



Travaux Académiques Mutualisés de Physique-Chimie 2025-2026

Aide à la construction du scénario/ article

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 : Comprendre une consigne scientifique avec l'aide d'un agent conversationnel couplé à un LLM.

Problématique en lien avec le projet académique (Comment ? En quoi ?) :
Comment un agent conversationnel couplé à un modèle de langage peut-il aider les élèves à **comprendre et analyser une consigne en sciences physique** avant de se lancer dans la résolution ?

- **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 :** **Constitution et transformations de la matière**
- **Description succincte :** (*éléments de présentation du projet – teaser vidéo*)
Ce scénario propose une progression d'ateliers de compréhension de consignes en Physique-Chimie.
À partir d'exemples concrets d'énoncés, les élèves apprennent à identifier les verbes d'action, repérer les mots-clés, chercher les informations nécessaires **et** lier l'énoncé au cours.
L'agent conversationnel agit comme un assistant de questionnement sans résoudre l'exercice.
- **Lien vers la ressource pédagogique :** <https://edurl.fr/Xhykk7DG> 
- **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) :**
Identifier et expliciter le sens des verbes d'action d'une consigne.
Identifier les mots-clés scientifiques essentiels.
Repérer les données utiles dans un énoncé.
Trier l'information
Relier la consigne aux notions du cours.
- **Contenus du programme de PC :** Programme de seconde : Les solutions aqueuses, un exemple de mélange. Solvant, soluté. Concentration en masse, concentration maximale d'un soluté.

▪ **Compétences mobilisées (Socle commun/ démarche scientifique) :**

Démarche scientifique

S'approprier : Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée.

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) + Tablettes.


▪ **Contexte pédagogique : (en demi-groupe)**

- **Prérequis :** Connaissances disciplinaires / Verbes d'action.

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

 	Scénario pédagogique détaillé				
	Séance 1 : Atelier 1 – Qu'est-ce qui m'est demandé ?	Séance 2 : Atelier 2 – Comment identifier les mots importants d'un énoncé ?	Séance 3 : Atelier 3- Où chercher l'information dans un énoncé ?	Séance 4 : Comment trier l'information dans un énoncé ?	Séance 5 : Allier le cours et les énoncés
	Travail en classe	Travail en classe	Travail en classe	Travail en classe	Travail en classe
	45 min	45 min	45 min	45 min	45 min
 (Objectifs visés)	Identifier les verbes d'action d'une consigne	Repérer les mots-clés scientifiques hors verbes de consigne	Identifier les différentes sources d'information : texte, données, schéma, formule, cours	Identifier ce qui est inutile ou manquant dans l'énoncé ?	Comprendre l'intention

					<p>pédagogique de la consigne</p> <p>Relier un énoncé aux notions de cours correspondantes</p> <p>Développer une posture réflexive face au travail demandé</p>
 (Outils d'évaluation des élèves)	Autoévaluation	Autoévaluation	Autoévaluation	Autoévaluation	Avec le professeur
 (Descriptif des contenus + liens utiles)	<ul style="list-style-type: none"> Analyse guidée de consignes issues de chapitres déjà étudiés Repérage des verbes d'action (calculer, identifier, justifier, représenter...) Mise en lien verbe d'action ↔ type de production attendue Support : fiche « Signification des principaux verbes d'action en Physique-Chimie » 	<ul style="list-style-type: none"> Exercices de sélection de mots-clés (2 maximum par énoncé) Justification orale des choix Travail sur la précision du vocabulaire scientifique Support issu des exercices Atelier 2 du document 	<ul style="list-style-type: none"> Analyse d'énoncés complexes avec données intégrées Repérage des informations nécessaires à la résolution. Classement : information donnée / information à rechercher / information issue du cours 	<ul style="list-style-type: none"> Étude d'énoncés volontairement chargés ou incomplets Justification du tri effectué Lien avec la démarche scientifique (pertinence des données) 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en lien consigne ↔ compétence ↔ savoir du cours Activité métacognitive sur les stratégies utilisées
 (Liste des actions individuelles et/ou collectives)	<ul style="list-style-type: none"> Entourer les verbes d'action Associer chaque verbe au type de réponse attendu Compléter l'autoévaluation 	<ul style="list-style-type: none"> Surligner les mots essentiels Argumenter leurs sélections 	<ul style="list-style-type: none"> Lister ce qui est nécessaire pour résoudre l'exercice Associer chaque information à sa source 	<ul style="list-style-type: none"> Classer les informations Repérer les données absentes Justifier leurs choix à l'oral ou à l'écrit 	<ul style="list-style-type: none"> Associer chaque consigne à un objectif d'apprentissage Justifier leurs choix

			<ul style="list-style-type: none"> Compléter l'autoévaluation 		
 (Liste des actions d'encadrement)	<ul style="list-style-type: none"> Reformuler la consigne sous forme de questions (« Que dois-tu produire ? ») Guider sans donner la réponse Valider le vocabulaire méthodologique 	<ul style="list-style-type: none"> Questionner : « Si tu enlèves ce mot, l'énoncé a-t-il encore un sens ? » Aider à hiérarchiser sans corriger directement 	<ul style="list-style-type: none"> Relancer par questionnement (« Cette information est-elle déjà fournie ? ») Aider à structurer la lecture de l'énoncé 	<ul style="list-style-type: none"> Questionner sur l'utilité réelle des données Mettre en évidence les pièges classiques des énoncés 	Reformuler les démarches de l'élève pour les rendre conscientes (favoriser la métacognition) Encourager la réflexion sur les erreurs comme leviers d'apprentissage.

▪ Retour d'expérience en classe de seconde :

L'utilisation de l'agent conversationnel a permis une **forte individualisation et différenciation du travail** : les élèves ont posé des questions variées, souvent difficiles à exprimer en classe entière (compréhension de consigne, choix de formule, conversions d'unité, vocabulaire scientifique adapté, protocole expérimental). L'engagement a été important, avec jusqu'à 27 messages pour certains par séance, révélant un besoin marqué de clarification et de confirmation. Les échanges montrent plusieurs profils : les élèves anxieux cherchant à valider leurs calculs, les élèves en difficulté de lecture de consigne, les élèves confondant formules et (ou) unités, les élèves cherchant des notions de base (solvant, protocole expérimental). L'agent conversationnel a systématiquement respecté la consigne de ne pas résoudre les exercices à part une ou deux fois, tout en guidant les élèves vers le cours, les définitions, les verbes d'action Eduscol et les méthodes.

Élève

J'étais pas là au tp alors comment faire un protocole expérimentale pour une solution de sulfate de cuivre a 5g/L dans 100ml d'esu

Élève

Je n'arrive pas à identifier la notion mobilisée dans la consigne précédente.

Assistant

La notion mobilisée dans la consigne "Identifier le soluté" est la notion de solution. En effet, dans une solution, il y a un soluté (la substance dissoute) et un solvant (la substance dans laquelle le soluté est dissous). Pour identifier le soluté, il faut comprendre cette distinction fondamentale entre soluté et solvant dans une solution. <<Cours>>

option5

Je veux réinitialiser la discussion.

Je veux poser une autre question.

Assistant

D'accord, je comprends que tu veux vérifier si la réponse 1,8 g/L est juste pour l'exercice 4 question 1. Malheureusement, je ne peux pas résoudre l'exercice pour toi, mais je peux te guider.

Pour déterminer la concentration en masse, tu dois utiliser la relation suivante : $C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$ où C_m est la concentration en masse, $m_{\text{soluté}}$ est la masse du soluté et V_{solution} est le volume de la solution <<cours.pdf>>.

Dans l'exercice 4, tu as 18 g de substance active pour 100 mL de solution. Tu dois convertir le volume en litres pour avoir la concentration en g/L. Ensuite, tu peux utiliser la relation pour calculer la concentration en masse.

Si tu as des questions sur la méthode ou si tu veux des exemples, n'hésite pas à demander !

Élève

Est ce que la réponse 1,8g/L est juste pour l'exercice 4 question1

Élève

Je ne comprends pas une consigne.

Assistant

Peux-tu me préciser la consigne que je dois analyser ?

Élève

Exercice 2 petit 1

Élève

Est ce que dans la question 1 exercice 1 le soluté est les cuillères a café

Assistant

Non, dans la question 1 de l'exercice 1, le soluté n'est pas les cuillères à café. Le soluté est la substance qui est dissoute dans le solvant. Dans ce cas, le soluté est le sucre, car c'est la substance qui est dissoute dans l'eau (le solvant) <<Exercices solutions aqueuses.pdf>>.

En utilisant la version guidée les élèves ont posé des questions plus ciblées favorisant la métacognition alors que dans la version non guidée ils ont cherché à avoir uniquement à savoir la réponse.

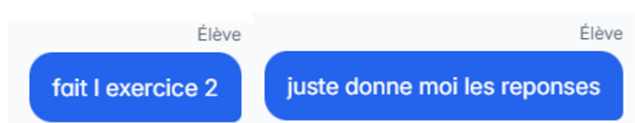
- **Retour d'expérience en classe de quatrième :**

L'expérimentation en classe de quatrième met également en lumière une différence nette entre les situations où l'usage du chatbot est **cadré pédagogiquement** et celles où il ne l'est pas.

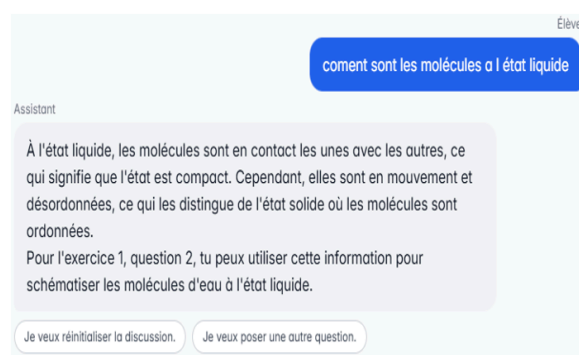
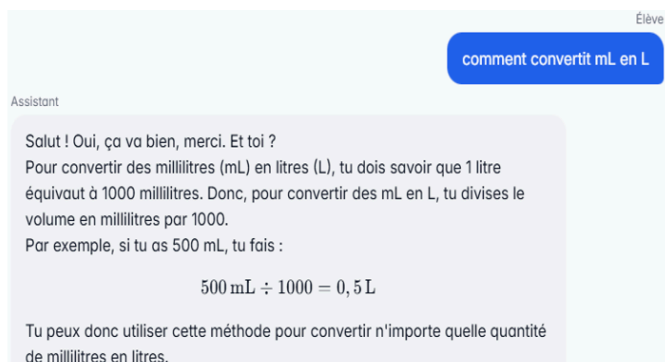
Lorsque l'utilisation du chatbot n'est pas strictement encadrée :

Certains élèves demandent directement « tout l'exercice », cherchant une solution clé en main plutôt qu'un accompagnement méthodologique.

Le chatbot peut produire une réponse structurée qui remplace en partie le raisonnement attendu, même sans détailler les calculs. Les élèves manifestent une forte politesse et s'adressent à l'outil comme à une personne, sans réelle conscience du fonctionnement de l'IA.

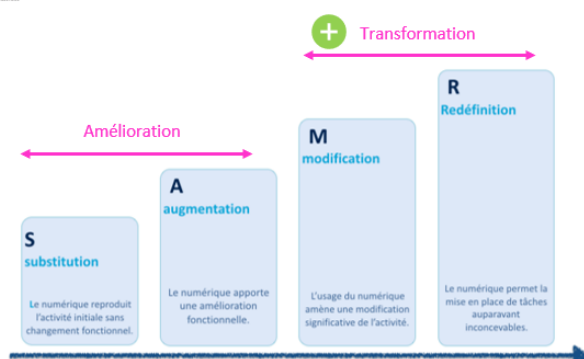


Lorsque l'usage est explicitement structuré : Le chatbot devient un **outil d'aide à la méthode** (rappel des formules, conversions, vérification des unités). Il soutient la **relecture et la vérification de la cohérence des résultats**. L'élève reste engagé dans le raisonnement, car la réponse finale n'est pas fournie directement. L'outil s'inscrit dans une logique de **complémentarité avec l'enseignant**, et non de substitution.



- **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 : l'agent conversationnel remplace l'aide individuelle de l'enseignant lorsque celui-ci n'est pas disponible. Les élèves viennent lui demander ce qu'ils n'oseraient pas se demander. « La nature conversationnelle (et l'absence de jugement et de notation) réduit la peur de l'erreur ».

Augmentation : Ici, le numérique **améliore** l'activité sans en changer la nature. Les élèves construisent la démarche eux-mêmes. Le chatbot révèle précisément les points faibles des élèves.

Modification : Ce n'est plus seulement un exercice, c'est un **dialogue d'apprentissage**. Diminution des erreurs d'interprétation dans les exercices. Les élèves comprennent mieux les attentes des consignes.

Redéfinition : Une **analyse fine et individualisée** de chaque élève en temps réel. La possibilité pour chaque élève d'avoir un **tuteur personnel**. Des conversations complètes qui **diagnostiquent les obstacles cognitifs**. Développement de la métacognition (se questionner sur la tâche demandée)

Les plus-values pour la discipline : L'agent conversationnel engage les élèves dans la compréhension de consignes en Physique-Chimie, favorise la place de la démarche scientifique, permet de développer un langage scientifique rigoureux et favorise l'autonomie et la métacognition des élèves, tout en réduisant les erreurs d'interprétation des énoncés.

- **Les points de vigilance :**

Encadrer l'usage pour éviter la dépendance à l'IA. Plusieurs élèves cherchent systématiquement la confirmation : ("C'est bon ?", "La réponse est 20 ?").

Il ne faut pas renforcer une posture d'attente de validation permanente. Il y a un risque de guidage trop "confortable". Certains posent uniquement la question : "Est-ce que c'est juste ?" Il y a un risque de contournement de la démarche attendue.

L'usage de l'assistant ne doit pas non plus dispenser l'élève de porter un regard critique sur la réponse proposée par l'agent conversationnel.

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

Structurer un questionnement adaptatif récurrent

L'agent conversationnel pourrait proposer des relances progressives et systématiques (compréhension globale, identification des données, mobilisation des connaissances, réflexion sur la démarche), afin d'installer des automatismes de raisonnement scientifique chez les élèves.

"Explique-moi ce que tu comprends déjà." "Quelle est la donnée que tu utiliserais en premier ?" ou bien demander : Quelles sont les données de l'énoncé ?" "Quelle grandeur cherches-tu ?" pour structurer le raisonnement scientifique. Il pourrait aussi agir comme un coach et encourager le retour réflexif : Qu'as-tu compris que tu ne savais pas avant ?" "Quelle étape te semble plus claire maintenant ?"

Mettre en place une banque de consignes reformulées par les élèves

Les élèves reformulent les consignes avec leurs propres mots, ce qui permet de constituer une ressource évolutive favorisant l'appropriation du langage scientifique et la compréhension des attentes disciplinaires.

Développer des parcours différenciés de compréhension des consignes

Selon les difficultés repérées (lecture, vocabulaire, raisonnement, méthodologie), l'agent conversationnel pourrait orienter l'élève vers des questions ou aides ciblées, favorisant une différenciation pédagogique effective.

Transférer la démarche à d'autres types d'activités

La méthode peut être généralisée aux travaux pratiques, aux évaluations, aux devoirs maison ou aux projets expérimentaux, afin d'unifier les stratégies de lecture et d'analyse des consignes.

- Les problèmes rencontrés :

Quelques problèmes techniques à la marge : problème de cloisonnement du comportement de l'IA (exemples : résolution complète d'une consigne de la feuille d'exercices).

Les réponses trop longues peuvent décourager certains élèves.

Les problèmes évoqués précédemment peuvent être résolus en affinant les contextes proposés dans la configuration de l'activité. (Voir annexe concernant l'utilisation de l'assistant).