



La contribution de la physique chimie pour développer des compétences de communication

Développer les compétences de communication en s'appuyant simultanément sur une activité expérimentale et une unité conversationnelle d'intelligence artificielle (IA)

La contribution de la physique-chimie à la consolidation des savoirs fondamentaux peut être réalisée en développant la compétence « COMMUNIQUER » à l'écrit, pour certains élèves de la voie professionnelle qui ont des difficultés avec la maîtrise de la langue française.

À la suite d'une activité expérimentale portant sur une dissolution, les élèves utilisent une unité conversationnelle (chatbot) pour décrire leur démarche et rédiger le protocole expérimental de cette préparation.

Scénario pédagogique

Les élèves font leurs premiers pas dans la communication avec une intelligence artificielle générative¹ (IA) nommée **MIZOU**, dans un environnement sécurisé et conforme au **RGPD**², ce qui garantit la protection de leurs données dès le début de leur exploration de l'intelligence artificielle.

Cette application constitue un soutien pédagogique qui aide les élèves à développer des compétences en communication en interagissant de manière constructive et éducative avec une unité conversationnelle.

L'unité conversationnelle est configurée par l'enseignant, pour accompagner les élèves dans la rédaction d'un protocole expérimental.

La trame narrative étant préconfigurée, les élèves sont amenés à concevoir un protocole à partir d'une liste de matériel fourni, qu'ils expérimentent jusqu'à sa validation.

¹ Dans le cadre de cette ressource MIZOU est employé mais l'utilisation de Le Chat de Mistral ou de ChatGPT est également possible.

² [Le cadre d'usage de l'IA en éducation](#) précise : « Aucun membre du personnel ne doit demander aux élèves d'utiliser des services d'IA grand public impliquant la création d'un compte personnel. »

Selon les réponses fournies par l'élève, l'unité conversationnelle ajuste ses interventions et affine ses prompts. Elle peut proposer des alternatives et guider l'élève de manière plus ou moins poussée selon ses besoins.

Les échanges entre l'élève et l'unité conversationnelle sont accessibles à l'enseignant, ce qui lui permet d'identifier les éventuelles difficultés rencontrées par l'élève et de lui proposer des remédiations adaptées.

Références aux programmes

Prérequis / repères de progressivité

Connaitre le nom du matériel de laboratoire.

Connaitre les conditions de sécurité en laboratoire.

Être capable de formuler une phrase. Être capable de comprendre une consigne.

Référence(s) au(x) programme(s)

L'enseignement de mathématiques et de physique-chimie contribue à la maîtrise de la langue française, à l'appropriation et à la communication des informations à l'écrit et à l'oral, et à l'expression de la pensée des élèves. L'étude de situations contextualisées y participe à travers la compréhension des énoncés et de la problématique associée ainsi qu'à travers la formulation des conclusions. Le professeur veille au travers de son enseignement à aider les élèves à surmonter certains obstacles de compréhension notamment ceux liés à la prise et à l'interprétation d'informations (postulats implicites, inférences, culture personnelle, polysémie de certains termes et des usages spécifiques dans les disciplines de certains noms communs de la langue française...). Il importe de laisser les élèves s'exprimer, à l'oral comme à l'écrit, lors de productions individuelles ou collectives, en les aidant à structurer leurs propos, et de les faire participer, le plus souvent possible, à la construction de la trace écrite de synthèse des investigations et découvertes.

Compétences travaillées dans le cadre de la démarche scientifique

Utiliser de façon raisonnée les équipements de protection individuelle adaptés à la situation expérimentale en chimie.

Reconnaître et nommer le matériel et la verrerie de laboratoire employés lors des manipulations.

Préparer une solution de concentration massique donnée, par dissolution.

Déroulement de la ressource

Objectifs

Développer les compétences langagières et de communication des élèves et mettre en place des remédiations individualisées à partir des interactions avec l'IA.

Lieu – matériel

Salle informatique ou salle banalisée avec accès aux ordinateurs mis à disposition par la région. Possibilité d'utiliser des téléphones portables ou des tablettes.

Diffusion aux élèves

Via un lien ou QR-Code, sans nécessité de créer un compte élève.

Point d'attention :

Au préalable, l'enseignant crée un compte utilisateur enseignant gratuit sur [Mizou](#).

À partir de ce compte, l'enseignant peut générer une session dédiée aux élèves, dans laquelle figurent les consignes de rédaction, sans avoir besoin de créer un compte personnel. En fin d'activité, l'enseignant peut consulter l'ensemble des échanges entre les élèves et l'unité conversationnelle, ainsi qu'une proposition d'évaluation générée par l'unité conversationnelle

Organisation de la séance

Au cours d'une **première séance**, les élèves préparent une solution salée par dissolution, en s'appuyant sur un schéma du protocole expérimental fourni par l'enseignant.

Au cours d'une **deuxième séance**, les élèves utilisent une intelligence artificielle générative, qui les guide dans la rédaction du protocole de préparation de cette solution salée.

Une **dernière séance** est réservée à un retour réflexif (feed-back) ainsi qu'à la rédaction collective ou individuelle d'un document-type sur lequel les élèves pourront s'appuyer pour les rédactions futures de protocoles expérimentaux.

Exemples de travaux d'élèves et leur analyse**Caractéristiques de l'élève**

Élève en 1^{ère} année de CAP ; élève ayant un très bon niveau disciplinaire mais qui ne maîtrise pas la langue à l'oral ; en revanche plus à l'aise à l'écrit.

Retour de l'agent conversationnel

L'étudiant s'est engagé activement dans la conversation, en suivant les instructions et en répondant de manière appropriée aux conseils du chatbot. Ils ont démontré une bonne compréhension du protocole expérimental et ont posé des questions pertinentes au besoin. L'élève a maintenu un ton respectueux tout au long de l'interaction et a montré une volonté d'apprendre. Dans l'ensemble, la performance de l'élève a été louable, ce qui lui a valu une note de A.

Extrait de conversation



Bienvenue à toi, nous allons rédiger ensemble le protocole de ton expérience. Ton texte doit commencer par : « Pour préparer une solution par dissolution, il faut ... » Les étapes du protocole commencent par un verbe d'action. Que vas-tu faire en premier ?



Utiliser une coupelle pour la soluté



Pour préparer une solution par dissolution, il faut commencer par peser la coupelle vide. Est-ce que tu as étalonné la balance avant de peser la coupelle vide ?



Non



Il est important d'étalonner la balance avant de peser la coupelle vide. Pourrais-tu faire cela avant de poursuivre ton protocole ? Une fois la balance étalonnée, que vas-tu faire ensuite avec la coupelle ?



Mettre la coupelle dans la balance



Parfait. Après avoir mis la coupelle dans la balance, que vas-tu faire pour la suite de ton protocole ? N'oublie pas de porter des lunettes de protection pendant toute l'expérience.



Mettre la balance en 0



Super ! Maintenant, tu peux mettre la balance à zéro avec la coupelle. Ensuite, que vas-tu faire avec la balance une fois qu'elle est à zéro ? N'oublie pas de manipuler la verrerie avec précaution.



Mis la soluté sur la coupelle



Très bien ! Maintenant, tu peux mettre la soluté dans la coupelle. Après avoir ajouté la soluté, que feras-tu ensuite dans ton protocole ? Pense à utiliser un agitateur pour aider à la dissolution.



Utiliser un fiole jaugée pour mettre la soluté sur ça



Parfait ! Ensuite, tu vas transférer la solution dans une fiole jaugée. Que feras-tu une fois que la solution est dans la fiole jaugée ? N'oublie pas de noter les observations tout au long de l'expérience.



Qu'est que je vais utiliser pour transférer la soluté dans un fiole jaugée



Tu vas utiliser une pipette jaugée pour transférer la solution dans la fiole jaugée. Après avoir effectué ce transfert, que feras-tu pour terminer ton protocole expérimental ? N'oublie pas de vider et rincer la verrerie utilisée.



Entonnoir ?



C'est une bonne idée d'utiliser un entonnoir pour faciliter le transfert de la solution dans la fiole jaugée. Après avoir utilisé l'entonnoir, que feras-tu pour finir ton protocole expérimental ? N'oublie pas de nettoyer et ranger la verrerie utilisée correctement.



Ajouter pipette eau distillée dans un fiole jaugée



Félicitations pour cette étape ! Ensuite, tu ajouteras de l'eau distillée à la solution dans la fiole jaugée. Que feras-tu après avoir ajouté l'eau distillée pour finaliser ton protocole expérimental ? N'oublie pas de bien agiter la solution pour homogénéiser le mélange. Que prévois-tu comme dernière étape ?



Ajoute un peu et après mélange ça



Très bien ! Tu vas donc ajouter un peu d'eau distillée à la solution et ensuite mélanger soigneusement. Après avoir réalisé cette étape, n'oublie pas de noter toutes les étapes de ton expérience et les observations effectuées. As-tu terminé ton protocole ou souhaites-tu ajouter quelque chose d'autre ?



Après mélanger ajouter eau distillée jusqu'à trait jaugée



Parfait ! Après avoir mélangé et ajouté de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge de la fiole jaugée, tu auras terminé ta préparation de la solution par dissolution. Maintenant, je t'invite à rédiger ton protocole complet en suivant toutes les étapes que nous avons discutées. N'oublie pas de respecter les consignes de sécurité et de manipuler la verrerie avec précaution. Rédige ton protocole en détaillant chaque étape. Une fois que tu auras rédigé ton protocole, tu me le feras savoir. Sinon, si tu as besoin d'aide pour une étape en particulier, n'hésite pas à me le dire.

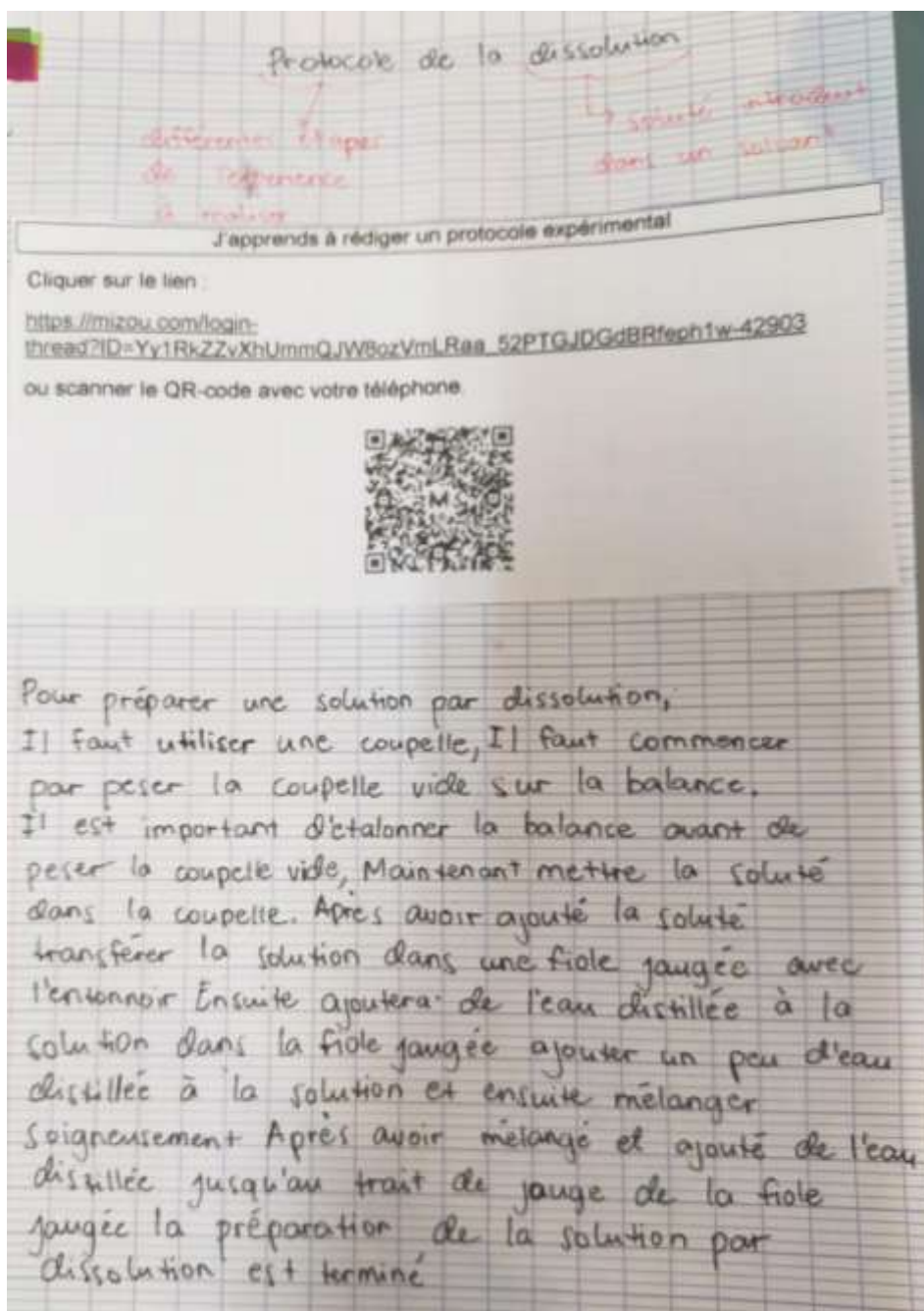


Merci beaucoup



De rien, c'était un plaisir de t'aider ! N'oublie pas de rédiger ton protocole en détaillant chaque étape et en restant attentif aux consignes de sécurité. Si tu as besoin d'aide supplémentaire, n'hésite pas à revenir vers moi. Bonne rédaction et bonne continuation dans tes expériences en chimie !

Protocole rédigé par l'élève



Pour rédiger son protocole, l'élève a repris les différentes étapes validées par l'IA et il a pu rédiger son protocole expérimental malgré quelques erreurs de conjugaison ou de choix de déterminant.

Caractéristiques de l'élève

Élève de niveau correct, mais qui des difficultés de compréhension, à l'oral et à l'écrit. .

Retour de l'agent conversationnel

L'élève s'est engagé dans la conversation et a tenté de suivre les conseils du chatbot pour rédiger un protocole expérimental. Il a manifesté son intérêt pour le processus de dissolution et a posé des questions pertinentes. Cependant, il a parfois rencontré des difficultés de compréhension et d'expression, ainsi qu'un manque de clarté dans certaines de ses réponses, ce qui a légèrement entravé le déroulement de la conversation. Malgré ces difficultés, l'élève a démontré une réelle volonté d'apprendre et de participer, ce qui est encourageant. Dans l'ensemble, les performances de l'élève ont été satisfaisantes, même si des progrès restent possibles dans la communication et la compréhension de la tâche.

L'analyse produite par l'IA rejoint pleinement les observations et constats de l'enseignant, ce qui lui permet de réfléchir à des options pour approfondir la maîtrise de la langue à travers des activités de physique-chimie.

Extrait de conversation



Bienvenue à toi, nous allons rédiger ensemble le protocole de mon expérience. Quelle est l'expérience que tu veux réaliser ?



Est-ce que tu peux m'exprimer cette phrase en langage personnel ?



Bien sûr ! Comment rédigerais-tu un protocole expérimental en précisant la verrerie à utiliser ?



À toi, nous allons rédiger ensemble le protocole de mon expérience. Quelle est l'expérience que tu veux réaliser ?



Quelle expérience aimerais-tu réaliser et pourquoi ?



Je veux apprendre la dissolution.



Super choix ! Pour commencer, quelle substance veux-tu dissoudre et dans quel solvant ?



Soluté



Parfait ! Quelle verrerie penses-tu utiliser pour dissoudre ton soluté ?



Bienvenue à toi, nous allons rédiger ensemble le protocole de mon expérience. Quelle est l'expérience que tu veux réaliser ?



Est-ce que tu peux m'exprimer cette phrase en langage personnel ?



Bien sûr ! Comment rédigerais-tu un protocole expérimental en précisant la verrerie à utiliser ?



À toi, nous allons rédiger ensemble le protocole de mon expérience. Quelle est l'expérience que tu veux réaliser ?



Quelle expérience aimerais-tu réaliser et pourquoi ?



Je veux apprendre la dissolution.



Super choix ! Pour commencer, quelle substance veux-tu dissoudre et dans quel solvant ?



Soluté



Parfait ! Quelle verrerie penses-tu utiliser pour dissoudre ton soluté ?



Est-ce que tu peux me traduire en persan, s'il vous plaît ?



Quelle verrerie pensez-vous utiliser pour dissoudre votre soluté ?



Fiole jaugée et spatule-capsule de pesée.



Quelle verrerie pensez-vous utiliser pour dissoudre votre soluté ?



Fiole jaugée et spatule-capsule de pesée.



Bonne sélection de verrerie ! Comment utiliserez-vous la fiole jaugée et la spatule pour dissoudre le soluté ?



Je ne sais pas. Est-ce que tu peux m'aider ?



Pas de souci ! La fiole jaugée sert à mesurer précisément les volumes de liquide, tandis que la spatule capsule de pesée est utilisée pour prélever des quantités précises de solide. Tu peux ainsi mesurer et transférer le soluté dans la fiole jaugée pour le dissoudre. Que penses-tu de cette démarche ?



Excellente ! En utilisant la fiole jaugée pour mesurer le solvant et la spatule pour ajouter le soluté, tu pourras réussir à dissoudre efficacement ta substance. Es-tu prêt à rédiger le protocole expérimental en incluant ces étapes ?



Protocole, c'est quoi ?



Un protocole est une série de directives détaillées sur la manière de mener une expérience. Cela inclut les étapes, les outils nécessaires et les mesures à prendre pour obtenir des résultats fiables. Es-tu prêt à commencer à composer ton protocole expérimental ?

À



Comment bien rédiger ce protocole ?



Pour rédiger un protocole, commence par décrire clairement le but de ton expérience. Ensuite, énumère les outils et matériaux nécessaires, suivi des étapes détaillées pour réaliser l'expérience. Termine en indiquant comment tu vas mesurer et enregistrer les résultats. Veux-tu essayer d'écrire un premier brouillon ?



Dissolution de soluté.

Bilan global

L'utilisation d'un agent conversationnel se révèle bénéfique tant pour les élèves que pour l'enseignant car elle permet aux élèves de travailler en autonomie avec une unité conversationnelle qui accompagne l'élève comme un tuteur virtuel. Cette autonomie libère du temps pour l'enseignant, qui peut ainsi se concentrer sur d'autres compétences ou accompagner plus étroitement d'autres élèves. L'application fournit également des retours sur le travail de l'élève, ce qui constitue un gain de temps appréciable pour l'enseignant dans l'analyse des besoins et la mise en place de remédiations adaptées.

Cependant, pour que cette démarche soit pleinement efficace, il est nécessaire que l'élève possède au minima un niveau de maîtrise de la langue équivalent à la fin de cycle 3.

Enfin, l'association du **numérique couplé à l'expérimentation renforce la motivation des élèves** lors des apprentissages. Cela suscite l'intérêt, favorise la concentration, et s'avère pertinent pour tous les profils d'élèves, qu'ils présentent ou non des troubles.

Pistes de différenciation

Les élèves engagés dans cette activité doivent avoir a minima un niveau A2 du CECRL (*Cadre européen commun de référence pour les langues*), afin d'être en mesure d'interagir efficacement avec l'agent conversationnel.

Pour les élèves ne souhaitant pas utiliser d'IA, ou dont le niveau linguistique du CECRL est significativement inférieur au niveau A2, une alternative est prévue : un support papier comprenant des images légendées à remettre dans l'ordre, afin de construire le protocole expérimental de manière guidée (se reporter à l'annexe 1).

Références bibliographiques

Réseau Canopé. (s. d.). [IA en classe](#).

Coudray, A. (s. d.). [ChatGPT, robot conversationnel : Interagir en langage naturel avec l'IA pour préparer sa séquence pédagogique](#) [Présentation]. Réseau Canopé.

Coudray, A. (s. d.). *Bulletin de veille n° 5* : [L'IA et l'éducation](#). Réseau Canopé, Direction de la recherche et du développement sur les usages du numérique éducatif.

Galindo, L., & Coudray, A. (s. d.). *Bulletin de veille n° 1* : [Comment définir l'intelligence artificielle \(IA\)](#) ? Réseau Canopé, Direction de la recherche et du développement sur les usages du numérique éducatif.

Annexe support des activités élèves

Apprendre à rédiger un protocole

Les images du tableau représentent certains gestes qui sont faits lors d'une dissolution.

- Découper avec les ciseaux chaque ligne du tableau 1
- Choisir les images des gestes qui sont à réaliser lors d'une dissolution.
- Mettre les lignes découpées dans l'ordre chronologique sur votre table.
- Colle ces images dans l'ordre, dans le tableau 2.

Des verbes d'action sont soulignés dans la description. Un verbe d'action exprime ce que quelqu'un ou ce que quelque chose.

- Entourer le verbe d'action chaque description.

À l'aide du lien <https://www.larousse.fr/dictionnaires/synonymes> ou du QR-code ci-contre, expliquer chaque étape.



Tableau 1

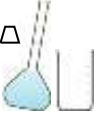
Schéma	Action à effectuer
	<u>Prélever</u> la solution mère dans le bécher à l'aide d'une pipette jaugée
	<u>Prélever</u> la solution mère dans la fiole jaugée à l'aide une pipette jaugée.
	<u>Verser</u> la solution mère contenue dans la pipette jaugée dans la fiole jaugée.
	<u>Ajouter</u> de l'eau distillée dans la fiole jaugée jusqu'au $\frac{3}{4}$.
	<u>Aspirer</u> la solution à l'aide de la pissette d'eau distillée jusqu'au trois quarts ($\frac{3}{4}$).
	<u>Retirer</u> le bouchon et <u>vider</u> la solution dans le bécher.
	<u>Ajouter</u> de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.
	<u>Aspirer</u> la solution jusqu'au trait de jauge.
	<u>Boucher</u> et agiter la fiole jaugée
	<u>Boucher</u> et peser la fiole jaugée

Tableau 2

Gestes	Phrase de description

- Remplacer le mot entouré par un verbe synonyme (un verbe de même sens)

.....

.....

.....

- Avec les phrases de description du tableau 2, rédiger le protocole en commençant par la phrase :

Pour préparer une solution par dissolution,

.....

.....

.....

.....