



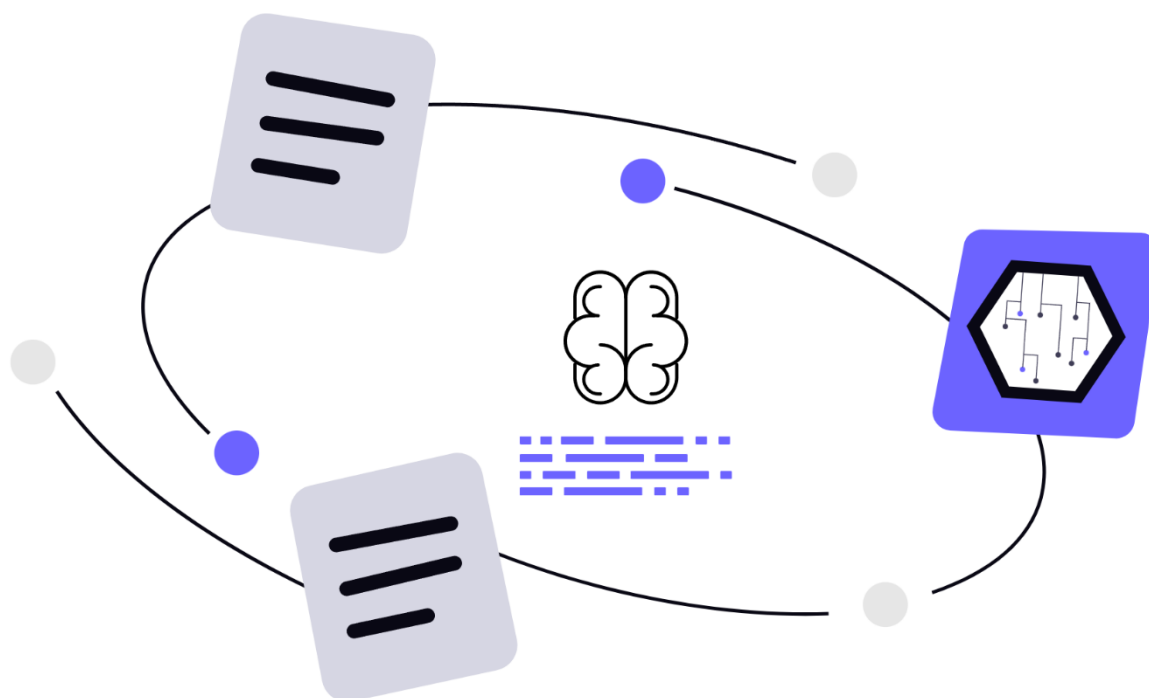
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Décrypter le numérique, transformer l'enseignement – Cahiers disciplinaires



N° 22
Octobre
2026



Source : [unDraw](#)

INTRODUCTION.....	1
1. CONCEVOIR DES RESSOURCES AVEC L'IA : PARTIR DE L'INTENTION PÉDAGOGIQUE.....	2
1. L'IA comme outil d'assistance à la conception pédagogique.....	2
1.2 La programmation intuitive : des outils interactifs sur mesure	2
1.3 Simuler pour rendre les mécanismes manipulables	3
1.4 Diversifier les formats pour accompagner l'apprentissage.....	4
2. INTÉGRER LES LLM DANS L'ACTIVITÉ DE L'ÉLÈVE : ACCOMPAGNER SANS FAIRE À LA PLACE.....	5
2.1 Performance et apprentissage : ce que dit la recherche.....	5
2.2 Le retour correctif individualisé : un usage prometteur sous conditions	5
2.3 Apprendre à utiliser l'IA pour apprendre : des repères pour les enseignants et les élèves..	6
3. CONCEVOIR DES <i>CHATBOTS</i> POUR ACCOMPAGNER LES APPRENTISSAGES : JUSQU'OU PEUT-ON ALLER ?.....	7
3.1 Les promesses du tutorat adaptatif	7
3.2 Des <i>chatbots</i> conçus par les enseignants pour accompagner les apprentissages.....	8
3.3 Du scénario prévu à l'interaction réelle : difficultés et principes de conception.....	9
3.4 Jusqu'où peut aller un <i>chatbot</i> pédagogique ?.....	11
CONCLUSION.....	12

INTRODUCTION

L'essor récent de l'IA générative, capable de produire à la demande des textes, des images, du son ou du code, élargit considérablement les possibilités de conception pédagogique offertes aux enseignants. Elle permet de produire plus facilement des ressources jusque-là difficiles à réaliser sans compétences techniques spécifiques, mais aussi d'intégrer dans les activités des élèves des modèles d'IA générative capables de fournir un retour individualisé ou de dialoguer.

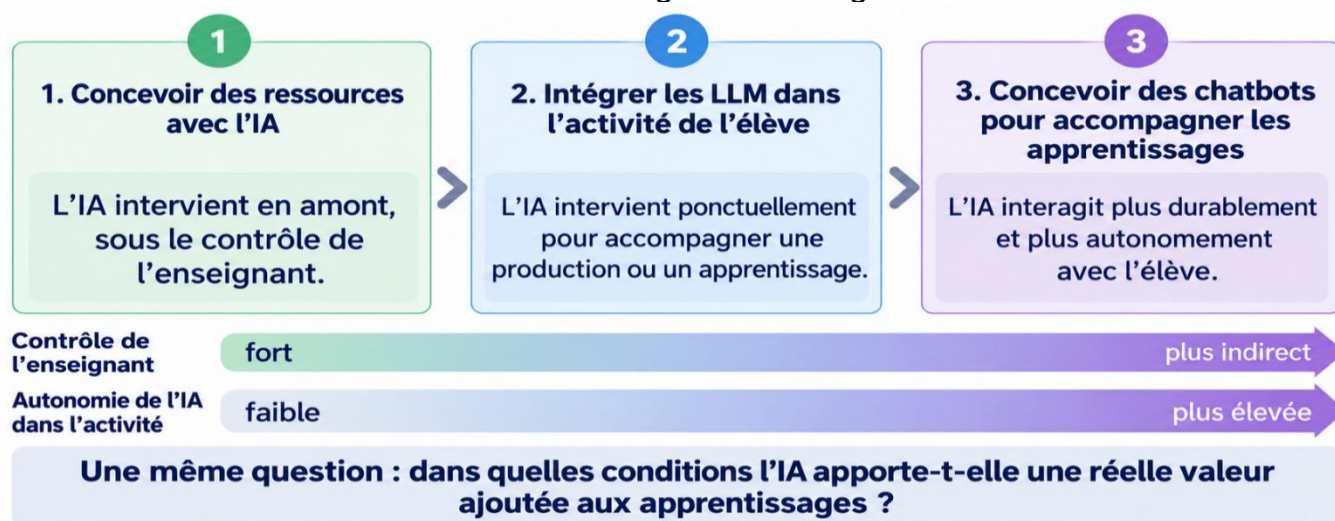
Ces possibilités techniques ne constituent toutefois pas, à elles seules, une innovation pédagogique. Leur intérêt dépend de la manière dont elles répondent à une intention d'apprentissage et de la valeur ajoutée qu'elles apportent par rapport aux pratiques ou aux ressources déjà disponibles.

En 2025-2026, les académies d'Amiens, de La Réunion, de Lille, d'Orléans-Tours et de Strasbourg ont expérimenté des usages de l'IA en SES dans le cadre des travaux académiques mutualisés (TraAM). Il s'agit de la deuxième année consécutive consacrée à cette thématique ; ce cahier s'appuie principalement sur les expérimentations conduites en 2025-2026, tout en faisant ponctuellement référence à des travaux menés en 2024-2025 lorsqu'ils permettent de prolonger ou d'éclaircir l'analyse.

Ces expérimentations permettent d'examiner la valeur ajoutée de l'IA pour les apprentissages selon trois configurations. L'IA peut d'abord intervenir en amont, pour aider l'enseignant à concevoir des ressources qu'il peut tester et valider avant leur utilisation (I). Elle peut ensuite intervenir ponctuellement dans l'activité de l'élève, par exemple pour fournir un retour correctif individualisé (II). Elle peut enfin accompagner plus durablement les apprentissages à travers des agents conversationnels (« chatbots »), y compris hors du temps scolaire (III).

À mesure que l'IA se rapproche de l'activité de l'élève, la nature de ce qui lui est délégué évolue et le contrôle exercé par l'enseignant devient plus indirect. **Dans quelles conditions l'IA apporte-t-elle alors une réelle valeur ajoutée aux apprentissages ?** Les expérimentations TraAM permettent d'apporter à cette question des éléments de réponse qui font apparaître à la fois des possibilités et des limites.

Schéma 1. Trois configurations d'usage de l'IA



1. CONCEVOIR DES RESSOURCES AVEC L'IA : PARTIR DE L'INTENTION PÉDAGOGIQUE

Des ressources qui nécessitaient auparavant des compétences techniques spécifiques, des outils spécialisés ou un temps de réalisation important, deviennent plus accessibles. Cette facilité nouvelle ne change toutefois pas le point de départ : **l'intention pédagogique doit précéder le choix de l'outil**. Il s'agit d'abord de déterminer ce que l'on veut faire apprendre, puis d'examiner comment l'IA peut contribuer à concevoir la ressource ou l'activité correspondante.

1.1 L'IA comme outil d'assistance à la conception pédagogique

L'IA générative peut intervenir dès la conception d'une activité. À partir d'objectifs et de contraintes définis par l'enseignant, un grand modèle de langage (Large Language Model, LLM) peut proposer un déroulé de séance, des variantes, différents niveaux d'étayage ou des modalités d'évaluation. L'intérêt tient surtout à la possibilité de générer rapidement plusieurs propositions que l'enseignant peut comparer, critiquer et faire évoluer.

Le [Digital Education Outlook 2026](#) de l'OCDE souligne l'intérêt de cette collaboration lorsqu'elle prend une forme itérative : l'IA propose, l'enseignant examine et ajuste, puis le modèle produit une nouvelle version. Le jugement professionnel reste central : il revient notamment à l'enseignant de vérifier la cohérence entre objectifs, activités et évaluation, de tenir compte du contexte de la classe et de contrôler la pertinence disciplinaire des propositions.

Une expérimentation TraAM de l'[académie de La Réunion](#) illustre certains aspects de cette démarche. À partir d'un cahier des charges précisant les attendus disciplinaires, les modalités de travail, la différenciation recherchée et la place accordée à l'IA, le LLM propose un déroulé de séance, des supports différenciés et une grille d'évaluation. Certaines propositions doivent ensuite être simplifiées ou corrigées. La valeur ajoutée tient donc à la possibilité d'explorer rapidement plusieurs pistes et de disposer d'une première proposition à retravailler.

1.2 La programmation intuitive : des outils interactifs sur mesure

Cette logique de conception itérative se retrouve dans la programmation intuitive (*vibe coding*). L'enseignant décrit, en langage courant, l'application correspondant à son besoin ; l'IA en produit le code, puis les versions successives sont testées et corrigées. Cette pratique réduit ainsi la barrière technique entre l'intention pédagogique et la création d'un outil numérique sur mesure, sans supprimer la nécessité d'en contrôler le fonctionnement et la pertinence.

Les usages observés répondent à des besoins de nature différente. Dans l'[académie de Strasbourg](#), l'IA est utilisée pour générer du code HTML/CSS afin de rendre un cours Moodle plus structuré et plus facile à parcourir. La valeur ajoutée pédagogique est ici indirecte : l'outil facilite le repérage des élèves dans l'environnement numérique. Développé dans l'académie de Bordeaux et hébergé sur la Forge des communs numériques éducatifs, le [Visualiseur des sujets de SES au baccalauréat](#) organise les annales dans une matrice

interactive permettant de sélectionner les sujets selon le chapitre ou le type d'exercice. L'intérêt tient ici à la possibilité d'organiser et de rendre plus facilement exploitable un corpus existant en fonction d'un besoin.

La programmation intuitive peut également permettre de créer un outil lorsqu'une difficulté d'apprentissage précisément identifiée ne trouve pas de réponse satisfaisante dans les ressources existantes. La lecture des représentations graphiques du marché peut ainsi mettre les élèves en difficulté, car elle suppose d'articuler plusieurs opérations : partir d'un prix situé en ordonnée pour déterminer une quantité en abscisse, associer chaque point à un couple prix-quantité et comparer, pour un même prix, quantité offerte et quantité demandée (en seconde, « Comment se forment les prix sur un marché ? » : détermination et ajustement du prix et de la quantité d'équilibre). Dans l'[académie de Lyon](#), un outil interactif consacré au marché fictif des bolets a été conçu pour faciliter cette articulation. En faisant varier le prix à l'aide d'un curseur, l'élève observe simultanément les quantités offertes et demandées correspondantes, sous forme numérique et graphique, puis peut identifier l'équilibre, un excès d'offre ou un excès de demande. L'outil complète ainsi le travail sur papier en rendant dynamique la relation entre prix, quantités et représentation graphique.

Ces exemples montrent que la programmation intuitive peut servir à adapter un environnement, organiser des ressources, créer un outil ciblé sur un apprentissage ou concevoir des visualisations interactives. On pourrait par exemple réaliser une cartographie interactive des poursuites d'études avec la spécialité SES, à partir des infographies produites il y a quelques années par l'[académie de Lyon](#). Mais produire rapidement un prototype ne suffit pas à obtenir une ressource utilisable : il faut encore en tester le fonctionnement, contrôler la validité des résultats et, lorsqu'elle doit être mutualisée, en documenter les objectifs, les modalités d'utilisation et les limites.

1.3 Simuler pour rendre les mécanismes manipulables

La programmation intuitive permet également de concevoir des simulations interactives pour explorer des mécanismes économiques et sociologiques. Dans l'académie de Lyon, deux outils ont ainsi été développés : un [simulateur d'élasticité-prix](#) de la demande, qui permet d'observer comment les quantités demandées réagissent à une variation du prix, et un [simulateur de mobilité sociale](#) qui permet d'explorer les effets des transformations de la structure des emplois et de la fluidité sociale sur la mobilité observée (en terminale, « Quelles sont les caractéristiques contemporaines et les facteurs de la mobilité sociale ? » : distinction entre mobilité observée, mobilité structurelle et fluidité sociale). Dans l'[académie de Bordeaux](#), un autre simulateur permet d'étudier la répartition de la charge d'une taxe entre acheteurs et vendeurs selon l'élasticité de l'offre et de la demande. Ces outils invitent les élèves à formuler des hypothèses, à faire varier des paramètres et à interpréter les résultats obtenus.

La simulation présente un intérêt particulier en SES parce qu'elle peut rendre manipulables des mécanismes souvent abstraits. Elle permet de faire varier un paramètre pour en observer les effets, de raisonner *toutes choses égales par ailleurs* (*ceteris paribus*), de répéter une expérience ou encore de formuler une hypothèse puis de la tester. De nombreux objets du programme pourraient ainsi donner lieu à des simulations sur mesure : sélection adverse, taille d'un échantillon dans un sondage ou mutualisation des risques. Ces pistes dessinent autant de possibilités de développement pour de futurs scénarios pédagogiques.

Mais la facilité avec laquelle une simulation peut désormais être produite ne garantit ni sa validité scientifique ni son intérêt pédagogique. Deux exigences doivent guider sa conception :

- construire un modèle simplifié mais juste. Une simulation doit simplifier la réalité sans en donner une représentation erronée. Cette exigence est relativement accessible lorsqu'il s'agit d'isoler un mécanisme simple, mais devient beaucoup plus délicate pour des phénomènes complexes, comme les effets d'une politique budgétaire ou monétaire. L'enseignant doit alors déterminer quelles relations représenter, quelles hypothèses simplificatrices accepter et quelles limites expliciter. L'IA facilite la programmation d'une simulation, mais pas nécessairement la construction du modèle pertinent qui doit la sous-tendre ;
- transformer la manipulation en raisonnement. Une simulation, même interactive, ne produit pas automatiquement un apprentissage. Elle doit conduire l'élève à expliciter le mécanisme étudié. Un protocole simple fondé sur trois étapes, prédire, manipuler puis expliquer, peut l'amener à anticiper l'effet d'une modification, à confronter son hypothèse aux résultats obtenus puis à expliquer les relations observées.

1.4 Diversifier les formats pour accompagner l'apprentissage

Au-delà de la programmation, les outils d'IA générative facilitent la production de ressources audio ou vidéo qui exigeaient auparavant davantage de temps ou de compétences techniques. Dans l'[académie d'Amiens](#), une vidéo générée par l'IA sur la création monétaire s'intègre ainsi à une séquence associant visionnage, questions de compréhension, activité d'application et quiz (en première, « Qu'est-ce que la monnaie et comment est-elle créée ? » : crédit et création monétaire). Dans l'[académie de Strasbourg](#), des assistants de révision produisent, à partir de documents de l'enseignant, un *podcast* de synthèse, des QCM ou des cartes mémoire pour des élèves de seconde.

L'intérêt ne réside pas dans la multiplication des formats, mais dans les fonctions différentes qu'ils peuvent remplir :

- une vidéo peut associer explication et représentation visuelle d'un mécanisme ;
- un *podcast*, favoriser la révision d'un cours ;
- des cartes mémoire ou des questionnaires, favoriser la mémorisation des connaissances.

Cette diversification peut aussi améliorer l'accessibilité des ressources, à condition notamment de prévoir sous-titres et transcriptions. Elle ne contribue réellement à la différenciation que si chaque format offre une modalité d'accès ou de travail complémentaire.

Ces ressources présentent surtout une caractéristique commune avec les outils évoqués précédemment : l'enseignant peut les vérifier avant leur utilisation. Il lui revient de contrôler la validité scientifique des contenus, la précision du vocabulaire et la pertinence des simplifications : un QCM peut comporter des distracteurs trop évidents, une carte mémoire réduire excessivement une notion. La production plus rapide d'une ressource ne garantit donc ni sa qualité disciplinaire ni son intérêt pédagogique, mais elle laisse à l'enseignant la possibilité de corriger les erreurs avant son utilisation avec les élèves.

Jusqu'ici, l'IA intervient donc en amont, sous le contrôle direct de l'enseignant. Lorsqu'elle intervient dans l'activité même des élèves, ce contrôle devient nécessairement plus indirect.

2. INTÉGRER LES LLM DANS L'ACTIVITÉ DE L'ÉLÈVE : ACCOMPAGNER SANS FAIRE À LA PLACE

2.1 Performance et apprentissage : ce que dit la recherche

Les recherches récentes invitent à distinguer la performance obtenue avec l'aide de l'IA de l'apprentissage réellement acquis. Le [Digital Education Outlook 2026](#) de l'OCDE souligne ainsi qu'un élève peut produire une réponse de meilleure qualité grâce à un LLM sans avoir développé les connaissances ou les compétences mobilisées. Le rapport cite notamment une étude expérimentale menée en mathématiques qui illustre ce décalage : l'utilisation de GPT-4 améliore fortement les résultats pendant l'entraînement, mais les élèves ayant utilisé une interface standard obtiennent ensuite, lors d'une évaluation sans IA, des résultats inférieurs à ceux du groupe témoin. Cet effet négatif n'apparaît pas lorsque l'outil est configuré pour guider davantage l'activité de l'élève.

Le risque apparaît lorsque l'IA prend en charge les opérations intellectuelles que l'élève doit précisément apprendre à maîtriser : rechercher, raisonner, argumenter ou rédiger. La [conférence internationale](#) du Conseil scientifique de l'éducation nationale (CSEN) consacrée aux usages de l'IA converge sur ce point : l'IA doit soutenir l'effort d'apprentissage plutôt que permettre de l'éviter. L'OCDE distingue à cet égard une IA « oraculaire », qui fournit directement une réponse, d'une IA « socratique », qui questionne, fait reformuler et guide progressivement l'élève. L'enjeu est de préserver une part d'effort cognitif nécessaire à l'apprentissage.

L'intérêt pédagogique de l'IA tient donc à la place qu'elle occupe dans le processus d'apprentissage et à la manière dont elle soutient l'activité de l'élève. L'enjeu n'est pas seulement d'améliorer ce que l'élève réalise avec l'IA, mais de développer ce qu'il sera ensuite capable de réaliser sans elle. Les expérimentations TraAM permettent d'examiner comment ce principe peut se traduire concrètement dans les activités proposées aux élèves.

2.2 Le retour correctif individualisé : un usage prometteur sous conditions

Plusieurs expérimentations TraAM utilisent l'IA pour accompagner l'amélioration d'une production déjà réalisée par l'élève. Les usages portent notamment sur des réponses aux exercices de baccalauréat de l'épreuve composée (EC1 et EC2), des introductions de dissertation ou encore des paragraphes d'EC3. Le modèle est alors mobilisé pour commenter la production à partir de critères définis, en identifiant les points à améliorer et en suggérant des corrections. La logique recherchée est la même : l'élève produit d'abord, l'IA fournit un retour, puis l'élève retravaille lui-même sa production. Les modalités varient toutefois selon les expérimentations, certaines restant plus proches d'une correction ou d'une réécriture par l'IA que d'un véritable retour correctif.

La principale valeur ajoutée tient à la possibilité de fournir rapidement un retour individualisé à chaque élève. À l'échelle d'une classe, il est difficile pour l'enseignant de commenter plusieurs versions successives de toutes les productions. L'IA peut ainsi faciliter des cycles plus fréquents de production, de retour individualisé et de réécriture. Cette plus-value doit cependant être relativisée : le travail de contrôle ne

disparaît pas, il se déplace en partie de la vérification des productions vers celle des retours générés.

Le dispositif doit donc être fortement cadré. Le professeur définit les critères ; l'IA les applique ; l'élève examine le retour et décide des modifications à apporter. Le retour correctif gagne à rester court et hiérarchisé, en faisant ressortir quelques réussites et deux ou trois priorités d'amélioration. Le modèle restant faillible, l'élève doit être invité à examiner ses remarques plutôt qu'à les accepter automatiquement. En cas de désaccord ou de doute, l'enseignant peut alors intervenir là où son expertise est réellement nécessaire.

Il faut également anticiper les stratégies de contournement : rien n'empêche un élève de demander ensuite à l'IA de réécrire entièrement sa réponse. Le scénario gagne donc à préciser ce que l'élève doit faire après le retour correctif : conserver la première version, rédiger lui-même une version améliorée et justifier certains changements retenus ou refusés. Une courte reprise sans IA peut aussi permettre de vérifier que l'amélioration de la production correspond bien à un apprentissage. Ces précautions ne peuvent toutefois pas tout régler : elles supposent aussi de développer chez les élèves une culture raisonnée de l'usage de l'IA, question reprise dans la section suivante.

Enfin, l'IA n'est pas indispensable à toute activité de réécriture. Une grille d'autoévaluation, une correction collective ou une évaluation entre pairs peuvent poursuivre des objectifs proches. Son recours se justifie surtout lorsque la rapidité et la personnalisation du retour apportent une valeur supplémentaire difficile à obtenir dans les mêmes conditions sans l'outil.

2.3 Apprendre à utiliser l'IA pour apprendre : des repères pour les enseignants et les élèves

Au-delà du retour correctif individualisé, quelques principes peuvent guider l'intégration ponctuelle d'un LLM dans une activité d'apprentissage. Il s'agit à la fois de préparer en amont les conditions de son usage et d'organiser l'activité de manière à ce que l'IA accompagne le travail de l'élève sans se substituer aux opérations intellectuelles qu'il doit apprendre à réaliser. Le schéma suivant synthétise ces repères.

Schéma 2. Comment intégrer un LLM dans une activité d'apprentissage ?



Le choix d'un environnement adapté au contexte scolaire, intégré à cette réflexion en amont, doit notamment prendre en compte les conditions d'accès, la protection des données et l'absence de création de compte personnel par les élèves. [Melchior IA](#), consacré à l'économie, peut par exemple être mobilisé selon l'activité envisagée. [Compar:IA](#), service public permettant de confronter à l'aveugle les réponses de différents modèles, constitue quant à lui un support intéressant pour apprendre aux élèves à comparer les productions des IA et à exercer leur esprit critique. Dans tous les cas, aucune donnée permettant d'identifier les élèves ne doit être transmise.

Ces repères ont aussi vocation à être progressivement appropriés par les élèves eux-mêmes, notamment lorsqu'ils utilisent l'IA de manière autonome en dehors de la classe. Un enjeu important consiste désormais à construire en SES des situations d'apprentissage qui permettent aux élèves de développer progressivement une culture raisonnée de l'usage de l'IA. Il ne s'agit pas seulement de leur transmettre des règles de « bon usage », au risque d'un discours prescriptif ou moralisateur, mais de les amener à comprendre par leur propre activité quand l'IA peut soutenir un apprentissage, quand elle risque de s'y substituer et quelles précautions son utilisation suppose. La manière d'inscrire cet apprentissage dans les activités ordinaires de la discipline constitue encore largement un objet de réflexion et d'expérimentation.

Les vidéos pédagogiques développées par le campus de l'innovation du [Collège de France](#), *Apprendre les SES avec l'IA*, peuvent être un support pour accompagner cette construction. Elles proposent plusieurs repères simples : ne pas commencer par l'IA, mais produire d'abord une réflexion personnelle ; utiliser ensuite l'outil comme un « coach » plutôt que comme un producteur de réponses ; et conserver un regard critique sur ce qu'il propose en confrontant ses réponses au cours et à d'autres sources.

Ces repères contribuent à définir ce que pourrait être une approche réfléchie de l'utilisation des systèmes d'IA : savoir quand y recourir, pour quelle fonction, avec quelles limites et en conservant la maîtrise de son propre travail. Former les élèves à ce niveau ne consiste donc pas seulement à leur apprendre à mieux interroger un modèle, mais à leur faire comprendre quand son utilisation soutient leurs apprentissages et quand elle risque de s'y substituer.

3. CONCEVOIR DES CHATBOTS POUR ACCOMPAGNER LES APPRENTISSAGES : JUSQU'OUÙ PEUT-ON ALLER ?

3.1 Les promesses du tutorat adaptatif

Les systèmes de tutorat intelligent et certains dispositifs adaptatifs ont montré qu'un accompagnement numérique personnalisé pouvait favoriser les apprentissages. Leur conception repose toutefois sur des contenus structurés, des objectifs précisément définis et l'exploitation des traces laissées par l'élève afin d'adapter les exercices ou les aides proposées.

En France, [M.I.A. Seconde](#) illustre cette logique en français et en mathématiques : le parcours de remédiation évolue en fonction des réussites et des difficultés rencontrées par l'élève. Ce type de dispositif fournit un point de comparaison utile avec les dialogueurs que les enseignants peuvent aujourd'hui construire à l'aide des IA génératives. Les LLM permettent en effet de créer beaucoup plus facilement un agent conversationnel capable de questionner, relancer ou fournir des indices. Mais reproduire ces fonctions suffit-il à produire un véritable accompagnement adaptatif ? Un enseignant peut-il, à son échelle, construire un *chatbot* apportant une réelle valeur ajoutée aux apprentissages ?

3.2 Des *chatbots* conçus par les enseignants pour accompagner les apprentissages

Les expérimentations étudiées font apparaître deux modalités principales pour concevoir un *chatbot* pédagogique.

La première consiste à utiliser un LLM généraliste et à créer un assistant personnalisé en lui donnant des instructions précises sur son rôle, les objectifs d'apprentissage, la manière de conduire l'échange ou encore le niveau d'aide à fournir. L'enseignant peut également lui joindre un cours ou des documents de référence.

La seconde consiste à recourir à un outil spécifiquement conçu pour créer des *chatbots* pédagogiques, qui guide plus directement leur paramétrage. Dans les deux cas, l'enjeu principal est moins technique que pédagogique : il s'agit de définir précisément la manière dont le *chatbot* doit accompagner l'élève.

Le choix de l'outil constitue toutefois un préalable. Son utilisation avec les élèves doit respecter les exigences relatives à la protection des données personnelles ainsi que le cadre fixé par la charte d'usage de l'IA en éducation. Il convient notamment de privilégier des solutions qui ne nécessitent pas la création ou l'utilisation d'un compte personnel par les élèves et de veiller à ce qu'aucune donnée permettant de les identifier ne soit transmise au modèle. Lorsqu'il joint des documents au modèle, l'enseignant doit également veiller à l'absence de données personnelles ou sensibles, au respect des droits d'usage et aux conditions dans lesquelles le service traite, conserve ou réutilise les contenus transmis. Une difficulté supplémentaire tient à l'évolution rapide des conditions d'usage des services : un outil accessible sans connexion à un moment donné peut ensuite imposer la création d'un compte ou modifier ses modalités d'accès. Il est donc nécessaire de vérifier régulièrement que les conditions d'utilisation restent compatibles avec un usage scolaire.

Plusieurs académies ont expérimenté des *chatbots* répondant à des objectifs variés : révision des connaissances en seconde dans l'[académie de Lille](#) et en terminale dans celle d'[Orléans-Tours](#), entraînement à la lecture de données statistiques à [Lille](#), ou encore accompagnement de la correction d'un EC1 à [Strasbourg](#). Ces dispositifs peuvent être configurés pour questionner, relancer, fournir progressivement des indices ou faire argumenter l'élève, plutôt que de lui donner immédiatement la réponse.

Leur intérêt tient notamment à la possibilité d'un accompagnement individuel disponible au-delà du temps de classe. L'élève peut reprendre un point mal compris, poursuivre un entraînement ou réviser au moment où il en a besoin. Cette disponibilité constitue une plus-value potentielle importante, même si elle ne préjuge pas de la qualité de l'aide effectivement apportée par le *chatbot*. Elle ne garantit pas non plus que l'outil soit utilisé par les élèves qui en ont le plus besoin. Un accompagnement accessible hors du temps scolaire suppose en effet une capacité à organiser son travail en autonomie et à identifier ses propres difficultés, inégalement répartie entre les élèves. Sans médiation de l'enseignant, un *chatbot* risque ainsi de profiter d'abord aux élèves déjà les plus à l'aise.

3.3 Du scénario prévu à l'interaction réelle : difficultés et principes de conception

Les tests réalisés montrent que les *chatbots* parviennent assez facilement à questionner, relancer ou reformuler, mais que leur comportement devient plus incertain lorsqu'il faut doser l'aide, interpréter une réponse ou apprécier ce que l'élève maîtrise réellement. Les difficultés observées permettent ainsi de dégager plusieurs principes de conception. Une première exigence, transversale à toutes les interactions, concerne la validité scientifique. Le système peut introduire une approximation dans une question, une relance, un indice ou une explication. Il est donc utile de lui fournir des ressources disciplinaires fiables et validées par l'enseignant et de lui demander de s'y appuyer prioritairement. Ce cadrage ne dispense pas toutefois de tester ses interventions, notamment sur les points scientifiquement sensibles du chapitre.

Au-delà de cette exigence générale, les difficultés rencontrées peuvent être regroupées autour de trois fonctions : conduire le dialogue, aider sans se substituer à l'élève et évaluer ses réponses et ses acquis.

Questionner et conduire le dialogue

Difficulté observée	Risque pédagogique	Principe de conception
La question ou la relance donne une partie de la réponse	Répondre sans mobiliser réellement ses connaissances	Laisser d'abord l'élève répondre, puis introduire progressivement l'aide si nécessaire
Répétitions et granularité excessive : un même mécanisme est redemandé sous des formes très proches	Se lasser ou perdre de vue l'objectif	Ne pas redemander ce qui est acquis et adapter le niveau de détail à ce que l'élève maîtrise
Perdre le fil de l'activité ou abandonner un objectif en cours d'échange	Certains apprentissages prévus ne sont pas travaillés ou évalués	Définir les objectifs à traiter et vérifier qu'ils ont été abordés avant de conclure l'échange

Aider sans se substituer à l'élève

Difficulté observée	Risque pédagogique	Principe de conception
Refuser une explication demandée par l'élève	Maintenir l'élève dans le blocage et rigidifier le dialogue	Fournir une explication si l'élève la demande, tout en maintenant les étapes de réflexion utiles
Aide trop guidante ou production à la place de l'élève	L'élève n'a plus à chercher ni à formuler sa réponse	Faire produire l'élève avant d'aider, puis graduer l'aide selon le blocage : reformulation, rappel, exemple, indice, puis choix entre plusieurs réponses

Évaluer la réponse et les acquis

Difficulté observée	Risque pédagogique	Principe de conception
Valider une réponse incomplète, erronée ou insuffisamment justifiée	Faire croire qu'une connaissance est acquise alors qu'elle ne l'est pas	Ne valider que ce qui est effectivement produit ; distinguer ce qui est juste, erroné ou manquant et demander à l'élève de corriger ou compléter
Rejeter une réponse pourtant valide	Induire l'élève en erreur et fausser le diagnostic	S'appuyer sur les ressources fournies sans s'y limiter ; reconnaître différentes formulations correctes et recentrer une réponse valide hors cadre sans l'invalider
Confondre réussite avec aide et maîtrise	Surestimer ce que l'élève sait faire seul	Prévoir, si pertinent, une vérification sans aide et distinguer dans le bilan réussite autonome et réussite guidée
Employer des appréciations trop générales ou mal adaptées à la qualité de la réponse	Brouiller ce qui est acquis et ce qui reste à améliorer.	Fonder la validation sur des critères explicites ; préciser ce qui est juste, incomplet ou erroné plutôt que recourir à des encouragements génériques (« Bon début ! »).

La difficulté du diagnostic apparaît par exemple lorsque le système complète lui-même une réponse avant de la valider :

Chatbot : « Quels sont les facteurs de production ? »

Élève : « le travail et les machines »

Chatbot : « Très bien résumé ! Effectivement, les facteurs de production sont le travail et le *capital*. »

Le terme *capital* est ici fourni par le *chatbot*, alors que la validation laisse entendre qu'il a été produit par l'élève. Le diagnostic doit donc rester fondé sur des éléments observables : ce qui a été réussi sans aide, après un indice ou après plusieurs aides, plutôt que sur des appréciations générales de l'autonomie ou de la maîtrise.

Un [exemple d'instructions](#) issu des expérimentations d'Orléans-Tours permet d'illustrer concrètement cette démarche. Il ne constitue pas un modèle à reproduire tel quel, mais il montre comment traduire dans les instructions du modèle des intentions pédagogiques concernant les objectifs, les attendus, le niveau d'aide ou la validation des réponses. Le test de l'assistant correspondant permet ensuite de confronter le scénario prévu au comportement réel du modèle.

Concevoir un dialogueur pédagogique suppose donc un véritable travail de scénarisation. Un LLM peut lui-même contribuer à ce travail en proposant des relances, différents niveaux d'étayage, des exemples analogues ou des réponses d'élèves permettant de sonder le dispositif. Le réglage peut ensuite être affiné par itérations à partir des comportements observés, notamment en intégrant dans les instructions des exemples de réponses souhaitées ou à éviter, puis en reformulant si nécessaire certaines règles pour qu'elles soient mieux prises en compte. L'enjeu consiste désormais à concevoir, tester et améliorer la qualité de l'accompagnement proposé par le *chatbot*.

La conception ne s'arrête pas au paramétrage initial. Les échanges réels avec les élèves font apparaître des comportements qu'il est difficile d'anticiper entièrement lors des tests. Il est donc utile de recueillir les conversations signalées ou transmises par les élèves, de noter les dysfonctionnements observés et de conserver la trace des règles ajoutées pour les corriger. L'amélioration de l'assistant repose ainsi sur une démarche progressive, nourrie par les usages réels en classe.

3.4 Jusqu'où peut aller un *chatbot* pédagogique ?

Les expérimentations montrent que ces outils peuvent apporter plusieurs bénéfices : disponibilité au-delà du temps de classe, multiplication des interactions individuelles, possibilité de questionner, relancer ou fournir progressivement des aides. Ils peuvent ainsi offrir à l'élève davantage d'occasions de s'entraîner, de revenir sur une difficulté ou de poursuivre un travail de manière autonome. Ces bénéfices doivent toutefois être mis en balance avec les limites observées : approximations scientifiques, mauvaise interprétation d'une réponse, sur-étayage, rigidité du dialogue ou encore confusion entre réussite guidée et maîtrise autonome.

La prise en compte des bénéfices et des risques invite à la prudence dans la conception des *chatbots* pédagogiques. Plus un dispositif cherche à couvrir un chapitre entier, à diagnostiquer finement les connaissances de l'élève et à adapter en permanence son accompagnement, plus il doit faire face à une diversité de réponses et de situations difficiles à anticiper. À l'inverse, des *chatbots* construits autour d'objectifs d'apprentissage plus circonscrits peuvent être plus faciles à scénariser, à tester et à améliorer : travailler une notion difficile, interpréter une donnée, expliciter un mécanisme ou s'entraîner sur une étape méthodologique précise.

Une autre piste consiste à confier au système une fonction qui mobilise ses capacités conversationnelles sans faire reposer l'activité sur un diagnostic fin des acquis. Il peut notamment devenir un interlocuteur avec lequel l'élève doit argumenter. Dans une activité sur le commerce international, l'outil peut par exemple défendre le protectionnisme tandis que l'élève argumente en faveur du libre-échange. L'intérêt réside alors surtout dans sa capacité à formuler des objections, relancer l'argumentation et conduire l'élève à expliciter son raisonnement, sans exiger un diagnostic fin de ses acquis. Ce type d'usage suppose néanmoins de délimiter précisément le cadre du débat et les connaissances mobilisables.

Les *chatbots* peuvent donc reproduire certaines fonctions du tutorat sans constituer pour autant de véritables tuteurs adaptatifs. Interpréter correctement des réponses variées, identifier la nature d'une difficulté puis sélectionner l'aide la plus pertinente reste beaucoup plus exigeant que poursuivre une conversation. « Adapter le dialogue » n'est pas encore « adapter l'apprentissage ».

Les LLM pourraient néanmoins ouvrir des perspectives particulières pour les sciences humaines et sociales, où une part importante des apprentissages repose sur le langage naturel, l'argumentation, l'analyse de documents et les réponses rédigées. Ils pourraient ainsi contribuer au développement de dispositifs capables d'accompagner plus finement ce type de productions. La principale difficulté reste toutefois de transformer l'analyse d'une réponse en un diagnostic suffisamment fiable pour adapter réellement l'aide apportée.

L'enjeu n'est donc peut-être pas de chercher d'emblée à construire l'assistant le plus autonome possible, mais de déterminer quelles fonctions il peut assurer de manière suffisamment fiable pour apporter une réelle valeur ajoutée. Des objectifs limités, un cadre explicite, des tests répétés et l'analyse de conversations réelles peuvent contribuer à maintenir un équilibre favorable entre les bénéfices attendus et les risques introduits par l'outil.

CONCLUSION

Les expérimentations TraAM montrent que la valeur ajoutée de l'IA dépend de la place qui leur est attribuée dans l'activité et du contrôle que l'enseignant conserve sur ce qu'ils produisent. Lorsque l'IA intervient en amont, pour concevoir une ressource, ce contrôle peut s'exercer avant son utilisation. Lorsqu'elle fournit directement un retour correctif ou dialogue avec l'élève, ses réponses deviennent moins prévisibles et les exigences de cadrage, de vérification et de scénarisation augmentent.

Quelques principes se dégagent ainsi des différents usages étudiés :

- 1- partir de l'objectif d'apprentissage plutôt que de la possibilité technique ;
- 2- identifier ce que l'élève doit apprendre à faire lui-même ;
- 3- attribuer à l'IA une fonction précise et limitée ;
- 4- contrôler ses productions ;
- 5- enfin, vérifier que l'amélioration de la performance avec l'outil correspond bien à un apprentissage.

Le travail de l'enseignant ne disparaît donc pas : il se déplace en partie vers la conception, la scénarisation et l'évaluation critique des dispositifs.

Ce déplacement a un coût, qu'un enseignant peut difficilement assumer seul : tester une simulation, valider une ressource ou améliorer un *chatbot* à partir des conversations réelles demande du temps. La mutualisation devient alors une condition de la soutenabilité de ces usages, pour peu que les outils partagés intègrent clairement leurs objectifs, leurs modalités d'utilisation et leurs limites. Des espaces comme la banque nationale de scénarios pédagogiques expertisés Édubase ou la Forge des communs numériques éducatifs permettent de faire connaître des outils déjà testés, de les partager, de les adapter plutôt que de les reconstruire et de faire bénéficier ainsi chacun des corrections apportées par d'autres.

Ces expérimentations abordent principalement l'IA comme un outil au service de l'enseignement. Les SES permettent aussi d'en faire un objet d'étude : transformations du travail et de l'emploi, innovation et gains de productivité, concentration des marchés ou encore formation de l'opinion publique constituent autant d'entrées offertes par les programmes qui feront l'objet d'un prochain cahier ÉduNum.

Utiliser l'IA pour apprendre et apprendre à analyser l'IA participent ainsi d'une même ambition : développer chez les élèves leur capacité de jugement face à une technologie qui transforme à la fois leurs manières d'apprendre et le monde qu'ils étudient.

**Cahier ÉduNum proposé par la direction du numérique pour l'éducation
Bureau de l'accompagnement des usages et de l'expérience utilisateur (DNE-TN3)**

✉ [Contact courriel](#)

Vous recevez cette lettre car vous êtes abonné aux Cahiers ÉduNum
Sciences économiques et sociales

Souhaitez-vous continuer à recevoir les Cahiers ÉduNum
Sciences économiques et sociales ?

[Abonnement / Désabonnement](#)

À tout moment, vous disposez d'un droit d'accès, de modification, de rectification
et de suppression des données qui vous concernent (articles 15 et suivants du RGPD).
Pour consulter nos mentions légales, [cliquez ici](#).

ISSN 2739-8978 (en ligne)