soit tellement faite qu'elle profère des paroles, et même qu'elle en profère quelques-unes à propos des actions corporelles qui causeront quelque changement en ses organes (...) mais non pas qu'elle les arrange diversement pour répondre au sens de tout ce qui se dira en sa présence, ainsi que les hommes les plus hébétés peuvent faire. » (Descartes, 1637)

**Esprit de géométrie et esprit de finesse** .....

« Il faut tout d'un coup voir la chose d'un seul regard, et non pas par progrès de raisonnement, au moins jusqu'à un certain degré. Et ainsi il est rare que les géomètres soient fins et que les fins soient géomètres, à cause que les géomètres veulent traiter géométriquement ces choses fines et se rendent ridicules, voulant commencer par les définitions et ensuite par les principes, ce qui n'est pas la manière d'agir en cette sorte de raisonnement. Ce n'est pas que l'esprit ne le fasse mais il le fait tacitement, naturellement et sans art, car l'expression en passe tous les hommes, et le sentiment n'en appartient qu'à peu d'hommes. » (Pascal, 1670)

**Machines et réalité humaine** .....

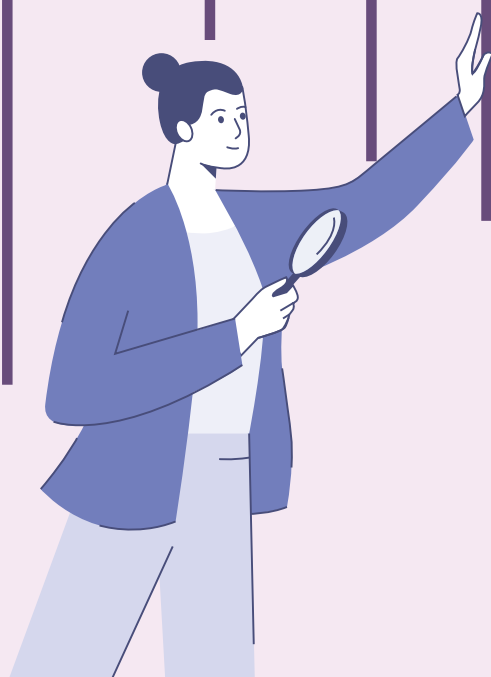
« Ce qui réside dans les machines, c'est la réalité humaine, du geste humain fixé et cristallisé en structures qui fonctionnent. Ces structures ont besoin d'être soutenues au cours de leur fonctionnement, et la plus grande perfection coïncide avec la plus grande ouverture, avec la plus grande liberté de fonctionnement. Les machines à calculer modernes ne sont pas de purs automates ; ce sont des êtres techniques ». (Simondon, 1989)





# FAIRE

ENSEIGNEMENT ET FORMATION



# FAIRE

## ENSEIGNEMENT ET FORMATION

.....

|                                                              |       |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| F1. État de la recherche .....                               | p.96  |
| F2. Impact sur les apprentissages .....                      | p.99  |
| F3. Production de connaissances.....                         | p.103 |
| F4. Triangle didactique .....                                | p.103 |
| F5. Taxonomie de Bloom.....                                  | p.104 |
| F6. Ingénierie pédagogique.....                              | p.105 |
| F7. Usages créatifs.....                                     | p.108 |
| F8. Curiosité .....                                          | p.109 |
| F9. Évolution de l'évaluation.....                           | p.110 |
| F10. Évolution de l'évaluation – Risques et potentiels ..... | p.111 |
| F11. Évaluation – Portfolio .....                            | p.112 |
| F12. Évaluation – Modèle PraxIA.....                         | p.113 |
| F13. Littératie de l'IA .....                                | p.114 |
| F14. Littératie de l'IA – Le cadre AILit.....                | p.115 |
| F15. Compétences des enseignants.....                        | p.116 |
| F16. Compétences des apprenants.....                         | p.117 |
| F17. Littératie de l'IA et EMI .....                         | p.118 |
| F18. Pensée critique .....                                   | p.119 |
| F19. Se former à l'IA – Projets européens .....              | p.120 |
| F20. Se former à l'IA – CRÉIA.....                           | p.121 |

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| F21. Se former à l'IA – Pix IA .....                    | p.122 |
| F22. Se former à l'IA – « Café IA ».....                | p.123 |
| F23. Former à l'IA – Lab'IA .....                       | p.124 |
| F24. Former à l'IA – Personnels d'encadrement.....      | p.125 |
| F25. Référentiel DigComp 3.0.....                       | p.127 |
| F26. Parcours critique avec agent conversationnel ..... | p.128 |
| F27. Exemple d'application disciplinaire.....           | p.129 |
| F28. Exemple de Lettre Édunum .....                     | p.131 |





« 1) Les performances des élèves s'améliorent souvent grâce à l'accès aux outils d'IA, mais une fois ces outils supprimés, les résultats sont mitigés.

De nombreuses études montrent que les élèves obtiennent de meilleurs résultats à des tâches comme les exercices de mathématiques, les travaux de programmation ou la rédaction lorsqu'ils peuvent utiliser des outils d'IA pendant l'activité.

Les résultats des études causales sont mitigés lorsque les élèves passent des évaluations sans l'aide de l'IA. Dans certains cas, leurs performances s'améliorent ; dans d'autres, elles restent inchangées ou diminuent. Cette distinction soulève une question importante pour les enseignants : Les outils d'IA aident-ils les élèves à accomplir leurs tâches, ou les aident-ils à développer des apprentissages et des compétences durables ?

## 2) La conception des outils est importante

Tous les outils d'IA ne fonctionnent pas de la même manière dans les environnements d'apprentissage. Dans l'ensemble des études causales analysées, les données suggèrent que **les outils d'IA conçus avec des garde-fous pédagogiques** – tels que les systèmes de tutorat qui fournissent des indices ou guident le raisonnement – donnent des résultats plus prometteurs que les chatbots généralistes qui fournissent directement les réponses.

Les sciences de l'apprentissage offrent une perspective d'interprétation de ces résultats. [Ex. : Théorie de la charge cognitive, Zone proximale de développement (Vygotsky, 1978), Métacognition, Difficultés souhaitables]

3) L'IA peut apporter un soutien significatif aux éducateurs [préparation de cours, interactions, analyse des progrès des élèves]. »

(Fesler et al., 2026)

<https://scale.stanford.edu/research-in-action/understanding-evidence-base-ai-k12-education>



« L'intérêt pour l'IA et l'éducation a connu une croissance rapide. Notre nouveau rapport analyse plus de **800 articles scientifiques relatifs à l'IA et à l'enseignement primaire et secondaire, disponibles** dans le dépôt de recherche AI Hub en octobre 2025. Le nombre de publications augmente de façon spectaculaire : en quelques mois seulement, le dépôt compte désormais plus de 1 100 articles. Cependant, la plupart de ces recherches n'évaluent pas l'impact. Après avoir examiné l'ensemble du corpus, nous n'avons identifié **que 20 études causales de haute qualité** qui analysent rigoureusement l'influence des outils d'IA sur les élèves ou les enseignants. Ces études fournissent des indications préliminaires sur la manière dont les outils d'IA actuels façonnent l'apprentissage et l'enseignement, tout en soulignant l'étendue de nos lacunes. »

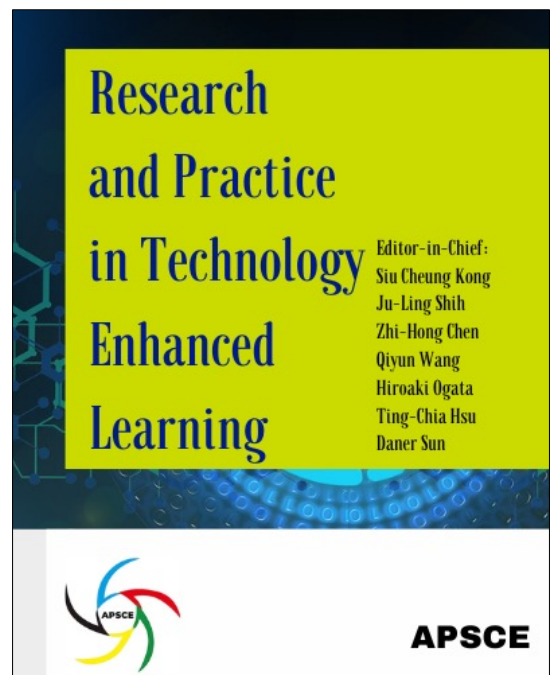
## REPÈRE F1B

### L'IA EN ÉDUCATION – ÉTAT DE LA RECHERCHE

| Principe d'apprentissage                                     | Description                                                                                                                                                                                                                                                                       | Opportunités et risques liés à l'IA                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Théorie de la charge cognitive (Sweller, 1988)               | Gère la capacité limitée de la mémoire de travail en équilibrant les charges intrinsèques, extrinsèques et pertinentes (productives).                                                                                                                                             | L'IA peut réduire la charge cognitive superflue en récupérant et en organisant efficacement l'information, libérant ainsi potentiellement des ressources cognitives pour un apprentissage plus approfondi, mais elle peut également réduire la charge cognitive pertinente — l'effort productif essentiel à l'apprentissage. |
| Zone proximale de développement de Vygotsky (Vygotsky, 1978) | La zone d'apprentissage optimale se situe entre ce qu'un apprenant peut faire de manière indépendante et ce qu'il peut réaliser avec un soutien approprié.                                                                                                                        | Les outils d'IA les plus efficaces fourniraient un cadre d'apprentissage au sein de cette zone et transféreraient progressivement la responsabilité à l'apprenant afin d'éviter toute dépendance.                                                                                                                            |
| Transfert d'apprentissage (Barnett & Ceci, 2002)             | Le processus d'application des connaissances acquises dans un contexte à de nouvelles situations, qui nécessite souvent un soutien pédagogique explicite reliant les contextes.                                                                                                   | Une question essentielle est de savoir si la pratique des outils d'IA développe des connaissances et des compétences durables que les apprenants peuvent appliquer dans de nouveaux contextes, ou si elle crée une performance dépendante de l'outil.                                                                        |
| Métacognition                                                | La capacité des apprenants à évaluer leur compréhension, à identifier les lacunes, à choisir les stratégies appropriées et à ajuster leur approche en fonction des commentaires reçus.                                                                                            | La métacognition est difficile à mesurer et l'IA pourrait la mesurer à grande échelle. Cependant, lorsque les outils d'IA effectuent des tâches complètes à la place des élèves, les occasions de développer leurs compétences métacognitives risquent d'être réduites.                                                      |
| L'effet d'inversion de l'expertise (Kalyuga, 2007)           | Le phénomène selon lequel les techniques pédagogiques efficaces pour les novices (comme les exemples résolus) deviennent inefficaces, voire contre-productives, pour les apprenants plus avancés (qui peuvent tirer davantage profit de la résolution indépendante de problèmes). | Les outils d'IA efficaces adapteraient leur niveau de soutien à l'expertise de l'apprenant.                                                                                                                                                                                                                                  |
| Difficultés souhaitables (Björk, 1994 ; Björk & Björk, 2011) | Les défis rencontrés lors de la pratique qui permettent une meilleure rétention et un meilleur transfert à long terme, même s'ils semblent moins efficaces et produisent des performances immédiates inférieures.                                                                 | Idéalement, les outils d'IA devraient introduire des difficultés appropriées et souhaitables, même si les utilisateurs préfèrent des séances d'entraînement plus faciles.                                                                                                                                                    |

(Fesler et al., 2026)  
<https://scale.stanford.edu/research-in-action/understanding-evidence-base-ai-k12-education>

« Les **LLM** sont principalement utilisés pour traiter et générer des données textuelles, ainsi que pour comprendre et répondre aux requêtes linguistiques des utilisateurs. Cette fonctionnalité des LLM peut servir d'**assistant d'apprentissage**, en fournissant des suggestions d'apprentissage aux élèves du primaire et du secondaire, en expliquant des concepts complexes et en générant des exercices adaptés à différents sujets. De plus, les LLM peuvent **corriger et évaluer les devoirs, suggérer des questions et aider à la préparation du matériel pédagogique**. Les **modèles texte-image** ont le potentiel de jouer un rôle essentiel pour fournir des **aides visuelles**, notamment dans les arts, qui nécessitent de nombreuses explications visuelles. (...) »



Concernant les avantages de l'utilisation des outils d'IA générative dans l'enseignement primaire et secondaire, le plus fréquemment mentionné dans les articles sélectionnés est leur **capacité à renforcer la motivation des élèves**. Contrairement au modèle d'enseignement traditionnel en classe, les outils d'IA générative, tels que les plateformes d'apprentissage en ligne, peuvent fournir un **retour d'information personnalisé et opportun**, adapté aux aptitudes et aux besoins de chaque élève, sans contrainte de temps ni d'espace. Ce **soutien personnalisé à l'apprentissage** permet aux élèves de se sentir maîtres de leur progression et autonomes dans leurs apprentissages. Par ailleurs, cela permet aux élèves de **s'affranchir de la pression sociale supplémentaire qui peut exister dans le processus d'apprentissage**. Ils peuvent ainsi éviter le malaise lié aux erreurs commises face à leurs camarades ou à leurs enseignants.»

(Zhang et al., 2026) <https://doi.org/10.58459/rptel.2026.21034>

## REPÈRE F2A

### IA ET IMPACT SUR LES APPRENTISSAGES - PANORAMA



infographie réalisée avec NotebookLM de Google à partir de (Feng et al., 2025) (décembre 2025)  
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100513>

## REPÈRE F2B

### IA ET IMPACT SUR LES APPRENTISSAGES - DES SYSTÈMES AUX ENVIRONNEMENTS

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans l'éducation peut modifier les processus d'apprentissage en faisant passer du paradigme de systèmes qui évaluent et guident simplement l'apprenant à des environnements capables de **générer du contenu et des interactions dynamiques**.

#### 1. Renforcement de l'autorégulation et de la métacognition

L'IA transforme l'apprentissage en un processus plus conscient et structuré. Les outils de **Self-Regulated Learning (SRL)** aident les apprenants à fixer des objectifs, à planifier leurs tâches et à réfléchir à leurs progrès avec leurs requêtes/prompts et des agents conversationnels. Une nouvelle frontière émerge sous le nom de **régulation partagée humain-IA (HASRL)**, où l'apprenant et l'IA co-régulent ensemble les processus cognitifs. Toutefois, les sources soulignent un risque de « paresse métacognitive » et de perte d'autonomie si l'apprenant se repose excessivement sur l'IA.

## 2. Personnalisation dynamique et immédiateté du feedback

Contrairement aux systèmes traditionnels aux parcours fixes, les LLM peuvent permettre une **personnalisation à grande échelle** en ajustant la difficulté du contenu et en générant des exercices sur mesure en temps réel. Leurs potentialités pour les apprentissages sont de devenir des **partenaires de dialogue** et de générer un **feedback adaptatif** en permettant une correction des erreurs et un apprentissage par la pratique.

## 3. Analyse multidimensionnelle de l'apprentissage

L'émergence de l'**analyse de l'apprentissage multimodal** modifie la compréhension du processus éducatif à partir des données recueillies (signaux physiologiques, expressions faciales, mouvements oculaires, fatigue mentale, engagement émotionnel...), permettant de créer des environnements d'apprentissage répondant aux besoins cognitifs et aux **états affectifs** de l'apprenant. Ce recueil de données pose bien sûr d'importants problèmes juridiques et éthiques.

## 4. Transition vers l'intelligence hybride

La pratique de l'IA favorise une évolution vers une « **intelligence hybride** », où l'apprentissage n'est plus une activité purement humaine ou purement automatisée, mais une coévolution. L'IA agit ainsi comme une extension du système cognitif humain, simplifiant les actions complexes et amplifiant les capacités de résolution de problèmes collectifs. Cette collaboration exige cependant une nouvelle compétence : la **littératie en IA**, afin que les apprenants puissent évaluer de manière critique les résultats générés par la machine.

## 5. Défis structurels et éthiques

La recherche montre que ces modifications imposent de nouvelles tensions, notamment avec la mise au défi de l'intégrité académique et la perspective d'une **redéfinition de l'acte d'apprendre** : il ne s'agit plus seulement de produire un résultat, mais de maîtriser le processus de collaboration avec les services d'IA.

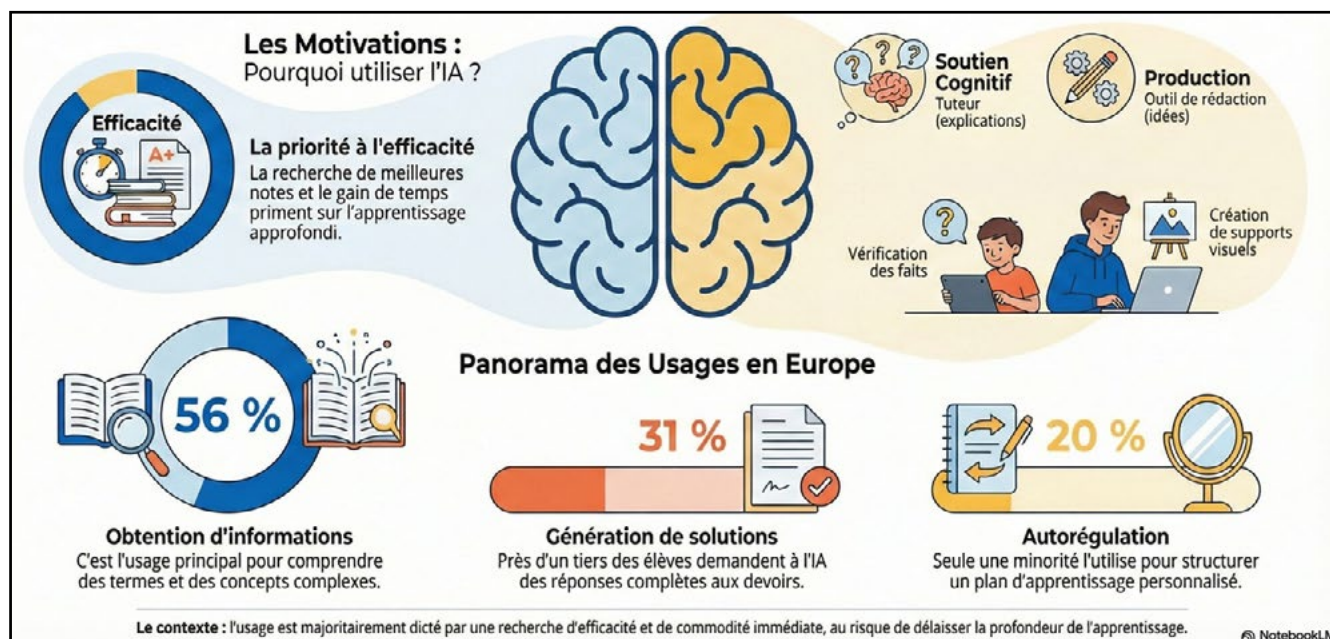
On peut comparer cette transformation au passage d'une **boussole traditionnelle** à un **système GPS intelligent** : là où la boussole indiquait simplement une direction fixe (le savoir), l'IA agit comme un **GPS qui recalcule l'itinéraire en temps réel**, signale les obstacles émotionnels ou cognitifs et suggère des raccourcis personnalisés tout en demandant au conducteur de rester vigilant sur la destination finale.

*(D'après Feng et al., 2025)*

<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100513>



« De nombreux apprenants se tournent manifestement vers les outils d'IA générative à des fins académiques. Cependant, **leurs principales motivations sont souvent axées sur la commodité et l'efficacité plutôt que sur un apprentissage plus approfondi**. Interrogés sur les raisons de leur utilisation de l'IA générative, plusieurs études ont montré que les apprenants répondaient généralement qu'ils recherchaient un « **soutien cognitif** », comme des informations, des explications et des résumés, ou un « **soutien à la production** », comme la génération d'idées, la rédaction et, plus problématiquement, la génération de solutions. En Estonie, par exemple, les élèves du secondaire ont le plus souvent déclaré utiliser l'IA générative pour **obtenir de meilleures notes**, faciliter leurs tâches scolaires et gagner du temps. **Ces usages ne favorisent généralement pas l'apprentissage**. Parmi les usages courants, on retrouve la **réponse aux questions des devoirs** et la génération d'idées. Les élèves du premier cycle du secondaire ont plus souvent mentionné la **vérification des faits**, tandis que ceux du deuxième cycle du secondaire ont eu tendance à résumer des sujets spécifiques et à créer des supports visuels pour leurs présentations (Granström et Oppi, 2025).



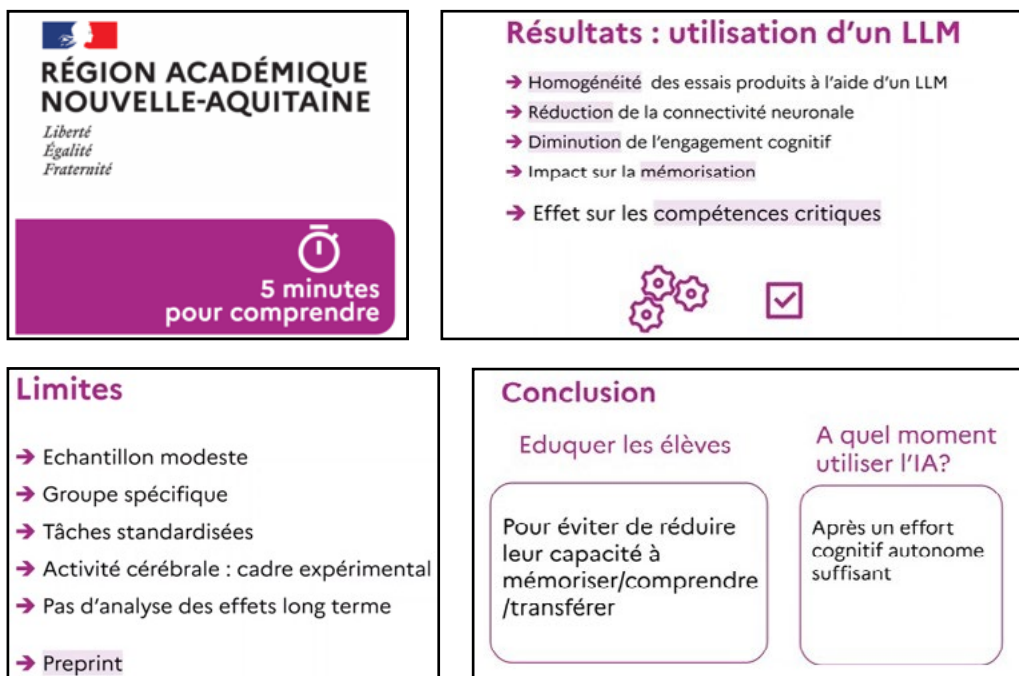
[En Europe] les usages les plus fréquents de l'IA en dehors du cadre scolaire et de l'apprentissage non encadré sont **l'obtention d'informations** (56 %) et la **compréhension de termes et de concepts** (45 %). Près d'un tiers (31 %) déclarent utiliser l'IA pour obtenir des solutions complètes à des tâches, tandis qu'une minorité (20 %) l'utilise pour des fonctions d'autorégulation telles que la **structuration de plans d'apprentissage personnalisés ou le suivi des progrès**. ».

(OECD, 2026)

[https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2026\\_062a7394-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2026_062a7394-en.html)

Infographie réalisée avec NotebookLM de Google

### Le risque de dette cognitive et la nécessité d'accompagnement



« Lorsque les individus ne parviennent pas à analyser un sujet de manière critique, leurs écrits risquent de devenir biaisés et superficiels. Ce phénomène reflète l'accumulation d'une dette cognitive, une situation où le recours répété à des systèmes externes comme les LLM remplace les efforts cognitifs nécessaires à la pensée indépendante. La dette cognitive retarde l'effort mental à court terme, mais engendre des coûts à long terme, tels qu'une diminution de l'esprit critique, une vulnérabilité accrue à la manipulation et une baisse de la créativité. »

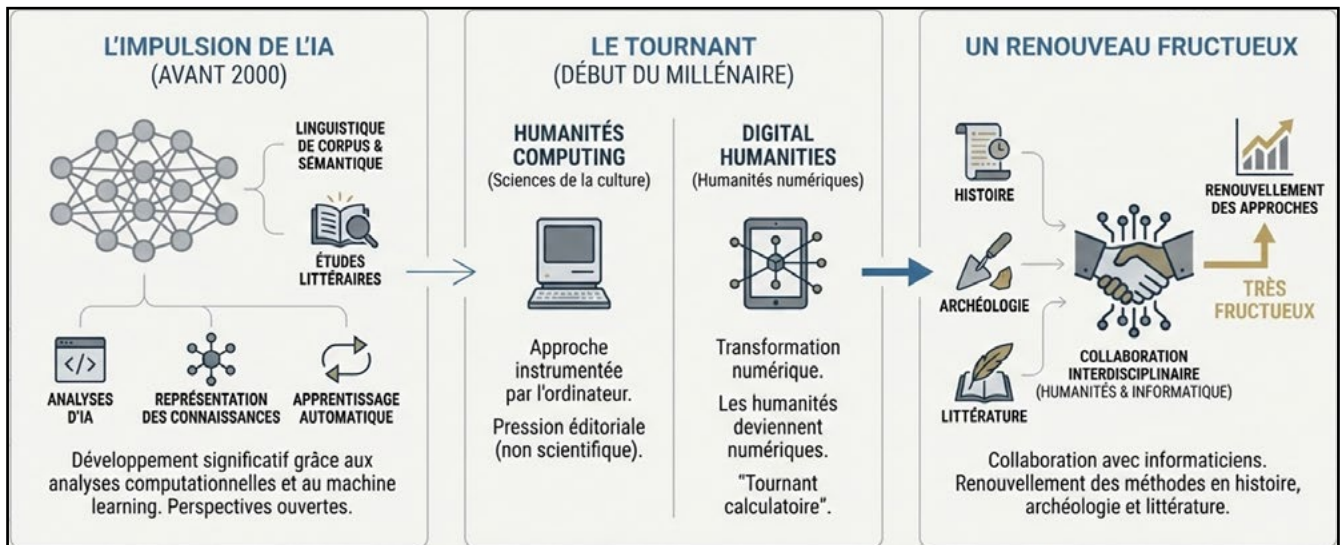
(Kosmyna et al., 2025)



(Service de Région Académique au Numérique Educatif - Nouvelle Aquitaine, 2025)  
Série de podcasts « 5 minutes pour comprendre »  
<https://podeduc.apps.education.fr/service-de-region-academique-au-numerique-educatif-nouvelle-aquitaine/5-minutes-pour-comprendre/>

## REPÈRE F3

### IA ET PRODUCTION DE CONNAISSANCES

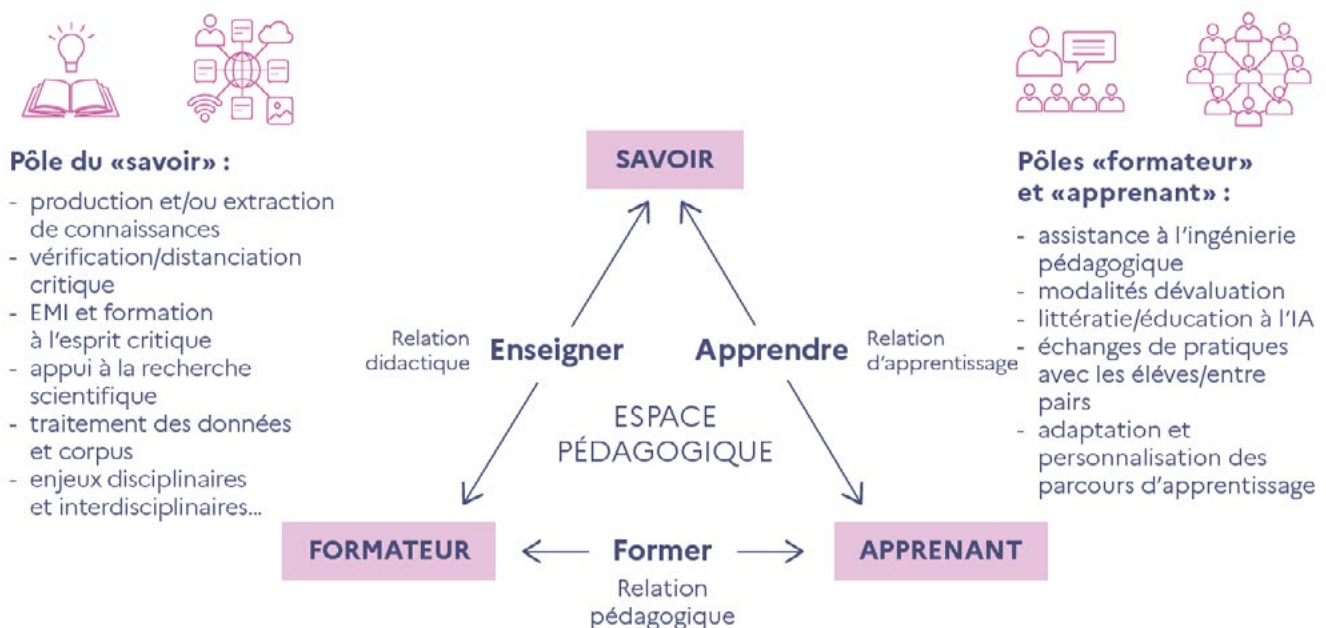


Infographie réalisée avec NotebookLM de Google à partir de (Ganascia, 2022)  
<https://hal.science/hal-03760357> (décembre 2025)

## REPÈRE F4

### IA GÉNÉRATIVE ET TRIANGLE DIDACTIQUE

#### Où intervient l'IA générative dans le triangle didactique ? (J. Houssaye)



Florent Dal Pos (EGLEFOR) CC BY-SA 4.0 (IID - Institut intelligence et données, ULaval, 2024) complété par (DNE-TN2 & Allouche, 2025)  
<https://doi.org/10.58079/137f6>



# REPÈRE F5

## IA ET TAXONOMIE DE BLOOM

| Distinctive Human Skills |                                                                                                                                                                                            | How GenAI Can Supplement Learning*                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CREATE</b>            | Engage in both creative and cognitive processes that leverage human lived experiences, social-emotional interactions, intuition, reflection, and judgment to formulate original solutions  | Support brainstorming processes; suggest a range of alternatives; enumerate potential drawbacks and advantages; describe successful real-world cases; create a tangible deliverable based on human inputs |
| <b>EVALUATE</b>          | Engage in metacognitive reflection; holistically appraise ethical consequences of other courses of action; identify significance or value within a full historical or disciplinary context | Identify pros and cons of various courses of action; develop and check against evaluation rubrics                                                                                                         |
| <b>ANALYZE</b>           | Critically think and reason within the cognitive and affective domains; justify analysis in depth and with clarity                                                                         | Compare and contrast data; infer trends and themes in a narrowly-defined context; compute, predict, interpret and relate to real-world problems, decisions, and choices                                   |
| <b>APPLY</b>             | Operate, implement, conduct, execute, experiment, and test in the real world; apply human creativity and imagination to idea and solution development                                      | Make use of a process, model, or method to solve a quantitative or qualitative inquiry; assist students in determining where they went wrong while solving a problem                                      |
| <b>UNDERSTAND</b>        | Contextualize answers within emotional, moral, or ethical considerations; select relevant information; explain significance                                                                | Accurately describe a concept in different words; recognize a related example; translate to another language                                                                                              |
| <b>REMEMBER</b>          | Recall information in situations where technology is not readily accessible                                                                                                                | Retrieve factual information; list possible answers; define a term; construct a basic chronology or timeline                                                                                              |

Use this table as a reference for evaluating and considering changes to aligned course activities (or, where possible, learning outcomes) that emphasize distinctive human skills and/or integrate generative AI (GenAI) tools as a supplement to the learning process.

All course activities and assessments will benefit from ongoing review given the evolving capabilities of GenAI tools.

Version: 2.0 (2024)  
This work is licensed under CC BY-NC 4.0

\*AI capabilities derived with reference to an analysis of the MADE framework, based on ChatGPT 4 as of October 2023. See Zepher, L., Ling, J., Ma, S., et al., 2023. A framework for evaluating the quality of thinking of generative artificial intelligence. arXiv preprint arXiv:2406.14749.

« Utilisez ce tableau comme référence pour évaluer et envisager des modifications pour aligner les activités pédagogiques (ou, lorsque cela est possible, les objectifs d'apprentissage) qui mettent en valeur les compétences humaines distinctives et/ou intègrent des outils d'intelligence artificielle générative (IA Gen) en complément du processus d'apprentissage.

Toutes les activités et évaluations de cours bénéficieront d'une révision continue, étant donné les capacités en évolution des outils d'IA Gen. »

| Compétences humaines distinctives |                                                                                                                                                                                                                        | Comment GenAI peut compléter l'apprentissage*                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CRÉER</b>                      | Participer à des processus créatifs et cognitifs qui exploitent les expériences humaines vécues, les interactions socio-émotionnelles, l'intuition, la réflexion et le jugement pour formuler des solutions originales | Soutenir les processus de <i>brainstorming</i> ; suggérer une gamme d'alternatives; énumérer les inconvénients et les avantages potentiels; décrire des cas concrets réussis; créer un livrable tangible basé sur des apports humains |
| <b>ÉVALUER</b>                    | S'engager dans une réflexion métacognitive; évaluer de manière holistique les conséquences éthiques d'autres plans d'action; identifier l'importance ou situer dans un contexte historique ou disciplinaire complet    | Identifier les avantages et les inconvénients de divers plans d'action; élaborer et vérifier les grilles d'évaluation                                                                                                                 |
| <b>ANALYSER</b>                   | Penser et raisonner de manière critique dans les domaines cognitif et affectif; justifier l'analyse en profondeur et avec clarté                                                                                       | Comparer et contraster les données, déduire des tendances et des thèmes dans un contexte étroitement défini; calculer; prédire; interpréter et relier aux problèmes, décisions et choix du monde réel                                 |
| <b>APPLIQUER</b>                  | Exploiter, mettre en œuvre, conduire, exécuter, expérimenter et tester dans le monde réel; appliquer la créativité et l'imagination humaine au développement d'idées et de solutions                                   | Utiliser un processus, un modèle ou une méthode pour résoudre une enquête quantitative ou qualitative; aider les élèves à déterminer où ils se sont trompés lors de la résolution d'un problème                                       |
| <b>COMPRENDRE</b>                 | Contextualiser les réponses dans des considérations émotionnelles, morales ou éthiques; sélectionner les informations pertinentes; expliquer leur signification                                                        | Décrire avec précision un concept avec des mots différents; reconnaître un exemple connexe; traduire dans une autre langue                                                                                                            |
| <b>MÉMORISER</b>                  | Rappeler des informations dans des situations où la technologie n'est pas facilement accessible                                                                                                                        | Récupérer des Informations factuelles; énumérer des réponses possibles; définir un terme; construire une chronologie                                                                                                                  |

(Oregon State University, 2024)

<https://ecampus.oregonstate.edu/faculty/artificial-intelligence-tools/blooms-taxonomy-revisited/>

Traduction

## Que peuvent changer les systèmes d'IA générative à l'ingénierie pédagogique ?

### Ingénierie pédagogique : de la conception...

**Conception** d'une situation/d'un support d'**enseignement**, pour la mise en œuvre d'une **situation d'apprentissage**, à partir de **connaissances** issues de l'expérience professionnelle ou de travaux scientifiques, à partir d'une **commande** (programmes scolaires) et selon des **moyens** (temps, matériels, lieux) et **contraintes** (nombre d'élèves, niveaux, etc.). D'après (Tricot, 2021)



### ...à l'évaluation

« Activité de **recueil de diverses informations** considérées comme pertinentes par rapport à des **objectifs** visés, en vue de porter un **jugement** et de prendre une **décision**. » (Amigues & Zerbato-Poudou, 1996) cité par (Mottier-Lopez, 2022)

« **L'évaluation formative** répond à une logique de **formation** et d'**aide à l'apprentissage**. Elle s'intéresse aux erreurs des élèves et à leurs difficultés, afin de concevoir des dispositifs didactiques et des situations pour les surmonter. (...) [Elle] engage des régulations de l'enseignement et de l'apprentissage au bénéfice de l'élève **avant qu'on lui attribue une note à des fins de certification** [qui relève de l'évaluation sommative]. » (Mottier-Lopez, 2022)



(Allouche, 2024b)  
<https://doi.org/10.58079/12sfj>



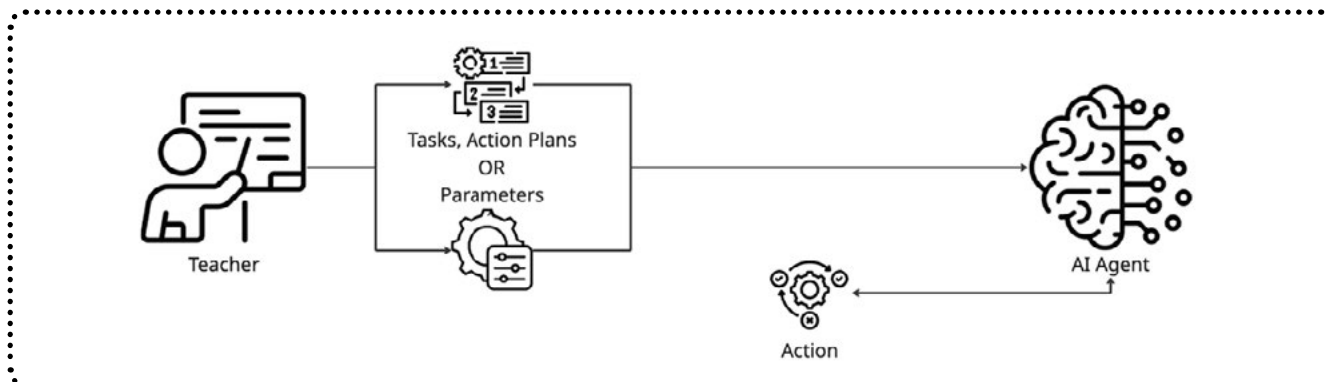
## REPÈRE F6B

### IA ET INGÉNIERIE PÉDAGOGIQUE – REQUÊTE (MATRICE)

| Information                                                     | Situation pédagogique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Champ à compléter |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Contexte<br>Discipline/domaine<br>d'apprentissage               | Je suis professeur de [...] dans [tel type d'établissement]                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |
| Cadre d'action<br>Contraintes<br>Difficultés                    | L'établissement ou les élèves a/ont [tel profil], doivent faire face à [telle difficulté]                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |
| Finalités<br>Objectifs<br>Public cible/niveau<br>Actions visées | J'enseigne à des élèves/étudiants de [tel niveau, tel âge] - je souhaite les faire progresser ou leur enseigner [telle thématique, tel point du programme, telle compétence]                                                                                                                                                                             |                   |
| Question<br>Demande                                             | Je souhaite construire [telle séquence], produire [telle ressource, telle situation d'apprentissage] pour/avec mes élèves.                                                                                                                                                                                                                               |                   |
| Style<br>Format<br>Mots-clés<br>Étapes                          | Je souhaite la réponse sous forme de [liste/tableau...], pour produire un visuel, un schéma, dans un langage adapté à [tel niveau], en utilisant les mots-clés suivants : ...Compléter éventuellement par un exemple de la production attendue. Au besoin détailler les étapes à suivre pour améliorer le résultat (prompting par « chaîne de pensée »). |                   |

(Allouche, 2024b)  
<https://doi.org/10.58079/12sfj>

« Le travail d'équipe opérationnel implique la **coopération entre l'enseignant et le système d'IA pour la planification et l'exécution des tâches pédagogiques**. À ce niveau, les enseignants fournissent des informations sur l'état actuel et souhaité du contexte d'enseignement et d'apprentissage, **formulées à travers des intentions, des objectifs pédagogiques, des tâches et des plans d'action**. Le système d'IA accompagne les enseignants en intégrant ces objectifs dans sa prise de décision afin de réaliser de manière autonome ou de contribuer à la réalisation des objectifs fixés par les enseignants. Ce travail d'équipe permet une exécution efficace des tâches, en adéquation avec les besoins de l'enseignant. Cependant, **il exige également que les enseignants aient une compréhension approfondie des objectifs pédagogiques et des interventions pédagogiques nécessaires pour les atteindre**. Le système Pair-Up développé par Yang et al. (2023[35]) peut servir d'exemple de travail d'équipe opérationnel. Dans ce système, les enseignants formulent des objectifs pédagogiques de haut niveau (en langage naturel), comme par exemple le moment opportun pour faire passer les élèves d'activités d'apprentissage individuelles à des activités d'apprentissage collaboratives. »

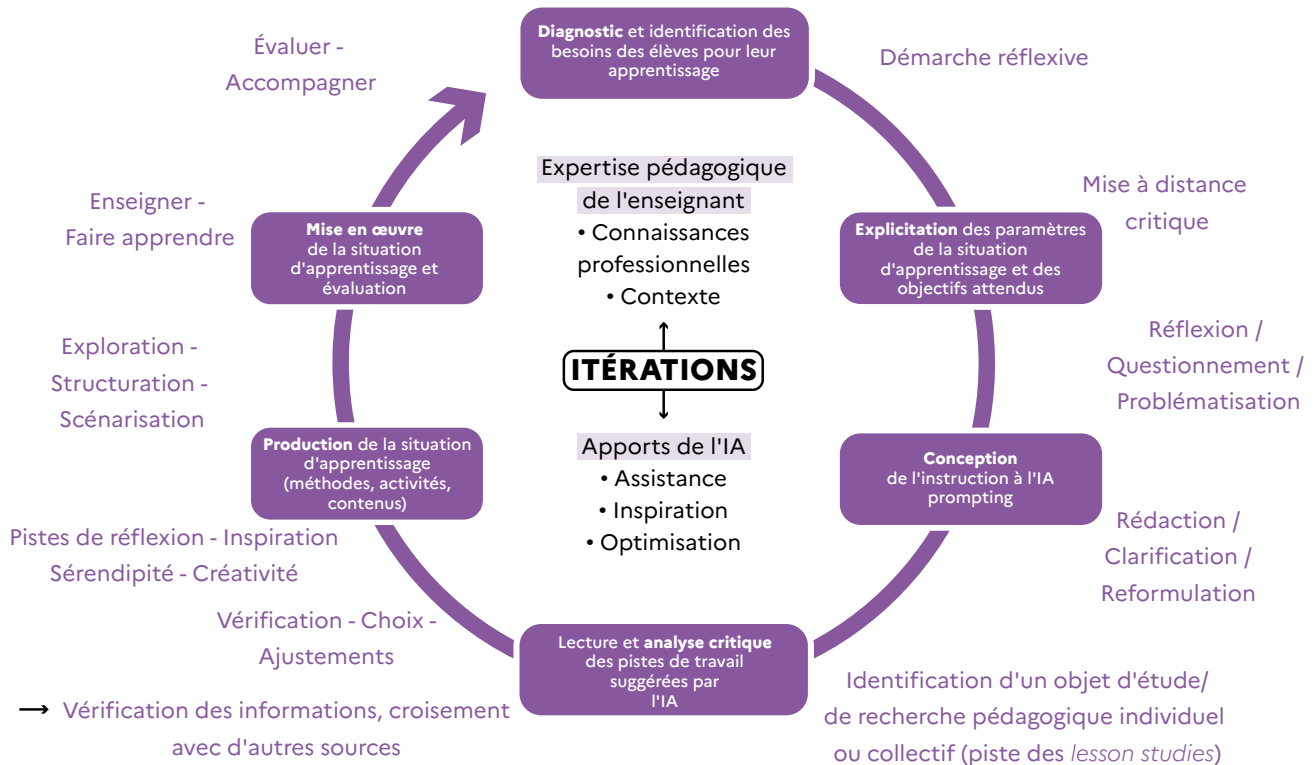


(OECD, 2026)

[https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2026\\_062a7394-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2026_062a7394-en.html)

## REPÈRE F6D

### IA ET INGÉNIERIE PÉDAGOGIQUE - MODÉLISATION



(Allouche, 2024b)

<https://doi.org/10.58079/12sfj>

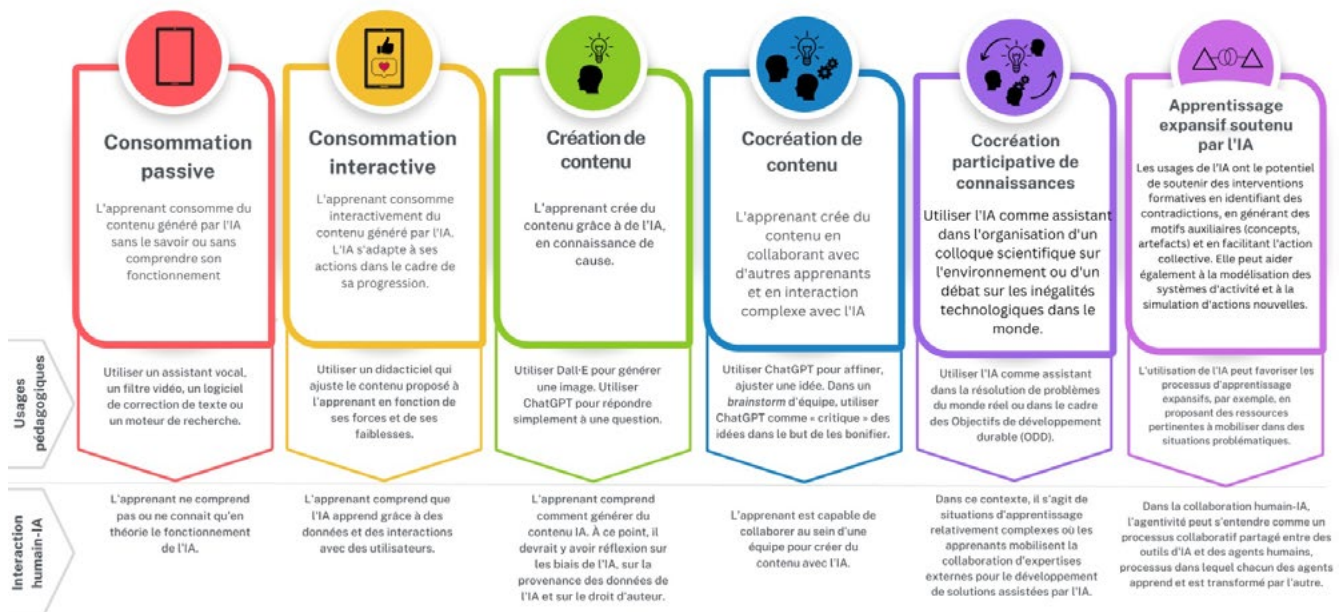
## REPÈRE F7

### USAGES CRÉATIFS DE L'IA – LE MODÈLE #PPAI6

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

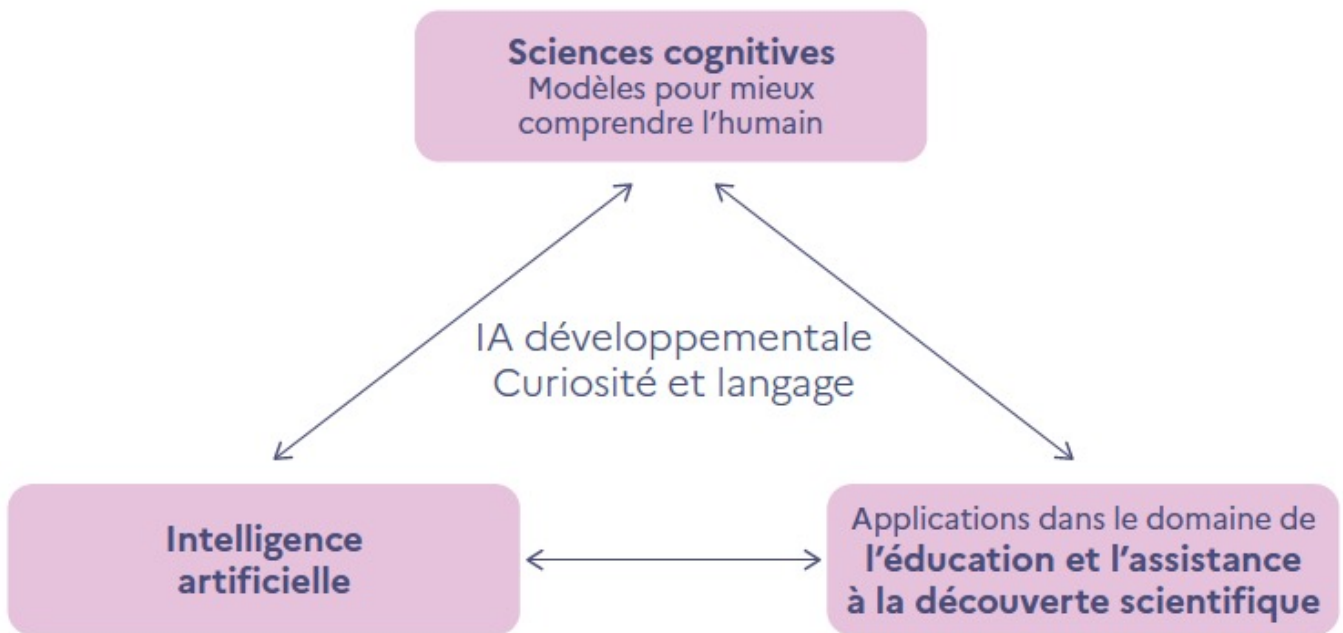
Instanciation du modèle passif-participatif (#PP6) à l'IA dans l'éducation (#PPai6). Plus d'information sur <https://lstu.fr/ppai6>

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



(Romero, 2024)

<https://margaridaromero.blog/2024/04/23/usages-creatifs-de-liappai6/>



D'après (Pierre-Yves Oudeyer, 2024)  
<https://www.youtube.com/watch?v=LzB3iyzfP-0>

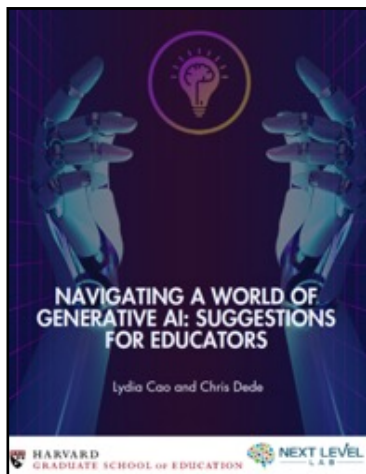
### Agents conversationnels, curiosité et métacognition

« La **curiosité épistémique (CE)**, i.e. le désir d'explorer une information pour le plaisir qu'elle procure, est un phénomène étudié dans divers domaines. Plusieurs chercheurs ont souligné son rôle fondamental dans le développement cognitif et la promotion d'un apprentissage continu. De plus, la CE est considérée comme **clé pour cultiver un esprit capable de s'adapter aux incertitudes du monde**. Ces recherches ont suscité un grand intérêt pour la CE en éducation, la considérant essentielle pour permettre aux individus d'être actifs et maîtres de leur apprentissage. Ce sont des propriétés cruciales pour relever certains des défis éducatifs : offrir aux élèves un soutien adapté à leurs compétences et motivations, et les aider à être des apprenants autonomes et indépendants dans des environnements dynamiques et incertains. »

(Abdelghani, 2024)  
<https://theses.hal.science/tel-04697786>

## REPÈRE F9A

### IA GÉNÉRATIVE ET ÉVOLUTION DE L'ÉVALUATION



« Notre modèle d'éducation est depuis longtemps **axé sur le produit** : Pouvez-vous rédiger une dissertation efficace et convaincante ? (...) Si le but de l'éducation est uniquement de produire ces produits, pourquoi les apprenants ne prendraient-ils pas un raccourci ? (...) Une éducation fortement axée sur les produits **réduit l'apprentissage à une transaction, l'échange d'un produit contre une note**, au lieu d'offrir une expérience humaine transformatrice. (...) »

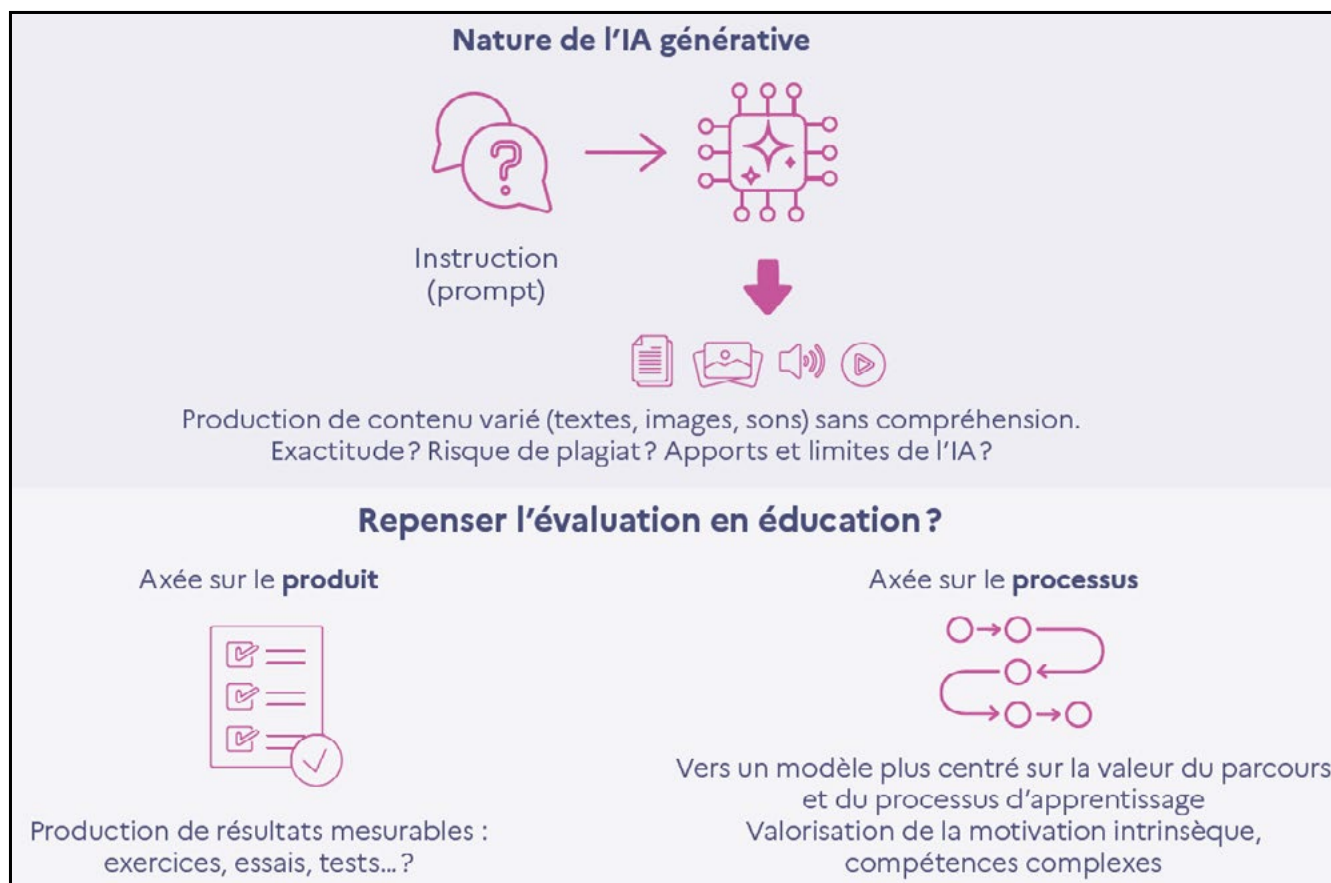
Les éducateurs peuvent également encourager les apprenants à **tirer parti de l'IA générative pour améliorer leur processus d'apprentissage, en mettant l'accent sur la valeur du parcours plutôt que sur le seul produit final**. Au lieu de percevoir l'IA générative comme celle qui "connaît la réponse", il est plus productif de la considérer comme un « partenaire de dialogue ». La théorie dialogique de Wegerif (2010) postule que la créativité naît dans l'« espace dialogique » (...). »

(Cao & Dede, 2023)

<https://nextlevellab.gse.harvard.edu/2023/07/28/navigating-a-world-of-generative-ai-suggestions-for-educators/>

## REPÈRE F9B

### IA GÉNÉRATIVE ET ÉVOLUTION DE L'ÉVALUATION



(DNE-TN2, 2024c) d'après (Cao & Dede, 2023) <https://doi.org/10.58079/12b2i>



## REPÈRE F10

### IA GÉNÉRATIVE ET ÉVOLUTION DE L'ÉVALUATION – RISQUES ET POTENTIELS

#### Risques et potentiels liés aux cinq enjeux d'évaluation des IA génératives en éducation

|                               | Caractéristiques<br>des IA génératives                                | Risques encourus                                           | Potentiel éducatif<br>en évaluation                                            |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Enjeu de compréhension</b> | Systèmes d'IA très complexes dans leur fonctionnement                 | Négliger l'étude du fonctionnement des IA génératives      | Comprendre les prédictions statistiques et l'influence des données moissonnées |
| <b>Enjeu de simulation</b>    | Agissement sur la forme donnant une illusion de fiabilité sur le fond | Ne pas déceler les illusions anthropogénétiques            | Développer l'étude des illusions produisant un effet de halo                   |
| <b>Enjeu de véridiction</b>   | Erreurs et hallucinations propres aux IA génératives                  | Se laisser abuser par les fausses informations             | Déjouer la désinformation en variant les sources pour la détecter              |
| <b>Enjeu éthique</b>          | Dérive en matière d'automatisation aux dépens de la réflexion         | Céder à la facilité pour obtenir des résultats sans effort | Se contraindre à respecter le processus formatif                               |
| <b>Enjeu d'application</b>    | Tendance à techniciser l'évaluation au sens du contrôle               | Ne pas ou mal intégrer ces IA dans les enseignements       | Développer une évaluation formative grâce aux IA                               |

« Les productions des IA génératives **concernent autant les élèves que les professeurs ou le citoyen ordinaire**. Le développement des technologies ne cessera pas de viser des **résultats de plus en plus spectaculaires** pour agir sur la fibre émotionnelle et pour marquer les esprits (imitation de la voix humaine, résolution de problèmes, exploitation des données personnelles que chacun fournit gracieusement et sans forcément en être conscient aux géants de la technologie).

En ce sens, si les IA génératives offrent la **perspective d'un défi contemporain d'évaluation**, il semble que seules **l'éducation et la formation des citoyens** plus et moins jeunes permettront de le relever. »

(Audran, 2024)

<https://edition.uqam.ca/mee/article/view/2609>

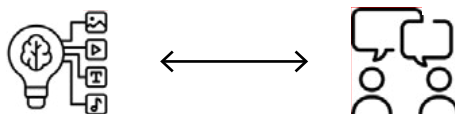
Revisiter la pratique du portfolio ?



**Portfolio :** \_\_\_\_\_

- Dossier personnel d'apprentissage/de formation (suivi des activités/ productions, de l'acquisition des compétences)
- Structuré et alimenté en fonction du parcours de formation et d'apprentissage
- Témoigne d'une démarche active...

...mais à l'ère de l'IA générative cette démarche doit être soutenue par des **interactions continues entre formateur et apprenant** et un effort partagé de formation et de distanciation critique sur les productions générées



- Apports du portfolio : combine évaluation formative et sommative/ certificative, présente, organise/structure, **valorise un parcours** cognitif, formatif, créatif.... sur le temps long d'une formation, en intégrant les apports et limites de l'IA \_\_\_\_\_

Sur le portfolio numérique, consulter notamment : (Prim à bord, 2020)  
<https://primabord.eduscol.education.fr/qu-est-ce-qu-un-portfolio-numerique>

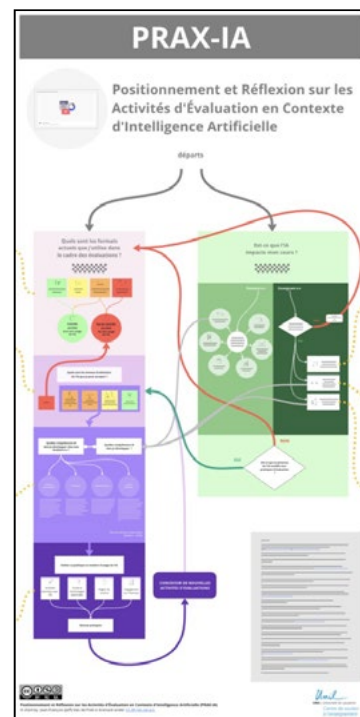
**PRAX-IA : Un modèle [issu de l'enseignement supérieur] pour aider à positionner les pratiques d'évaluation dans un contexte influencé par l'intelligence artificielle générative**

1) Inventorier les formats d'évaluation actuellement utilisés (examens, devoirs à domicile, travaux collaboratifs, etc.) pour repérer ceux qui pourraient être particulièrement vulnérables face aux IAG. Cette analyse permet de mieux comprendre **quelles épreuves nécessitent des adaptations immédiates**. Par exemple, les dissertations à domicile ou les réponses ouvertes pourraient être facilement générées par des IA et doivent donc être repensées.

2) Déterminer **dans quelle mesure l'usage de l'IA est autorisé ou encouragé** dans les évaluations.

3) Réfléchir aux **compétences IA** à développer (enseignants et apprenants).

4) Élaborer les conditions **d'usage de l'IA**, adaptée aux réalités de chaque cours, autour de quatre axes : transparence, régulation, intégration pédagogique et accompagnement.



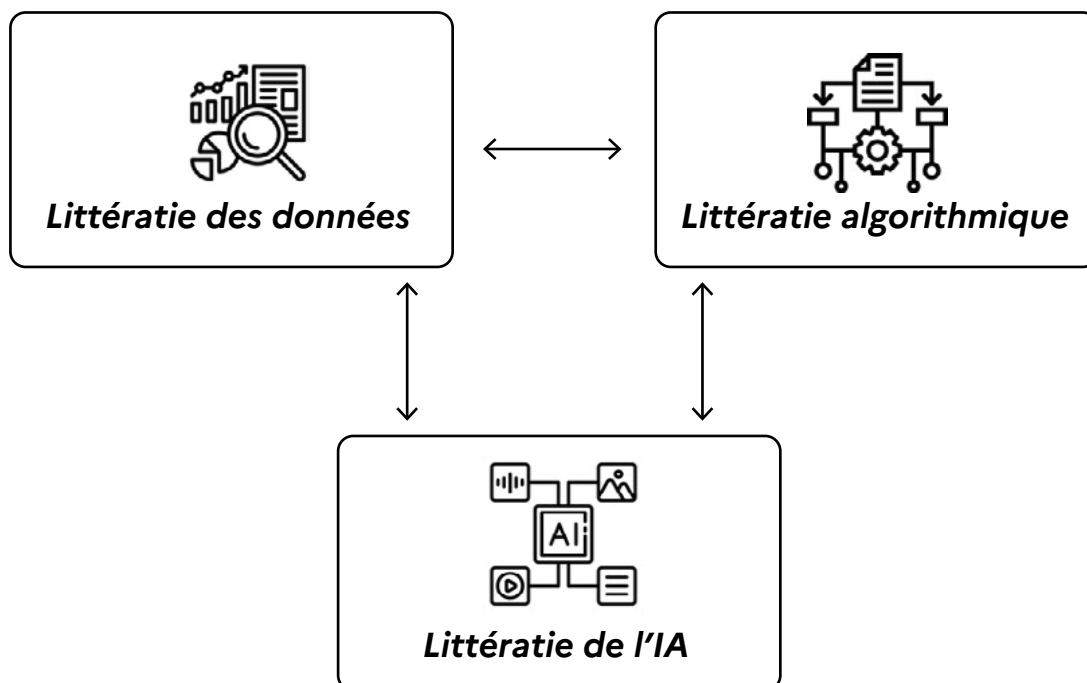
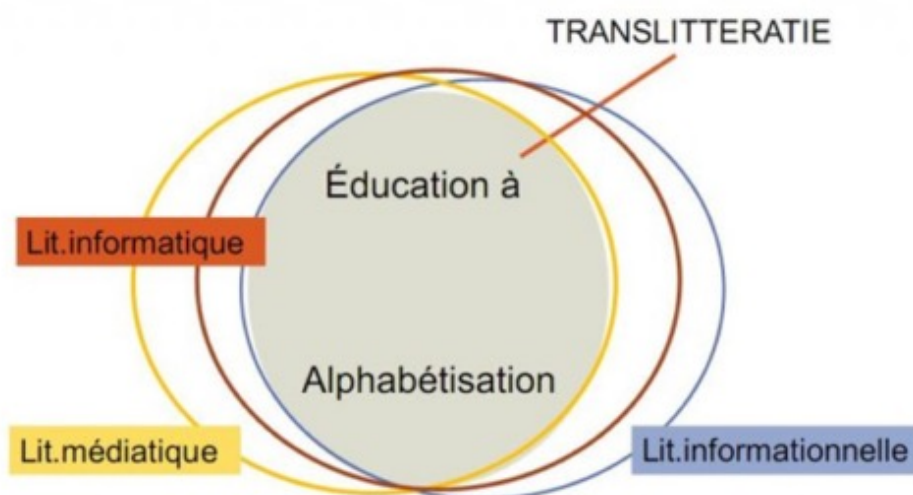
D'après (Van de Poël, 2024)

<https://enseigner.unil.ch/ressources/document/prax-ia/>

## REPÈRE F13

### LITTÉRATIE DE L'IA

Littératie de l'IA : **compréhension** et **capacité d'interagir** efficacement avec l'IA : savoir-faire **technique**, implications **éthiques** et **sociétales**. Une littératie connectée aux autres domaines de compétences numériques.



(Zhang et al., 2023) <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00293-3>  
Sur la littératie numérique, consulter notamment (DNE-TN2, 2021; GTnum IMS-RUDII #DEFI, 2025)  
<https://edunumrech.hypotheses.org/2664> <https://doi.org/10.58079/13alp>



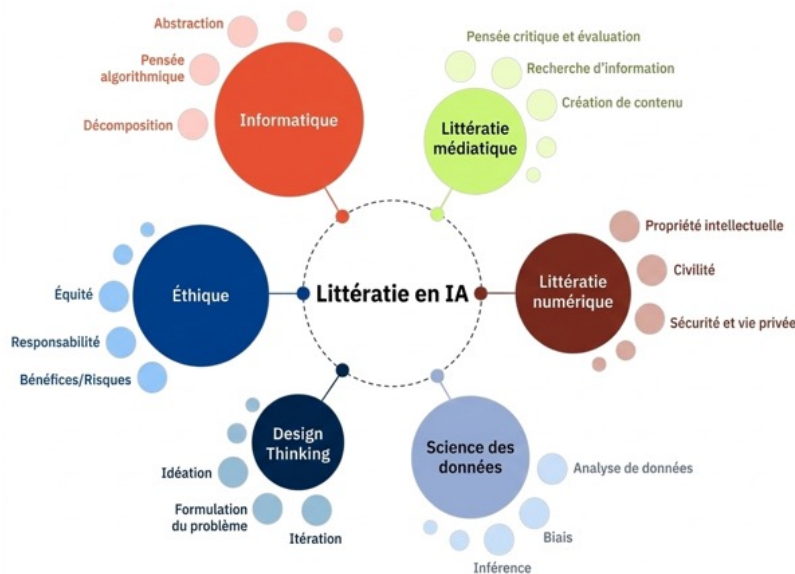
With Support From



### Les quatre domaines de la littératie en IA

Les quatre domaines du référentiel AILit représentent les différentes manières dont les apprenants interagissent avec l'IA. Les apprenants peuvent acquérir des compétences dans plusieurs domaines sans pour autant développer une maîtrise complète dans un seul domaine. Les quatre domaines englobent 22 compétences.

#### Articulation thématique et interdisciplinaire



**S'engager avec l'IA** implique d'utiliser l'IA comme outil pour accéder à de nouveaux contenus, informations ou recommandations. Ces situations exigent que les apprenants reconnaissent d'abord la présence de l'IA, puis évaluent l'exactitude et la pertinence des résultats de l'IA. Les apprenants doivent développer une compréhension fondamentale des bases techniques de l'IA afin d'analyser de manière critique ses capacités et ses limites.



**Créer avec l'IA** consiste à collaborer avec un système d'IA dans un processus de création ou de résolution de problèmes. Il s'agit de guider et de perfectionner les résultats de l'IA par le biais de messages-guides (prompts) et de commentaires, tout en veillant à ce que le contenu reste équitable et approprié. Il implique également des considérations éthiques liées à la propriété du contenu, à l'attribution et à l'utilisation responsable des documents existants.



**Gérer l'IA** exige de choisir intentionnellement comment l'IA peut soutenir et améliorer le travail humain. Cela inclut l'attribution de tâches structurées à l'IA, comme l'organisation de l'information, afin que les humains puissent se concentrer sur des domaines nécessitant de la créativité, de l'empathie et du jugement. Les systèmes d'IA peuvent simuler une variété de rôles, agissant comme un analyste, un partenaire de débat ou un guide de carrière. Les apprenants qui gèrent les actions de l'IA apprennent à déléguer des tâches de manière réfléchie, à guider les résultats de l'IA avec des instructions claires, et à évaluer si le rôle de l'IA s'aligne sur leurs objectifs et leurs valeurs. Ce domaine aide les apprenants à développer leur autonomie d'action (agency), en garantissant que l'IA fonctionne pour eux et que son utilisation reste éthique et centrée sur l'humain.



**Concevoir l'IA** donne aux apprenants les moyens de comprendre le fonctionnement de l'IA et de le relier à ses impacts sociaux et éthiques en façonnant le fonctionnement des systèmes d'IA. Grâce à une exploration pratique dans un contexte éducatif, les étudiants examinent comment les données, les choix de conception et le comportement du modèle influencent l'équité, l'utilité et l'impact des systèmes d'IA. L'objectif n'est pas de développer des produits commerciaux ou de les mettre en service, mais de renforcer la confiance et la capacité à façonner l'IA pour le bien de l'humanité en comprenant les principes qui sous-tendent la conception de l'IA dès le plus jeune âge.



## REPÈRE F15

### LITTÉRATIE DE L'IA – COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS

| Aspects                                           | Progression                                                             |                                                    |                                                |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                   | Acquérir                                                                | Approfondir                                        | Créer                                          |
| 1. Perspective centrée sur l'humain               | Agentivité humaine                                                      | Responsabilité humaine                             | Responsabilité sociale                         |
| 2. Éthique de l'IA                                | Principes éthiques                                                      | Usage sûr et responsable                           | Cocréation de règles éthiques                  |
| 3. Fondements et applications de l'IA             | Techniques fondamentales et applications de base de l'IA                | Compétences pour la mise en œuvre                  | Création avec l'IA                             |
| 4. Pédagogie de l'IA                              | Enseignement assisté par l'IA                                           | Intégration de l'IA à la pédagogie                 | Évolution pédagogique enrichie par l'IA        |
| 5. L'IA au service du développement professionnel | L'IA au service de l'apprentissage professionnel tout au long de la vie | L'IA au service de l'apprentissage organisationnel | L'IA au service de l'évolution professionnelle |



(Miao & Cukurova, 2025)  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000392681>

## REPÈRE F16

### LITTÉRATIE DE L'IA – COMPÉTENCES DES APPRENANTS

| Aspects des compétences              | Niveaux de progression                               |                                   |                                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                      | Comprendre                                           | Appliquer                         | Créer                                              |
| • Perspective centrée sur l'humain   | • Agentivité humaine                                 | • Responsabilité humaine          | • Citoyenneté à l'ère de l'IA                      |
| • Éthique de l'IA                    | • Intériorisation de l'éthique (« Embodied ethics ») | • Utilisation sûre et responsable | • Éthique dès la conception (« Ethics by design ») |
| • Techniques et applications de l'IA | • Fondements de l'IA                                 | • Compétences pour l'application  | • Création d'outils d'IA                           |
| • Conception de systèmes d'IA        | • Délimitation des problèmes                         | • Conception de l'architecture    | • Itérations et boucles de rétroaction             |



(Miao et al., 2025)  
<https://doi.org/10.54675/NXRY6511>



« Dans le cadre de l'EMI, la réponse à l'IAG consiste à considérer la littératie de l'IA comme un sous-ensemble de littératies imbriquées (couvrant les données, les algorithmes et l'IA elle-même) pour que le processus soit plus familier pour les éducateurs comme pour les apprenants. »



- L'intelligence artificielle et l'IA générative influent grandement sur les rapports des individus à l'information, aux technologies numériques et aux médias. Mais cela ne va pas sans inquiétudes quant à leur **contrôle**, au pouvoir d'action et à l'autonomie dont disposent les utilisateurs vis-à-vis de l'information, à la prise de décisions, à l'égalité des genres et aux libertés en général. .



- Pour constituer une réponse à l'IAG, technologie qui en est à ses balbutiements, l'**autonomisation des utilisateurs** grâce à l'éducation aux médias et à l'information (EMI) doit être pleinement déployée, et les autorités publiques doivent s'efforcer de la promouvoir dès le début.



- L'EMI est indispensable pour garantir une **utilisation éthique des médias synthétiques**, c'est-à-dire des vidéos, textes, images et sons totalement ou partiellement créés à l'aide de systèmes d'IA.



- L'IAG offre de nombreuses opportunités sociales dans différents domaines, dont l'accès à l'information, **la participation, l'employabilité, la créativité**, l'apprentissage tout au long de la vie et les industries créatives, entre autres.



- Il existe cependant des risques sociaux potentiels aggravés par l'IA générative, dont : **la désinformation**, la perte de contrôle sur la **confidentialité des données**, les menaces pour l'intégrité des élections, **la surveillance**, le manque de **fiabilité des sources**, **la discrimination notamment fondée sur le genre et les stéréotypes raciaux** et les violations des droits d'auteur.



- Pour mettre à profit la **familiarité** face à l'urgence, la maîtrise de l'IA pourrait être intégrée dans les programmes d'EMI afin d'éduquer et de former des communautés très diverses (éducateurs, bibliothécaires, animateurs pour la jeunesse, réseaux de femmes, etc.).



- Pour bien concevoir non seulement les programmes d'EMI mais aussi la gouvernance de l'IAG et les politiques connexes, **l'IA explicable** joue un rôle essentiel.



- Pour renforcer la confiance dans l'information et l'éducation, **la fiabilité des sources** doit être réexaminée pour englober tous les différents types de « preuves » fournies par l'IAG.



- L'EMI peut former des acteurs éclairés n'appartenant pas au secteur de la technologie afin qu'ils contribuent à **la conception, à la mise en œuvre et à la réglementation de l'IA** d'une manière qui reste centrée sur l'humain, sensible au genre et soucieuse de l'intérêt public.



- La formation dans le cadre de l'EMI relève **des gouvernements et des établissements d'enseignement supérieur**, qui doivent veiller à ce que les actions politiques en la matière soient soutenues et renforcées dans la durée, **pour s'adapter aux évolutions constantes de l'IA/IAG**.

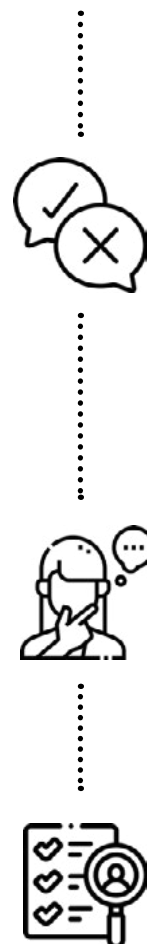


« La **pensée critique**, dans le contexte de l'enseignement de l'IA, implique la capacité d'analyser des informations, d'évaluer différentes perspectives et de créer des arguments raisonnés, le tout dans le cadre d'environnements pilotés par l'IA. **Cette compétence est de plus en plus importante** à mesure que l'IA devient plus répandue dans divers aspects de la vie et du travail. **Dans les contextes éducatifs, l'IA peut être utilisée comme un outil non seulement pour diffuser du contenu, mais aussi pour encourager les élèves à remettre en question, analyser et réfléchir profondément aux informations qui leur sont présentées** (van den Berg & du Plessis, 2023 ).

L'utilisation de l'IA dans l'éducation offre des **opportunités uniques de cultiver la pensée critique**. (...) En présentant aux apprenants des **tâches qui relèvent de leur zone proximale de développement**, l'IA peut efficacement échafauder des expériences d'apprentissage pour améliorer la pensée critique (Muthmainnah et al., 2022 ).

À ce titre, l'intégration de la pensée critique dans les cours d'initiation à l'IA est une considération importante. **À mesure que les apprenants découvrent l'IA, ses capacités et ses limites, ils sont encouragés à réfléchir de manière critique à la technologie elle-même. Cela implique de comprendre les implications éthiques de l'IA, les préjugés qui peuvent exister dans les systèmes d'IA et l'impact de l'IA sur la société. »**

(DNE-TN2, 2024a; Walter, 2024)  
<https://doi.org/10.58079/vx5s>



## REPÈRE F19

### SE FORMER À L'IA – LES PROJETS EUROPÉENS



Les projets Erasmus + d'action clé 3 (expérimentation politique) permettent de répondre aux priorités nationales et européennes pour relever les défis de l'IA en éducation. Avec les ministères de France – Italie – Luxembourg – Slovénie – Irlande + organismes de recherche pour AI4T, rejoints par Espagne et Lituanie pour les 2 autres projets. Coordination FEI.

<https://eduscol.education.fr/2643/intelligence-artificielle-et-education-les-ressources-de-formation-du-projet-europeen-ai4t>



**2021-2024.** Aider les enseignants et la communauté éducative dans son ensemble à acquérir une compréhension générale sur l'IA – ses usages, ses technologies et ses limites, et à les accompagner vers un usage éclairé des outils basés sur l'IA dans le contexte de l'Éducation.



**2025-2028.** Aider les enseignants et les élèves à développer des compétences en matière de littératie des données afin d'explorer, de comprendre, d'évaluer et d'utiliser de manière critique différents outils numériques, en particulier ceux liés aux IAG, en classe.

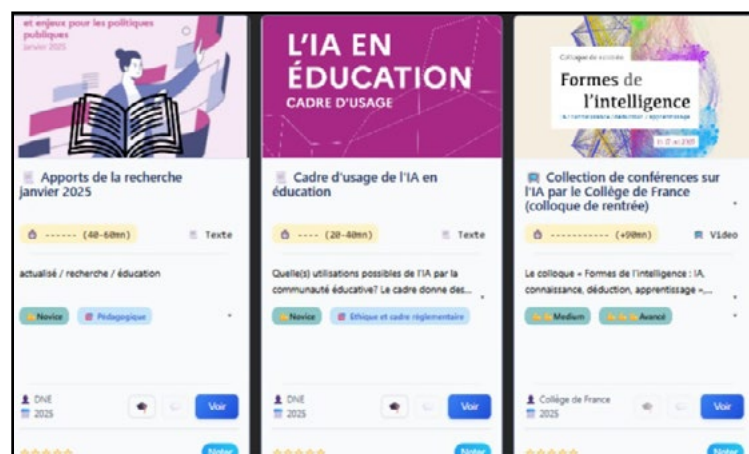
**#GenAI4Schools**

**2026-2029.** Modéliser des interactions homme-IA efficaces, éthiques et inclusives ainsi que des utilisations pertinentes de l'IA générative afin d'aider les élèves et enseignants de Lycée à s'adapter de manière systémique à ces technologies.

(AI4T, 2024; Inria & AI4T, 2023)  
<https://www.ai4t.eu/teacher-training/>  
<https://www.aidlproject.eu/about-ai-dl/>



### Information, micromodules de formation et ressources



#### Le Mois de l'IA (janvier 2026)

**Le 8 janvier - Organiser un Café IA : modalités et retours d'expérience**

Lien en cliquant ici : En partenariat avec le Conseil national de l'IA et du numérique (Clan - ex CNum) et des enseignants.

🕒 17h00

**Du 12 au 27 janvier - Le Mois de l'IA se poursuit en académie**

Des webinaires inspirants qui donnent à voir ce qui se fait dans les territoires. Plus d'informations à retrouver sur l'agenda de la CREIA.

♦ DRANE de Guyane – à partir du 12 janvier (temps asynchrone) : IA en éducation – replays

♦ DRANE PACA – mercredi 14 janvier | 🕒 14h00 : Créer une application à l'aide de l'IA

♦ DRANE Occitanie – mardi 20 janvier | 🕒 17h00 - IA et accessibilité

♦ DRANE Occitanie – mercredi 21 janvier | 🕒 14h00 - L'Intelligence artificielle, et si on en parlait en classe ?

♦ DRANE AURA – mardi 27 janvier | 🕒 17h00 - Lire, écrire, dire la correction : le prof et l'IA en tandem

**Le 29 janvier - Vos actions innovantes avec l'IA, parole aux enseignants**

Un webinaire consacré à la présentation d'actions innovantes menées sur le terrain, pour valoriser des retours d'expérience concrets et partager les premiers enseignements issus de l'Observatoire.



Échanger



S'informer



Se former



Les ressources

(DNE-TN2, 2024d)  
<https://doi.org/10.58079/12cac>

## REPÈRE F21

### SE FORMER À L'IA – PIX IA

« Deux parcours apprenants sur l'IA, obligatoires pour les élèves de 4e, 2de et 1re année de CAP

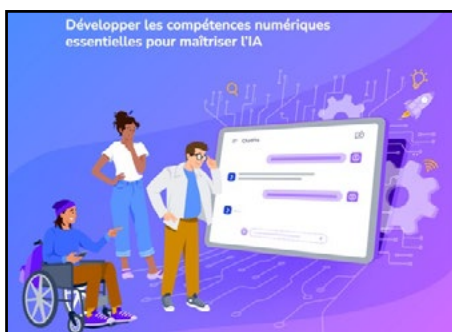
Pix ouvre à tous les collèges et lycées de France ses **deux parcours apprenants dédiés à l'intelligence artificielle (IA)** à destination des collégiens et lycéens. Conformément au Bulletin officiel de l'Éducation nationale du 5 février 2026, ces parcours sont **obligatoires pour les élèves de 4e, de 2de et de 1re année de CAP**. Plus de 1,5 million d'élèves sont ainsi amenés à les suivre avec leurs enseignants chaque année dès 2026, alors que plusieurs millions d'élèves utilisent déjà la plateforme Pix en classe.

**Dans un contexte de diffusion rapide et massive des outils d'IA, et notamment des IA génératives, Pix s'est vu confier la mission par le ministère de l'Éducation nationale d'accompagner, aux côtés des enseignants, les élèves à leur usage éclairé, raisonné et responsable.** En effet, 90 % des élèves de 2de déclarent avoir déjà utilisé l'IA pour les aider dans leurs devoirs. Il est donc essentiel de **permettre à chacun de bien en comprendre le fonctionnement, les impacts de ses usages, et d'en identifier à la fois les avantages et les risques.** Les parcours apprenants Pix s'inscrivent pleinement dans le respect du cadre d'usage de l'IA en éducation défini par le ministère de l'Éducation nationale, en contribuant au développement de l'esprit critique et de compétences numériques solides. »

« Outiller les enseignants pour mieux encadrer les pratiques des élèves, donner des repères fiables et soutenir les projets pédagogiques

Les enseignants peuvent accéder à ces parcours via l'espace Pix Orga de leur établissement, suivre la progression des élèves, analyser les résultats des diagnostics et s'appuyer sur une documentation dédiée pour intégrer ces ressources dans leurs séances ou projets pédagogiques.

Le contenu pédagogique proposé dans les parcours s'appuie sur le CRCN (cadre de référence des compétences numériques) et le référentiel de compétences numériques Pix, enrichi de nouvelles compétences spécifiques à l'intelligence artificielle dans l'ensemble des domaines. En complément, pour outiller les enseignants, **l'ensemble des compétences relatives à l'IA ont été réunies dans un nouveau référentiel thématique Pix : "Les compétences numériques en intelligence artificielle".** Il est accessible en ligne et ouvert aux suggestions d'amélioration. »



(Pix, 2026) <https://pix.fr/actualites/intelligence-artificielle-parcours-apprenants-enseignement-scolaire-2026>



RÉGION ACADÉMIQUE  
ÎLE-DE-FRANCE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

« Un Café IA c'est très simple : où qu'il soit organisé, c'est à la fois un espace d'écoute et de rencontre, un moment de débat et d'échange, une plateforme de mise en commun et d'apprentissage. » (Café IA, 2025)

## Description des « Café IA » mis en scène

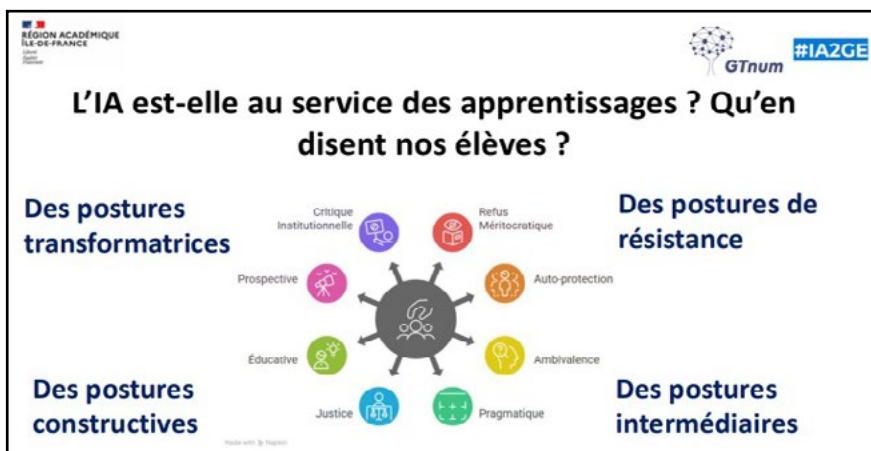
### 1. « Café IA » sur la catégorisation des pratiques élèves

Les participants ont procédé au classement de cartes illustrant différents usages de l'IA et des questionnements élaborés à partir de citations d'élèves. Les propos recueillis auprès des élèves ont été utilisés comme supports pour analyser les représentations, examiner des pistes de mise en œuvre, ainsi que des modalités d'accompagnement envisageables. Le partage de ces exemples contribue ainsi à instaurer un climat de confiance, à prendre du recul et à intégrer de nouvelles actions ou adaptations dans les pratiques pédagogiques.

### 2. « Café IA » à partir d'une persona professeur ou chef d'établissement

La présentation d'une situation où un enseignant rencontre une difficulté concrète liée à l'utilisation de l'IA par les élèves a permis aux participants de s'impliquer activement. Dans une démarche empathique d'accompagnement, les échanges ont abouti à l'identification de pistes d'aide et de points de repère. Les questions ajoutées au cas étudié ont contribué à structurer la discussion, en fonction des choix formulés par les participants.

## D'une situation individuelle vers des représentations collectives



(Alouani & Fadhel, 2025)

<https://drane-versailles.region-academique-idf.fr/spip.php?article1482>

(Café IA, 2025)

<https://cafeia.org/>



## Le Lab'IA : un programme national de formation pour comprendre, maîtriser et intégrer l'IA

Le Lab'IA 2025-2026 est un programme national inédit qui vise à donner à l'ensemble des personnels enseignants et d'éducation les clés pour comprendre, maîtriser et intégrer l'intelligence artificielle (IA) dans leurs pratiques professionnelles.

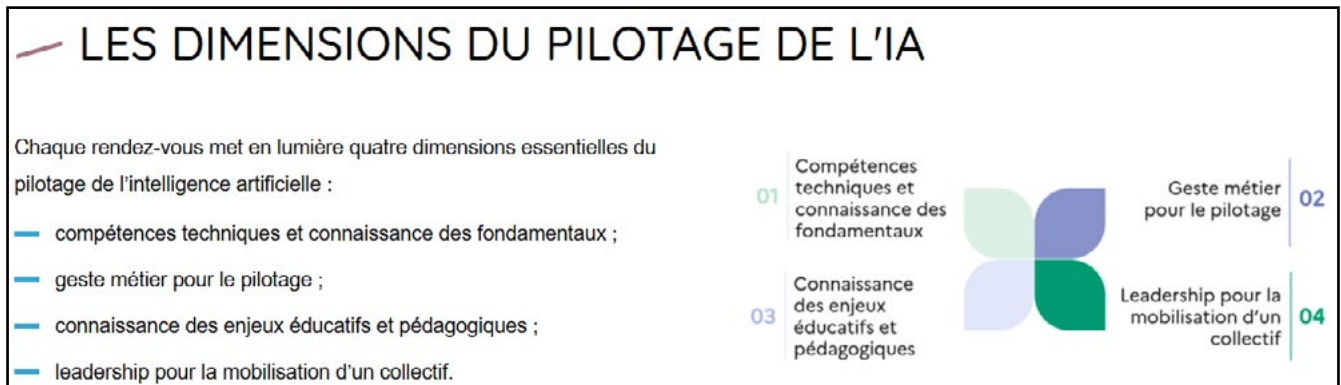
Le programme se déploie du niveau national jusqu'aux établissements et repose sur la **constitution d'un réseau d'environ une centaine de formateurs de formateurs (F1)**, experts en IA et en facilitation, qui participeront à un travail de conception initial avec l'administration centrale et l'IGESR, un « Pré-Lab'IA » intensif.

Ces F1 auront ensuite pour mission d'accompagner à leur tour environ **un millier de formateurs relais (F2)**, eux-mêmes engagés dans l'accompagnement de l'ensemble des enseignants sur le terrain.

Ce dispositif, structuré en **quatre temps** (apports théoriques, ressources pratiques, réflexion individuelle et ateliers collaboratifs), aborde **six thématiques clés**, allant de la sensibilisation à l'IA jusqu'à son intégration pédagogique, en passant par l'éducation à l'esprit critique. L'objectif est de **démocratiser une culture commune de l'IA**, en s'appuyant sur des scénarios pédagogiques éprouvés et transférables, des ressources mutualisées et une approche collective du changement. Cette formation a vocation à mutualiser les pratiques inspirantes, à mettre en valeur les « pépites » partagées par la communauté et à proposer sur le territoire national les meilleures expertises afin de favoriser le déploiement des formations en académie et de renforcer une culture commune autour de l'IA en éducation.



## IA et éducation : cycle de webinaires de l'IH2EF



### Thèmes abordés :

- Enjeux éducatifs, opportunités et points de vigilance
- Développement cognitif, psychologique et social des élèves
- Management de l'IA en EPLE
- Transformation des gestes métiers
- Accompagnement de la communauté éducative
- Stratégie pour une dynamique apprenante durable
- IA comme assistance à la créativité, l'écriture, la synthèse
- IA comme assistance au pilotage par la donnée





### Exemple de parcours de formation produit par un service d'IA

#### REQUÊTE/PROMPT



Produire une proposition de parcours de formation sur "IA et éducation" pour les personnels d'encadrement de l'éducation nationale. Dans le contexte de l'enseignement scolaire en France (avec notamment le cadre d'usage publié en juin 2025), proposer, sous la forme d'un tableau, un module de formation d'environ trois heures pour en comprendre les enjeux et identifier des leviers d'action. Ce module doit intégrer les notions et définitions de base en IA, les enjeux pour l'éducation, les enjeux juridiques et éthiques et des exemples en matière de pilotage (1er et 2nd degré). Le contenu doit impérativement intégrer les évolutions technologiques récentes et l'état de la recherche sur le sujet.



| Durée  | Thème                                      | Contenu                                                                                                                                                                                 | Méthodes pédagogiques                                         |
|--------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 30 min | Introduction à l'IA et définitions de base | Définitions et concepts de base de l'IA. Historique et évolution récente de l'IA.                                                                                                       | Présentation interactive avec des exemples concrets.          |
| 45 min | Enjeux de l'IA pour l'éducation            | Impact de l'IA sur les méthodes d'enseignement et d'apprentissage. Avantages et défis de l'IA dans l'éducation. Présentation du cadre d'usage de l'IA en éducation publié en juin 2025. | Discussion ouverte et étude de cas.                           |
| 45 min | Enjeux juridiques et éthiques              | Cadre juridique actuel autour de l'IA dans l'éducation. Questions éthiques et bonnes pratiques. Partenariat avec la CNIL pour la protection des données.                                | Atelier pratique sur l'analyse de cas éthiques et juridiques. |
| 60 min | Exemples concrets et pilotage              | Études de cas et exemples d'application de l'IA dans le pilotage éducatif. Discussion sur les meilleures pratiques et les recommandations des rapports récents.                         | Présentation de cas concrets et discussion en groupe.         |



## REPÈRE F25

### RÉFÉRENTIEL DIGCOMP 3 ET IA

« [Dans] DigComp 3.0 la compétence en IA est entrelacée avec d'autres éléments de la compétence numérique et s'appuie sur eux, car **les systèmes d'IA sont largement diffusés et de plus en plus intégrés dans les technologies numériques existantes.**

(...) L'IA est présentée comme une technologie numérique parmi d'autres, tout en maintenant l'accent sur les compétences numériques elles-mêmes.»

(...) Diverses sources mettent l'accent sur la compréhension conceptuelle de ce qu'est (et n'est pas) l'IA. Dans DigComp 3.0, **l'IA générative** est définie comme un **sous-ensemble de l'IA qui utilise des modèles d'apprentissage automatique spécialisés** conçus pour produire une grande et générale variété de résultats, capables d'une gamme de tâches et d'applications, telles que la génération de texte, d'image ou d'audio (Abendroth-Dias et al., 2025). »



Source: JRC own elaboration.

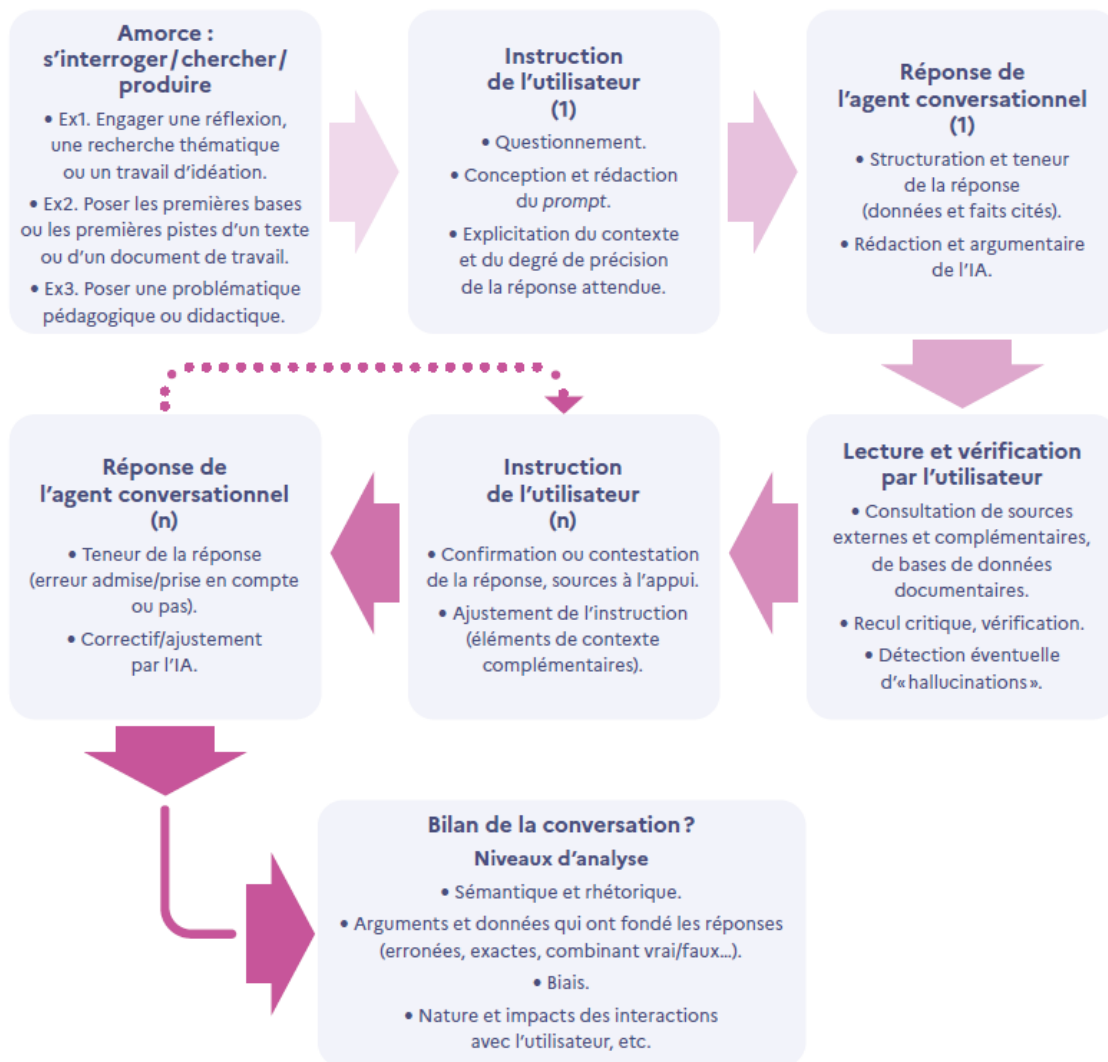
21 compétences en 5 grands domaines :

- **Littératie de l'information et des données** (Recherche, évaluation et gestion des données)
- **Communication et collaboration** (Interaction, partage et engagement citoyen)
- **Création de contenu numérique** (Développement, édition, droits d'auteur et programmation)
- **Sécurité** (Protection des appareils, des données, de la santé et de l'environnement)
- **Résolution de problèmes** (Identification des besoins et des lacunes numériques)

(Cosgrove & Cachia, 2025)  
<https://doi.org/10.2760/0001149>

## REPÈRE F26

### PARCOURS CRITIQUE AVEC UN AGENT CONVERSATIONNEL



| PHASE & OBJECTIF                                                                            | USAGES PÉDAGOGIQUES                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conception Augmentée</b><br><i>Préparer des supports multimédias en quelques minutes</i> | Génération de plans, quiz, supports visuels et vidéos synthétiques.         |
| <b>Animation Interactive</b><br><i>Rendre le cours dynamique et inclusif en temps réel</i>  | Interactions vocales, analyse visuelle de documents au tableau, traduction. |
| <b>Tutorat Agentique</b><br><i>Soutenir l'autonomie de l'élève par le guidage</i>           | Accompagnement pas à pas sans donner la solution directe.                   |
| <b>Évaluation &amp; Feedback</b><br><i>Passer d'une note à un conseil personnalisé</i>      | Analyse de copies, feedback audio, tableaux de bord de progression.         |
| <b>Éthique &amp; Cadre</b><br><i>Garantir un usage sûr, souverain et critique</i>           | Respect du RGPD, analyse des biais, formation à l'esprit critique.          |

(DNE-TN2 & Allouche, 2025) <https://doi.org/10.58079/137f6>  
 Pistes de mise à jour Gemini, 12/01/2026



MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



EduBase

### Écrire de l'histoire et exercer son esprit critique face aux IA génératives Publié

#### Écrire de l'histoire et exercer son esprit critique face aux IA génératives

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ressource                | <a href="https://pedagogie.ac-strasbourg.fr/histoiregeographie/enseigner-avec-le-numerique/traam-2024-2025/ecrire-de-l-histoire-avec-des-ia-generatives/">https://pedagogie.ac-strasbourg.fr/histoiregeographie/enseigner-avec-le-numerique/traam-2024-2025/ecrire-de-l-histoire-avec-des-ia-generatives/</a>                                                               |
| Description              | Les IA pourront-elles remplacer les historiens? Sont-elles capables d'écrire un récit historique? Les élèves exercent leur esprit critique sur des textes produits par des IA, via leurs requêtes, en utilisant une grille d'analyse (précision historique, sources, structure, acteurs). Ils renforcent ainsi leurs compétences relatives à l'écrit dans notre discipline. |
| Discipline               | Histoire / Géographie, Enseignement Moral et Civique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Académie ou organisation | Académie de Strasbourg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Mots-clés                | <span>TraAM</span> <span>intelligence artificielle</span> <span>époque contemporaine</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Date de mise à jour      | 31 mai 2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### Objectifs pédagogiques :

- Développer la capacité des élèves à rédiger un récit historique
- Initier à la formulation de requêtes efficaces dans le cadre de l'éducation aux médias et à l'information (EMI)

#### Déroulement :

Après une initiation aux principes de fonctionnement des IA génératives, les élèves se penchent sur une question centrale : une IA est-elle capable de produire un véritable récit historique ?

Le chapitre sur la Révolution française et l'Empire du thème 1 du programme de 4e est riche de nombreux événements qui sont autant d'occasions de travailler le récit historique. Les épisodes retenus pour l'expérimentation avec les élèves sont le serment du jeu de paume et la prise de la Bastille.

L'événement est préalablement étudié en classe et à la maison. Les élèves disposent des connaissances essentielles et des jalons leur permettant d'apprécier la pertinence du récit généré.

Une première requête, volontairement simple, est soumise à une IAG ( par exemple : "Raconte le serment du jeu de paume") pour produire un récit de départ. Ce texte est ensuite analysé collectivement à l'aide d'une grille critériée : respect de la chronologie, rigueur factuelle, clarté du propos, utilisation des sources, etc.

#### Exemple de travail sur les acteurs du récit

| Une intelligence artificielle peut-elle écrire un récit historique ?                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SUJET : La prise de la Bastille                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                 |
| Le récit est-il historiquement exact ?                                                                                                                      | Développe ta réponse (précisions, exemples...)                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 |
| <b>Précision historique</b><br>Le récit inclut-il des événements exacts, détaillés et datés précisément? Le vocabulaire est-il précis et adapté à l'époque? | Forte <span>▼</span> Faible<br><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                       | Le récit est exact et détaillé, mais le vocabulaire n'est pas adapté à l'époque.                |
| → Comment améliorer la requête pour s'assurer que le récit soit exact?                                                                                      | Il faut que l'IA adapte le vocabulaire de l'époque.                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |
| <b>Présence des acteurs</b><br>Le récit inclut-il des acteurs réels? Leur rôle est-il expliqué? Les acteurs sont-ils identifiés et présentés?               | Forte <span>▼</span> Faible<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | Ce sont des acteurs réels, leurs rôles sont expliqués, mais les acteurs ne sont pas identifiés. |
| → Comment améliorer la requête pour que le récit intègre des acteurs?                                                                                       | En expliquant les rôles des acteurs.                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 |

(Porté, 2025) <https://edubase.eduscol.education.fr/fiche/23540>





MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



EduBase

### Le chat enquêteur (ionBOT)

Publié

#### Le chat enquêteur (ionBOT)

Ressource <https://pedagogie.ac-lille.fr/physique/traam-2024-2025-ionbot-lille/>

Description (Sans titre)

Les élèves mènent une enquête fictive visant à identifier un suspect à partir d'indices chimiques retrouvés sur une scène de crime. Ils réalisent des manipulations incluant des tests de précipitation pour identifier des ions en solution, mobilisant ainsi des notions de chimie des solutions.

Un agent conversationnel interactif, intégré à la plateforme ChatMD, les guide à chaque étape. Il propose des hypothèses, corrige les erreurs de raisonnement et stimule l'analyse critique. L'enquête, conçue comme un scénario interactif, permet d'associer expérimentation, raisonnement scientifique et évaluation formative à travers des choix successifs.

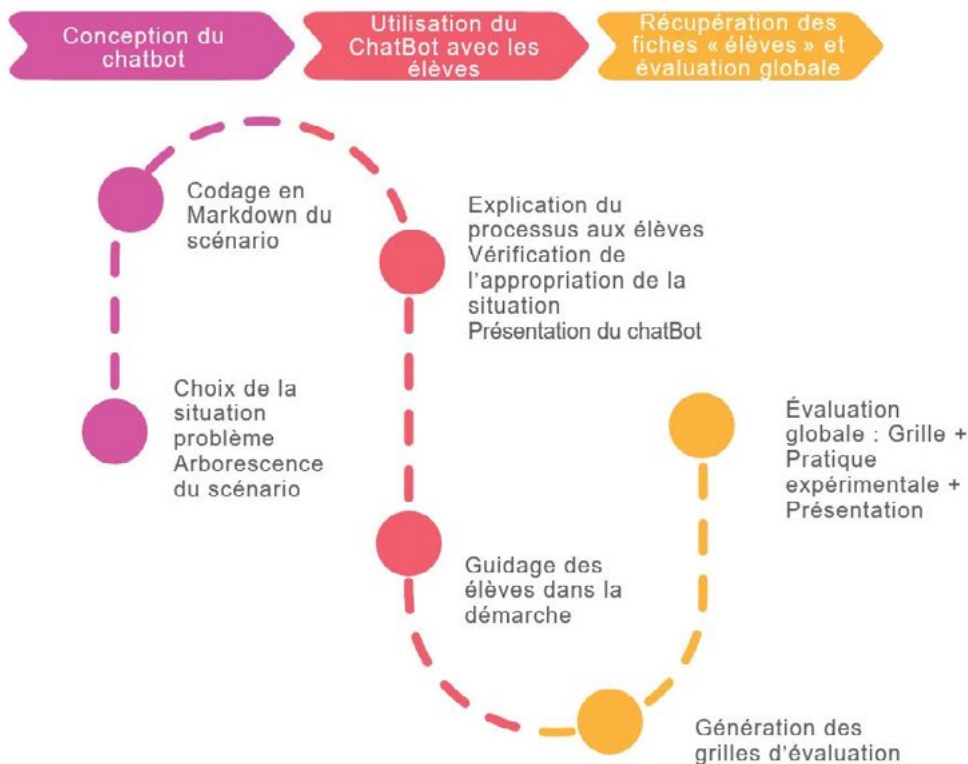
Discipline Physique / Chimie

Académie ou organisation Académie de Lille

Mots-clés

chimie ion ludification chatbot TraAM intelligence artificielle

Date de mise à jour 3 octobre 2025



(Académie de Lille, 2025) <https://pedagogie.ac-lille.fr/physique/traam-2024-2025-ionbot-lille/>





### Solliciter et questionner l'intelligence artificielle dans l'enseignement des arts plastiques



Figure 1 - Photographie de l'œuvre Cube, installation immersive. Festival Interstice, Caen, 2024. Avec l'aimable autorisation de l'agence K Light & Design. [www.kld.agency](http://www.kld.agency)

#### La Lettre ÉduNum n° 29 en arts plastiques

aborde la question des « intelligences artificielles ». Leurs usages, leurs portées, leurs impacts constatés et possiblement à venir sur la pédagogie et la didactique sont envisagés dans le cadre de l'enseignement des arts plastiques. Les aspects à considérer sont à la fois nombreux et stimulants. En effet, engager les élèves dans un projet à dimension artistique sollicitant l'IA implique de les sensibiliser aux **enjeux éthiques** liés à l'utilisation de ces nouvelles technologies. Comment accompagner les élèves à un usage réfléchi et maîtrisé de ces systèmes dans le cours d'arts plastiques ? L'intelligence dite

## SOMMAIRE

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>GÉNÉALOGIE DE L'IA.....</b>                                                   | <b>4</b>  |
| Une culture machinique.....                                                      | 4         |
| Les RAG, réseaux antagonistes génératifs.....                                    | 5         |
| Les grands modèles de langage et modèles de diffusion.....                       | 6         |
| Le pouvoir machinique.....                                                       | 7         |
| <b>L'IA DANS ET HORS DE LA CLASSE .....</b>                                      | <b>9</b>  |
| Un outil parmi d'autres dans l'enseignement des arts plastiques ?.....           | 9         |
| Augmenter l'enseignement des arts plastiques par l'IA ?.....                     | 11        |
| Évaluer l'IA ?.....                                                              | 12        |
| <b>L'IA ET LA PROTECTION DES DONNÉES DANS L'ENSEIGNEMENT DES ARTS PLASTIQUES</b> | <b>14</b> |
| Dans une logique d'appropriation de l'IA.....                                    | 14        |
| Une nécessaire pédagogie de l'IA.....                                            | 15        |
| La normativité algorithmique.....                                                | 17        |
| Encadrer les usages de l'IA.....                                                 | 18        |
| <b>COMMENT L'IA FAÇONNE NOTRE IMAGINAIRE .....</b>                               | <b>19</b> |
| L'IA : des mécanismes à l'œuvre.....                                             | 19        |
| L'IA souveraine ?.....                                                           | 21        |
| <b>POUR ALLER PLUS LOIN .....</b>                                                | <b>24</b> |
| Ressources transversales.....                                                    | 24        |
| Ressources plasticiennes.....                                                    | 25        |
| Ouvertures artistiques.....                                                      | 25        |

# Table des matières

## interactive

### COMPRENDRE

#### GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITIONS

|                                                      |      |
|------------------------------------------------------|------|
| C1. L'IA comme science et domaine de recherche ..... | p.10 |
| C2. Quelques étapes dans l'histoire de l'IA .....    | p.11 |
| C3. Catégorisation et types de systèmes d'IA.....    | p.12 |
| C4. IA générative .....                              | p.14 |
| C5. Schéma d'un LLM .....                            | p.16 |
| C6. Panorama des LLM .....                           | p.17 |
| C7. L'assistant IA (DINUM).....                      | p.18 |
| C8. Requête ( <i>prompt</i> ) .....                  | p.19 |
| C9. RAG.....                                         | p.20 |
| C10. Chaîne de pensée.....                           | p.21 |
| C11. IA agentique.....                               | p.23 |
| C12. Génération de code .....                        | p.25 |

### ORIENTER

#### ENJEUX POUR LES POLITIQUES PUBLIQUES

|                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| O1. L'IA comme enjeu de politiques publiques .....        | p.30 |
| O2. Une stratégie nationale IA en France.....             | p.31 |
| O3. L'enjeu de souveraineté.....                          | p.32 |
| O4. L'enjeu démocratique.....                             | p.33 |
| O5. Agir en Europe .....                                  | p.34 |
| O6. Recommandations de l'UNESCO sur l'IA générative ..... | p.36 |
| O7. Recommandations de la commission nationale IA.....    | p.37 |
| O8. Recommandations du Sénat.....                         | p.38 |
| O9. Recommandations de l'IGESR .....                      | p.39 |

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| O10. Enquêtes .....                                         | p.40 |
| O11. Le cadre d'usage en France .....                       | p.44 |
| O12. Kit cadre d'usage DRANE Aix-Marseille Nice .....       | p.48 |
| O13. Cadres d'usage à l'international.....                  | p.49 |
| O14. Actions du Ministère de l'Éducation nationale.....     | p.52 |
| O15. Les GTnum .....                                        | p.54 |
| O16. La CRÉIA .....                                         | p.56 |
| O17. IA et enseignement supérieur.....                      | p.58 |
| O18. IA et programmes scolaires dans le monde .....         | p.59 |
| O19. L'impact environnemental de l'IA .....                 | p.61 |
| O20. Enjeux juridiques et recommandations CNIL.....         | p.65 |
| O21. Enjeux juridiques et règlement européen .....          | p.66 |
| O22. Enjeux éthiques – État de la recherche .....           | p.68 |
| O23. Enjeux éthiques – Lignes directrices européennes ..... | p.69 |

## EXPLORER

### PISTES DE RECHERCHE ET PROSPECTIVE

|                                                          |      |
|----------------------------------------------------------|------|
| E1. Distinction et complémentarités humain/machine ..... | p.74 |
| E2. Pilotage et encadrement .....                        | p.75 |
| E3. Veille.....                                          | p.77 |
| E4. Mesure des systèmes intelligents.....                | p.81 |
| E5. « Modèle du monde ».....                             | p.82 |
| E6. Formes de l'intelligence .....                       | p.83 |
| E7. Robotique.....                                       | p.84 |
| E8. Pistes de recherche en éducation .....               | p.85 |
| E9. Approche systémique .....                            | p.87 |
| E10. Prospective.....                                    | p.88 |
| E11. Actualités .....                                    | p.89 |
| E12. Citations et matière à réflexion .....              | p.91 |

|                                                              |       |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| F1. État de la recherche .....                               | p.96  |
| F2. Impact sur les apprentissages .....                      | p.99  |
| F3. Production de connaissances.....                         | p.103 |
| F4. Triangle didactique .....                                | p.103 |
| F5. Taxonomie de Bloom.....                                  | p.104 |
| F6. Ingénierie pédagogique.....                              | p.105 |
| F7. Usages créatifs.....                                     | p.108 |
| F8. Curiosité .....                                          | p.109 |
| F9. Évolution de l'évaluation.....                           | p.110 |
| F10. Évolution de l'évaluation – Risques et potentiels ..... | p.111 |
| F11. Évaluation – Portfolio .....                            | p.112 |
| F12. Évaluation – Modèle PraxIA.....                         | p.113 |
| F13. Littératie de l'IA .....                                | p.114 |
| F14. Littératie de l'IA – Le cadre ALLit.....                | p.115 |
| F15. Compétences des enseignants.....                        | p.116 |
| F16. Compétences des apprenants .....                        | p.117 |
| F17. Littératie de l'IA et EMI .....                         | p.118 |
| F18. Pensée critique .....                                   | p.119 |
| F19. Se former à l'IA – Projets européens .....              | p.120 |
| F20. Se former à l'IA – CRÉIA.....                           | p.121 |
| F21. Se former à l'IA – Pix IA .....                         | p.122 |
| F22. Se former à l'IA – « Café IA ».....                     | p.123 |
| F23. Former à l'IA – Lab'IA .....                            | p.124 |
| F24. Former à l'IA – Personnels d'encadrement.....           | p.125 |

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| F25. Référentiel DigComp 3.0.....                       | p.127 |
| F26. Parcours critique avec agent conversationnel ..... | p.128 |
| F27. Exemple d'application disciplinaire.....           | p.129 |
| F28. Exemple de Lettre Édunum .....                     | p.131 |

## RÉFÉRENCES

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Références..... | p.138 |
|-----------------|-------|







# Références

---

# Références 1/4

- Abdelghani, R. (2024). Guider les esprits de demain : Agents conversationnels pour entraîner la curiosité et la métacognition chez les jeunes apprenants [Thèse de doctorat, Bordeaux]. <https://theses.fr/2024BORD0152>
- Académie de Lille. (2025, mai 5). TraAM 2024-2025 – Un chatbot pour différencier les parcours d'apprentissage. Académie de Lille – Physique – Chimie. <https://pedagogie.ac-lille.fr/physique/traam-2024-2025-ionbot-lille/>
- AI4T. (2024). AI for Teachers Mooc—Formation des enseignants. AI4T - AI for Teachers Project. <https://www.ai4t.eu/teacher-training/>
- Allouche, E. (2023, janvier 5). Sens et finalités du numérique en éducation – Hors-série : Tests et simulations d'« entretien » avec ChatGPT (Open AI) [Billet]. Éducation, numérique et recherche. <https://edunumrech.hypotheses.org/7635>
- Allouche, E. (2024a). Transformation numérique de l'éducation, approche systémique et recherche appliquée. Médiations et médiatisations - Revue internationale sur le numérique en éducation et communication, (17). <https://doi.org/10.52358/mm.vi17.392>
- Allouche, E. (2024b, novembre 29). IA générative et ingénierie pédagogique : De la conception à l'évaluation [Billet]. Éducation, numérique et recherche. <https://doi.org/10.58079/12sfj>
- Allouche, E. (2025a). IA, éducation et recherche appliquée : Les actions de la DNE. A3 Magazine - Rayonnement et Association des Anciens du CNRS, (85), 18-25. [https://app.assoconnect.com/services/Allouche, E. \(2025b, juin 19\). Cadre d'usage de l'IA en éducation : Présentation et méthodologie \[Billet\]. Éducation, numérique et recherche. <https://doi.org/10.58079/145ke>](https://app.assoconnect.com/services/Allouche,%20E.%20(2025b,%20juin%2019).%20Cadre%20d'usage%20de%20l'IA%20en%20éducation%20:%20Présentation%20et%20méthodologie%20[Billet].%20Éducation,%20numérique%20et%20recherche.%20https://doi.org/10.58079/145ke)
- Alouani, M., & Fadhel, A. B. (2025, décembre 8). Un format participatif permettant une vision collective des enjeux des IA. Délégation régionale académique au numérique éducatif. <https://drane-versailles.region-academique-idf.fr/spip.php?article1482>
- Arcep. (2026, janvier 14). « IA générative : Des défis pour l'avenir de l'internet ouvert » : L'Arcep publie un rapport à l'occasion des 10 ans de la neutralité du net en Europe. Arcep. <https://www.arcep.fr/actualites/actualites-et-communiqués/detail/n/numerique-140126.html>
- Audran, J. (2024). Cinq enjeux d'évaluation face à l'émergence des IA génératives en éducation : Five Evaluation Challenges in the Face of the Emergence of Generative AI in Education. Mesure et Évaluation en Éducation, 47(1), 6-26. <https://edition.uqam.ca/mee/article/view/2609>
- Bachimont, B. (2024, avril 11). L'intelligence a toujours été artificielle. infoclio.ch. <https://www.infoclio.ch/fr/lintelligence-toujours-%C3%A9t%C3%A9-artificielle>
- Blog de Pythonia. (2025, mai 30). MCP pour l'IA Agentique ? Blog de Pythonia. <https://www.pythoniaformation.com/blog/articles-sur-python/tout-sur-l-ia/mcp-important>
- Bocquet, F. (2023, janvier 23). État de l'art et de la pratique de l'intelligence artificielle dans l'éducation (Holmes & Tuomi, 2022) [Traduction] [Billet]. Éducation, numérique et recherche. <https://edunumrech.hypotheses.org/8350>
- Café IA. (2025). Café IA – Informations et ressources au sujet de l'IA. Café IA. <https://cafeia.org/>
- Cao, L., & Dede, C. (2023). Navigating A World of Generative AI : Suggestions for Educators. Harvard Graduate School of Education. <https://nextlevellab.gse.harvard.edu/2023/07/28/navigating-a-world-of-generative-ai-suggestions-for-educators/>
- Cao, L. (2024). Humanoid Robots and Humanoid AI : Review, Perspectives and Directions. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.15775>
- Cardon, D., Cointet, J.-P., & Mazieres, A. (2018). La revanche des neurones : L'invention des machines inductives et la controverse de l'intelligence artificielle. Réseaux, 5(211). <https://doi.org/10.3917/res.211.0173>
- Chollet, F. (2019). On the Measure of Intelligence (arXiv:1911.01547). <https://doi.org/10.48550/arXiv.1911.01547>
- CNIL. (2024, juillet 12). Entrée en vigueur du règlement européen sur l'IA : Les premières questions-réponses de la CNIL. CNIL. <https://www.cnil.fr/fr/entree-en-vigueur-du-reglement-europeen-sur-lia-les-premieres-questions-reponses-de-la-cnil>
- CNIL. (2025, juin 20). La CNIL publie deux FAQ sur l'utilisation des systèmes d'IA dans les établissements scolaires. CNIL. <https://cnil.fr/fr/deux-faq-utilisation-des-systemes-dia-scolaire>
- CNIL. (2026, janvier 27). IA conversationnelle et santé mentale des jeunes : Un débat européen inédit porté par la parole des jeunes. CNIL. <https://www.cnil.fr/fr/ia-conversationnelle-et-sante-mentale-la-parole-des-jeunes>
- Cour des comptes. (2025, 31 octobre). Les enjeux de souveraineté des systèmes d'information civils de l'État. Cour des comptes. <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/les-enjeux-de-souverainete-des-systemes-dinformation-civils-de-letat>
- CSEN. (2026). Conférence internationale du CSEN - Quels usages de l'IA en éducation ? YouTube - CSEN. <http://www.youtube.com/playlist?list=PLkPIj-yhH0ITLHnrMC5SgmzvrlsFf0LxF>

# Références 2/4

- De Marcellis-Warin, N., & Mondin, C. (2026, janvier 23). Intelligence artificielle en milieu scolaire—Point de vue des parents d'élèves du Québec. Obvia - Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique. <https://www.obvia.ca/ressources/intelligence-artificielle-en-milieu-scolaire-point-de-vue-des-parents-deleves-du-quebec>
- Draghi, M. (2024, septembre 9). EU competitiveness : Looking ahead - European Commission. Commission Européenne - European Commission. [https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead\\_en](https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead_en)
- Draghi, M. (2025). L'avenir de la compétitivité européenne. Partie A, Une stratégie de compétitivité pour l'Europe. (European Commission. European Political Strategy Centre.). Publications Office. <https://doi.org/10.2872/2736640>
- DRANE Académies Aix-Marseille et de Nice. (2025, septembre 17). Le kit IA : lecture du cadre d'usage et fiches pédagogiques. Région académique Provence-Alpes-Côte d'Azur. [https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/jcms/c\\_11465251/fr/le-kit-ia](https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/jcms/c_11465251/fr/le-kit-ia)
- ENS PSL. (2026a, janvier 29). L'École normale supérieure—PSL crée son Lab IA, normalesup.ai, pour accélérer sur la recherche et la formation en intelligence artificielle. ENS PSL. <https://www.ens.psl.eu/actualites/l-ecole-normale-superieure-psl-cree-son-lab-ia-normalesupai-pour-accelerer-sur-la>
- ENS PSL. (2026b, janvier 29). L'Institut IA et Société, une passerelle entre la recherche et l'action publique pour anticiper et encadrer les impacts sociaux de l'IA. ENS PSL. <https://www.ens.psl.eu/actualites/l-institut-ia-et-societe-une-passerelle-entre-la-recherche-et-l-action-publique-pour>
- European Commission - AI Act Service Desk. (2025). AI Act Single Information Platform. European Commission. <https://ai-act-service-desk.ec.europa.eu/en>
- European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture. (2022). Lignes directrices éthiques sur l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) et des données dans l'enseignement et l'apprentissage à l'intention des éducateurs. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>
- Fawzy, A., Tahir, A. et Blincoe, K. (2025). Vibe Coding in Practice: Motivations, Challenges, and a Future Outlook – a Grey Literature Review (arXiv:2510.00328). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2510.00328>
- Feng, S., Zhang, H., & Gašević, D. (2025). Mapping the evolution of AI in education : Toward a co-adaptive and human-centered paradigm. Computers and Education: Artificial Intelligence, 9, 100513. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100513>
- Fenoglio, P. (2025). L'intelligence artificielle en éducation : Rupture ou continuité ? (Numéro 154) [Report]. IFÉ - ENS de Lyon. <https://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/DA/detailsDossier.php?parent=accueil&dossier=154&lang=fr>
- Fesler, L., Martinez, J., Agnew, C. et Loeb, S. (2026). Understanding the Evidence Base on AI in K-12 Education. Stanford - SCALE Initiative Accelerator for Learning. <https://scale.stanford.edu/research-in-action/understanding-evidence-base-ai-k12-education>
- Formet, B. (2023). Une IA par jour. Une IA par jour. <http://uneiaparjour.fr/>
- 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 Digital Library. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388547\\_fre](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388547_fre)
- Ganascia, J.-G. (2022, juin 10). Intelligence artificielle et épistémologie. Allers-retours indispensables. JECIS. <https://hal.science/hal-03760357>
- Ganascia, J.-G. (2025, 10 février). IA : quels risques pour nos démocraties ? The Conversation. <https://doi.org/10.64628/AAK.ynswfy5st>
- Gao, Y., Xiong, Y., Gao, X., Jia, K., Pan, J., Bi, Y., Dai, Y., Sun, J., Guo, Q., Wang, M., & Wang, H. (2024). Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models : A Survey (arXiv:2312.10997). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.10997>
- Gouvernement. (2025, février 7). La stratégie nationale pour l'intelligence artificielle. Ministère de l'Économie des Finances et de la Souveraineté industrielle et énergétique. <https://www.economie.gouv.fr/actualites/strategie-nationale-intelligence-artificielle>
- Gozalo-Brizuela, R., & Garrido-Merchan, E. C. (2023). ChatGPT is not all you need. A State of the Art Review of large Generative AI models (arXiv:2301.04655). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.04655>
- GTnum IMS-RUDII #DEFI. (2025, février 11). Développer la littératie des données en éducation et formation : Portfolio du GTnum IMS-RUDII #DEFI [Billet]. Éducation, numérique et recherche. <https://doi.org/10.58079/13alp>
- IGESR. (2025, mai). L'intelligence artificielle dans les établissements scolaires. Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. <https://www.education.gouv.fr/l-intelligence-artificielle-dans-les-etablissements-scolaires-450655>

# Références 3/4

- IGESR. (2025, 18 juin). L'intelligence artificielle dans les établissements scolaires. Ministère de l'Éducation nationale. <https://www.education.gouv.fr/igesr/l-intelligence-artificielle-dans-les-etablissements-scolaires-465627>
- IH2EF. (2025). Cycle de webinaires : Former les cadres au pilotage de l'intelligence artificielle. IH2EF. <https://www.ih2ef.gouv.fr/cycle-de-webinaires-former-les-cadres-au-pilotage-de-lintelligence-artificielle>
- Inria. (2025). Impacts environnementaux du numérique. FUN MOOC. <http://www.fun-mooc.fr/fr/cours/impacts-environnementaux-du-numerique/>
- Inria, & AI4T. (2023). Intelligence artificielle pour et par les enseignants. FUN MOOC. <http://www.fun-mooc.fr/fr/cours/intelligence-artificielle-pour-et-par-les-enseignants-ai4t/>
- Inria, & Class'Code. (2020). L'Intelligence Artificielle... avec intelligence ! (MOOC). FUN-MOOC. <https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/lintelligence-artificielle-avec-intelligence/>
- Inria Flowers (Réalisateur). (2023, mars 13). Le prompting, ou l'art de se faire comprendre par ChatGPT : Explication en 5mn [Enregistrement vidéo]. [https://www.youtube.com/watch?v=8IQ9i\\_QoA3A](https://www.youtube.com/watch?v=8IQ9i_QoA3A)
- Jahgirdar, M. (2025, octobre 23). Expose FastAPI endpoints securely as Model Context Protocol (MCP) tools with Authentication. Medium. <https://medium.com/@manojjahgirdar/expose-fastapi-endpoints-securely-as-model-context-protocol-mcp-tools-with-authentication-7e1e9212c2a7>
- Lazar, S. et Manuali, L. (2026). Using LLMs to Enhance Democracy. Minds and Machines, 36(1), 12. <https://doi.org/10.1007/s11023-026-09767-y>
- LeCun, Y. (2022). A Path Towards Autonomous Machine Intelligence. <https://openreview.net/pdf?id=BZ5a1r-kVsf>
- LeCun, Y., & Chen, C. (2026, janvier 22). Yann LeCun's new venture is a contrarian bet against large language models. MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/2026/01/22/1131661/yann-lecuns-new-venture-ami-labs/>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations (p. 1-16). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Luccioni, S., Trevelin, B., & Mitchell, M. (2024, septembre 3). The Environmental Impacts of AI – Primer. Hugging Face. <https://huggingface.co/blog/sasha/ai-environment-primer>
- MENESR. (2025, juin 14). Cadre d'usage de l'IA en éducation. Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. <https://www.education.gouv.fr/cadre-d-usage-de-l-ia-en-education-450647>
- Miao, F., & Cukurova, M. (2025). Référentiel de compétences en IA pour les enseignants. UNESCO. UNESCO Bibliothèque Numérique. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000392681>
- Miao, F., & Holmes, W. (2024). Orientations pour l'intelligence artificielle générative dans l'éducation et la recherche. UNESCO. UNESCO Bibliothèque Numérique. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389901>
- Miao, F., Shiohira, K., & Lao, N. (2025). Référentiel de compétences en IA pour les apprenants. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/NXRY6511>
- Ministère de la culture. (2024). Compar:IA : Le comparateur d'IA conversationnelles. Compar:IA. <https://comparia.beta.gouv.fr/>
- Ministère de l'Éducation nationale. (2025, novembre). Observatoire national des pratiques pédagogiques avec l'intelligence artificielle. Éduscol. <https://eduscol.education.fr/4294/observatoire-national-des-pratiques-pedagogiques-avec-l-intelligence-artificielle>
- Mistral AI. (2025, juillet 22). Notre contribution pour la création d'un standard environnemental mondial pour l'IA. Mistral AI. <https://mistral.ai/fr/news/our-contribution-to-a-global-environmental-standard-for-ai>
- OCDE. (2025). Gouverner avec l'intelligence artificielle. OCDE. [https://www.oecd.org/fr/publications/gouverner-avec-l-intelligence-artificielle\\_6816434b-fr.html](https://www.oecd.org/fr/publications/gouverner-avec-l-intelligence-artificielle_6816434b-fr.html)
- OECD. (2025). Results from TALIS 2024. OECD. [https://www.oecd.org/en/publications/results-from-talis-2024\\_90df6235-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/results-from-talis-2024_90df6235-en.html)
- OECD. (2026). OECD Digital Education Outlook 2026 : Exploring Effective Uses of Generative AI in Education. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- Oregon State University, E. (2024). Bloom's Taxonomy Revisited – Artificial Intelligence Tools. Faculty Support | Oregon State Ecampus. <https://ecampus.oregonstate.edu/faculty/artificial-intelligence-tools/blooms-taxonomy-revisited/>
- Oudeyer Pierre-Yves (Réalisateur). (2024, février 9). Intelligence artificielle, curiosité et éducation [Enregistrement vidéo]. [https://www.youtube.com/watch?v=j-p\\_E\\_lwff0](https://www.youtube.com/watch?v=j-p_E_lwff0)
- Pascal, B. (1670). Différence entre l'esprit de géométrie et l'esprit de finesse. Pensées de Blaise Pascal. <https://www.penseesdepascal.fr/XXII/XXII1-moderne.php>



# Références 4/4

- Pascal, F., Taddei, F., de Falco, M. et Gallié, É.-P. (2025). IA et enseignement supérieur : formation, structuration et appropriation par la société. Ministère chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche. <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2025-07/rapport-intelligence-artificielle-et-enseignement-superieur-formation-structuration-et-appropriation-par-la-societe-37540.pdf>
- Pascal, F., Taddei, F., de Falco, M. et Gallié, É.-P. (2025, juin). IA et enseignement supérieur : formation, structuration et appropriation par la société [Résultats du questionnaire]. Mission « IA et enseignement supérieur ». <https://mission-ia-sup.forge.apps.education.fr/>
- Pix. (2026). Ouverture des parcours Pix sur l'intelligence artificielle : 1,5 millions d'élèves accompagnés vers un usage éclairé et responsable de l'IA en 2026. Pix. <https://pix.fr/actualites/intelligence-artificielle-parcours-apprenants-enseignement-scolaire-2026>
- Porté, P. (2025, mai 31). Édubase—Écrire de l'histoire et exercer son esprit critique face aux IA génératives. Académie de Strasbourg. <https://edubase.eduscol.education.fr/fiche/23540>
- Prim à bord. (2020, mars 23). Qu'est-ce qu'un portfolio numérique ? Prim à bord. <https://primabord.eduscol.education.fr/qu-est-ce-qu-un-portfolio-numerique>
- Région académique Grand-Est. (2025). Observatoire de l'IA. Observatoire de l'IA. <https://observatoireiag.site.ac-strasbourg.fr/>
- Réseau Canopé. (2026). L'intelligence artificielle au service de l'éducation. CanoTech. <https://www.canotech.fr/serie/lintelligence-artificielle-au-service-de-leducation>
- Romero, M. (2024, avril 23). Usages créatifs de l'IA en éducation (#PPai6). Margarida Romero. <https://margaridaromero.blog/2024/04/23/usages-creatifs-de-liappa6/>
- Sabatou, A., Chaize, P., & Narassiguin, C. (2024). ChatGPT, et après ? Bilan et perspectives de l'intelligence artificielle. Sénat - OPECST. <https://www.senat.fr/salle-de-presse/dernieres-conferences-de-presse/page-de-detail-2/chatgpt-et-apres-bilan-et-perspectives-de-lintelligence-artificielle-4126.html>
- Sénat - Délégation à la prospective, Bruyen, C., & Fialaire, B. (2024). IA et éducation : Accompagner les développements en cours (Rapport IA n° 3). <https://www.senat.fr/travaux-parlementaires/office-et-delegations/delegation-a-la-prospective/detail-actualite/rapport-ia-n-3-3911.html>
- Service de Région Académique au Numérique Educatif - Nouvelle Aquitaine. (2025). 5 minutes pour comprendre. PodEduc. <https://podeduc.apps.education.fr/service-de-region-academique-au-numerique-educatif-nouvelle-aquitaine/5-minutes-pour-comprendre/>
- Simondon, G. (1989). Du mode d'existence des objets techniques (Ed. augm). Aubier.
- SURF. (2025). Tech Trends report 2026. SURF.NI. <https://www.surf.nl/en/themes/futuring/tech-trends>
- Swiss, A.-I. et Bardyn, C.-E. (2025, mai). Pour une éducation suisse transformée par l'IA - Livre blanc. AI Swiss. <https://a-i.swiss/resources>
- The Shift Project. (2025, octobre 1). Intelligence artificielle, données, calculs : Le rapport final du Shift. The Shift Project. <https://theshiftproject.org/publications/intelligence-artificielle-centres-de-donnees-rapport-final/>
- UNESCO. (2021). AI and education : Guidance for policy-makers. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- UNESCO. (2022). K-12 AI curricula : A mapping of government-endorsed AI curricula. UNESCO Bibliothèque Numérique. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602>
- UNESCO. (2023). Enseigner l'intelligence artificielle au primaire et au secondaire : Une cartographie des programmes validés par les gouvernements. UNESCO Digital Library. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602\\_fre](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_fre)
- Van de Poël, J. (2024, décembre 2). PRAX-IA : Un modèle pour enseigner avec l'IA en pédagogie- UNIL. Unil. <https://enseigner.unil.ch/ressources/document/prax-ia/>
- Walter, Y. (2024). Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom : The relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
- Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Ichter, B., Xia, F., Chi, E., Le, Q., & Zhou, D. (2023). Chain-of-Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models (arXiv:2201.11903). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.11903>
- Zhang, H., Lee, I., Ali, S., DiPaola, D., Cheng, Y., & Breazeal, C. (2023). Integrating Ethics and Career Futures with Technical Learning to Promote AI Literacy for Middle School Students : An Exploratory Study. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 33(2), 290-324. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00293-3>
- Zhang, T., Lai, Y. C. et Yu, P. L. H. (2026). Generative artificial intelligence in K-12 education: A systematic review. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 21, 034-034. <https://doi.org/10.58459/rptel.2026.21034>

# Notes

---











## Contact



Direction du numérique pour l'éducation  
Ministère de l'Éducation nationale  
Bureau DNE TN2 Innovation numérique -  
Recherche appliquée - IA

 [Direction du numérique pour l'éducation](#)

 Licence  
Ouverte 2.0