

Travaux Académiques Mutualisés de Physique-Chimie 2025-2026

Aide à la construction du scénario/ article

Ce document d'accompagnement a pour objectif de vous aider à la structuration de vos scénarios dans une perspective éditoriale de publication en ligne.

Voici deux exemples d'articles rédigés en suivant cette fiche scénario :

Exemple 1 **scénario pédagogique d'une séquence précise** : <https://phychim.ac-versailles.fr/spip.php?article1410>

Exemple 2 **méthode pédagogique à reproduire sur tous les niveaux** : <https://phychim.ac-versailles.fr/spip.php?article1398>

Intitulé du projet académique : Création et usage raisonné d'un agent conversationnel associé à un modèle de langage (LLM) pour accompagner la compréhension, la relecture, et la rigueur des productions scientifiques des élèves.

Titre explicite du scénario/ méthode pédagogique : **Utiliser un agent conversationnel couplé à un LLM pour relire son travail scientifique en Physique-Chimie.**

Problématique en lien avec le projet académique (Comment ? En quoi ?) :
Comment un agent conversationnel associé à un modèle de langage (LLM) peut-il aider les élèves à relire, corriger et expliciter leur raisonnement scientifique de manière autonome et formative ?

- **Professeur(s) expérimentateur(s)** : (nom + établissement)
Ferreira Régis (Lycée Guillaume Apollinaire à Nice)
Giauffret Thibault (Lycée Guillaume Apollinaire à Nice)
Ricci Anne (Lycée Carnot à Cannes)
Wallisky Eléa (Collège international de Valbonne)
- **Niveau(x) concerné(s)** : Quatrième/ Seconde
- **Thème du programme** : Thèmes du programme du Cycle 4 et du programme de seconde en physique-chimie.
- **Description succincte** : *(éléments de présentation du projet – teaser vidéo)*

Dans le cadre d'une réflexion sur l'usage raisonné de l'intelligence artificielle en éducation, un agent conversationnel couplé à un LLM est utilisé comme assistant de relecture scientifique. Les élèves participent à une série d'ateliers leur permettant d'apprendre à relire leurs productions (calculs, vocabulaire, unités, raisonnement) à l'aide de l'agent conversationnel, puis à autoévaluer la qualité de leur rédaction selon les critères scientifiques.

- **Lien vers la ressource pédagogique**: <https://edurl.fr/omJEgC3T>



▪ **Lien vers une activité témoin :**



Il est possible également de tester votre activité en suivant la marche à suivre du tutoriel : « Prise en main ».

▪ **Objectif(s) pédagogique(s) :**

- Vérifier la vraisemblance d'un résultat et détecter les erreurs d'unité.
- Employer un vocabulaire scientifique rigoureux.
- Exprimer les résultats dans les unités attendues.
- Structurer un raisonnement scientifique clair et justifié.
- Apprendre à relire son travail de manière autonome avec un outil d'IA.

▪ **Contenus du programme de PC :** Programme de seconde et du cycle 4.

▪ **Compétences mobilisées (Socle commun/ ECE) :**

Communiquer dans un langage scientifique précis.

Analyser, raisonner, justifier.

Utiliser des outils numériques pour échanger et collaborer

Socle commun de connaissances, de compétences et de culture :

Être attentifs aux propos du professeur, aux indications et aux consignes encadrant les activités, exercices et travaux à entreprendre ;

Comprendre et appliquer des consignes de travail simples orales ou écrites ;

Poser des questions permettant d'éclairer le discours du professeur ou de faciliter une activité ou un travail ;

Utiliser les outils et supports nécessaires pour apprendre (manuels, cahiers, ressources numériques...) ;

Réfléchir sur les exercices et les activités réalisés, pour en tirer profit ;

▪ **Compétences numériques (CRCN – PIX) :**

2.1 – Interagir

2.3 – Collaborer

5.2 – Évoluer dans un environnement numérique







▪ **Outils numériques utilisés :** (*sites, applications, matériel, cartes à microcontrôleur...*)



Agent conversationnel couplé à un LLM (Mistral) et la tablette.

▪ **Contexte pédagogique :** Travail mené en groupes , alternant temps d'expérimentation, échanges avec l'agent conversationnel, relecture guidée et mise en commun collective. Les élèves apprennent à interagir de façon critique avec l'agent conversationnel : questionner, reformuler, vérifier les réponses et justifier leurs choix.

▪ **Prérequis :** L'élève prélève, organise et traite l'information utile ; il rend compte de sa démarche. Il exploite et communique les résultats de mesures ou de recherches en utilisant les langages scientifiques à bon escient. L'élève pratique le calcul, mental et écrit, exact et approché, il estime et contrôle les résultats, notamment en utilisant les ordres de grandeur.

- Scénario pédagogique de la séquence/ description détaillée de la méthode proposée

 	Scénario pédagogique détaillé			
	Séance 1 : Atelier 1 – Mon résultat est-il réaliste ?	Séance 2 : Atelier 2 – Ai-je utilisé le bon vocabulaire scientifique ?	Séance 3 : Ai-je donné mon résultat dans l'unité attendue ?	Séance 4 : Ai-je bien rédigé mon exercice ?
	Travail en classe	Travail en classe	Travail en classe	Travail en classe
	45 min	45 min	45 min	45 min
 (Objectifs visés)	Vérifier la vraisemblance d'un résultat.	Identifier les confusions lexicales (poids/masse, chaleur/température, densité/masse volumique, concentration en masse/masse volumique).	Vérifier la cohérence des unités et des conversions.	Structurer un raisonnement complet.
 (Outils d'évaluation des élèves)	Autoévaluation	Autoévaluation	Autoévaluation	Exercice relu et justifié, corrigé par le chatbot puis par le professeur.
 (Descriptif des contenus + liens utiles)	Étude de cas	reformulation assistée par l'agent conversationnel	exercices de conversion, discussion avec l'agent conversationnel sur les erreurs typiques.	utilisation du moyen mnémotechnique S.W.O.R.D. pour relire un compte rendu inspiré

 <p>(Liste des actions individuelles et/ou collectives)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comparer un résultat obtenu avec des ordres de grandeur connus. • Identifier une incohérence (unité, conversion, valeur irréaliste). • Justifier oralement ou par écrit pourquoi un résultat n'est pas réaliste. 	<ul style="list-style-type: none"> • Repérer les mots du langage courant inadaptés • Reformuler les phrases avec un vocabulaire scientifique précis • Échanger avec l'agent conversationnel pour tester la validité des formulations • Corriger leurs productions 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier l'unité demandée dans la consigne • Identifier les erreurs de conversion • Corriger les unités avec justification • Dialoguer avec l'agent conversationnel sur les erreurs typiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Relire une production complète (calculs + phrases + conclusion) • Utiliser le moyen mnémotechnique S.W.O.R.D. • Reformuler une conclusion scientifique claire • Comparer différentes rédactions et argumenter leurs choix
 <p>(Liste des actions d'encadrement)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Questionner les élèves sans invalider directement le résultat. • Amener à expliciter la notion d'ordre de grandeur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire émerger les confusions lexicales fréquentes en Physique-Chimie. • Guider la reformulation sans donner la correction finale. • Valider collectivement les formulations scientifiques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rappeler l'importance des unités dans l'interprétation d'un résultat. • Encourager la justification des conversions. • Utiliser l'agent conversationnel comme outil de verbalisation des erreurs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Structurer la relecture à l'aide de S.W.O.R.D inspiré de la méthode du Science Writing Heuristic (SWH) (Gunel, Hand, Prain, Keys) pour le lycée. • Structurer le raisonnement l'aide de Je cherche, je sais, je vois, je calcule et je conclus pour le collège. • Favoriser la comparaison de productions. • Amener les élèves à expliciter leur raisonnement. • Valider la cohérence scientifique finale.

- **Retour d'expérience** : L'expérimentation de l'utilisation du chatbot en classe s'inscrit dans la continuité d'usages déjà connus des élèves, ce n'était pas la première fois qu'ils travaillaient avec cet outil. Cette familiarité a permis une prise en main rapide et a limité les difficultés techniques, les élèves comprenant globalement le fonctionnement et les possibilités offertes par le chatbot.

Le chatbot a été globalement bien accueilli par une partie des élèves, qui ont apprécié de pouvoir bénéficier d'une aide immédiate et individualisée pour vérifier leurs calculs, leurs unités ou la cohérence de leurs résultats. Pour ces élèves, l'outil a favorisé l'autonomie et la prise d'initiative, en particulier lors des phases de relecture du travail scientifique.

Cependant, l'usage du chatbot a également révélé des comportements contrastés. Certains élèves ont eu tendance à rechercher une validation rapide de leurs réponses plutôt qu'à s'engager

pleinement dans le raisonnement attendu. D'autres, notamment les élèves les plus fragiles, ont parfois rencontré des difficultés à tirer profit des explications proposées, jugées trop longues ou trop complexes, ce qui a pu entraîner un désengagement, voire un refus de poursuivre le dialogue avec l'outil.

Élève

40 ml en litre c'est 0,4

Assistant

D'accord, je comprends que tu veux convertir 40 mL en litres. Pour convertir des millilitres en litres, tu peux utiliser la relation suivante :

$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$

Donc, 40 mL est égal à 0,04 L.

<<Cours.pdf>>

Élève

Comment convertir 250 mL en L?

Assistant

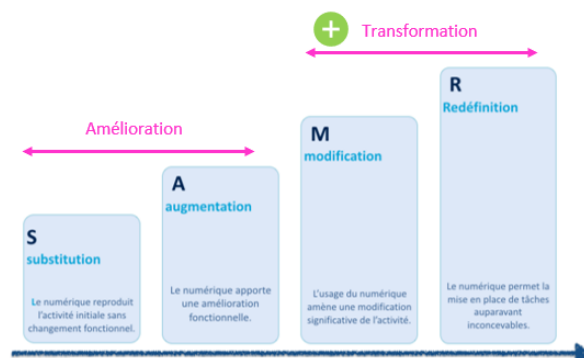
Pour convertir des millilitres (mL) en litres (L), tu peux utiliser la relation de conversion suivante :

$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$

En conclusion l'expérimentation démontre que la familiarité technique ne garantit pas l'adhésion pédagogique. Si l'agent conversationnel favorise l'initiative chez les élèves autonomes, il nécessite un accompagnement spécifique pour les élèves fragiles afin d'éviter le piège de la validation passive ou du désengagement face à la densité textuelle.

▪ **Les leviers : plus-values pédagogiques (enseignants / élèves) :**

S'appuyer sur le modèle SAMR de Ruben Puentedura : indiquer, pour chaque méthode associant un outil numérique, le niveau S, A, M ou R, sachant que la vraie plus-value se situe au niveau de la transformation de la tâche d'apprentissage (niveau M et R).



Substitution (S) : L'agent conversationnel se substitue à une aide ponctuelle de l'enseignant lors de la relecture des exercices (résultats, unités, vocabulaire). Les élèves peuvent vérifier un point précis (unité, cohérence d'un résultat, formulation) sans attendre une correction magistrale.

Augmentation (A) : Le numérique améliore la relecture sans transformer l'activité : L'agent conversationnel signale les incohérences d'unités, attire l'attention sur des erreurs lexicales fréquentes, incite à vérifier la vraisemblance d'un résultat.

Les élèves relisent plus systématiquement leur travail et prennent conscience d'erreurs qu'ils laissaient auparavant passer.

Modification (M)

La tâche est transformée : la relecture devient un **dialogue structuré**. L'agent conversationnel questionne l'élève sur ses choix :

- *Pourquoi ce résultat te semble-t-il réaliste ?*
- *Quelle grandeur as-tu calculée ?*
- *L'unité est-elle cohérente avec la formule utilisée ?*

L'élève est amené à **expliciter son raisonnement**, à justifier ses conversions et à reformuler ses conclusions.

Redéfinition (R)

L'outil permet une activité auparavant difficilement réalisable en classe :

- un accompagnement individualisé et continu de la relecture scientifique,
- un diagnostic fin des obstacles cognitifs (unités, vocabulaire, raisonnement, rédaction),
- un entraînement explicite à la **métacognition scientifique**.

Chaque élève peut relire son travail à son rythme, verbaliser sa démarche et ajuster ses stratégies.

▪ Les plus-values pour la discipline :

Une aide ciblée sur les obstacles disciplinaires récurrents

L'agent conversationnel permet d'identifier précisément les difficultés spécifiques à la discipline (confusions masse/poids, chaleur/température, erreurs d'unités, ordres de grandeur), sans fournir la solution, mais en guidant le raisonnement.

Une amélioration de la qualité de la rédaction scientifique

Les échanges avec l'agent conversationnel aident les élèves à relier calculs, phrases et conclusion, favorisant une rédaction conforme aux attendus scientifiques (justification, vocabulaire précis, cohérence des unités).

Un renforcement du lien entre le monde réel et les modèles scientifiques

Le questionnement sur la vraisemblance des résultats incite les élèves à confronter leurs calculs à des ordres de grandeur réalistes, compétence essentielle en Physique-Chimie.

Le développement de la métacognition scientifique

L'agent conversationnel favorise le retour réflexif sur la démarche suivie (« pourquoi cette unité ? », « quel lien avec le cours ? »), permettant aux élèves de mieux comprendre comment ils construisent un raisonnement scientifique.

L'agent conversationnel agit ainsi comme un tuteur métacognitif qui aide l'élève à se relire, se corriger et justifier ses choix, renforçant son autonomie et sa compréhension des démarches scientifiques. Enfin, il constitue un outil de différenciation pédagogique, permettant aux élèves les plus rapides d'approfondir tandis que ceux rencontrant des difficultés peuvent consolider les bases à leur rythme.

▪ Les points de vigilance :

Réponses parfois trop longues

Certains élèves décrochent ou refusent d'interagir lorsque les explications sont trop détaillées.

Risque de surcharge cognitive

Une trop grande densité d'informations peut empêcher l'élève d'identifier l'essentiel.

Posture parfois trop magistrale

Le chatbot adopte souvent un discours explicatif qui peut freiner l'engagement des élèves les plus fragiles.

Dépendance possible à l'outil

Sans cadrage, certains élèves peuvent chercher la réponse plutôt que réfléchir.

Nécessité d'un accompagnement enseignant

Le chatbot ne remplace pas l'enseignant : il doit être utilisé comme un **outil d'aide**, intégré à une démarche pédagogique structurée.

▪ **Les pistes pour aller plus loin ou généraliser la démarche :**

Cette expérimentation ouvre plusieurs perspectives d'amélioration. Il apparaît notamment nécessaire d'affiner le cadrage pédagogique de l'utilisation du chatbot afin de renforcer la posture réflexive des élèves. Des consignes plus explicites pourraient être mises en place, par exemple en demandant systématiquement une justification écrite avant toute validation ou en imposant des étapes intermédiaires de raisonnement. Par ailleurs, l'adaptation de la longueur et du niveau de complexité des réponses aux profils des élèves constitue un enjeu majeur, afin d'éviter le décrochage des élèves les plus fragiles.