

PÉRO : UN SYSTÈME RAG SPÉCIALISÉ POUR LA MOBILISATION DES CONNAISSANCES EN PERSÉVÉRANCE ET RÉUSSITE SCOLAIRES

Amira Zguira
Professionnelle de recherche
Université Laval

amira.zguira.1@ulaval.ca

Linda St-Pierre
Professionnelle de recherche
Université Laval

linda.st-pierre.3@ulaval.ca

Thérèse Laferrière
Professeure titulaire
Université Laval

therese.laferriere@fse.ulaval.ca

Résumé

Cet article présente le codesign itératif de PÉRO, un robot conversationnel fondé sur la génération augmentée par récupération (RAG) et alimenté par un corpus de plus de 8 000 publications issues du réseau PÉRISCOPE sur la persévérance et la réussite scolaires (PRS). Les personnes ayant participé au codesign visaient à soutenir l'agentivité épistémique des actrices et des acteurs éducatifs, tout en fournissant des réponses fiables et pertinentes et en assurant la transparence, la traçabilité et la vérifiabilité des sources. L'analyse de 416 rétroactions de personnes utilisatrices indique que 90,4 % des réponses ont été jugées pertinentes ou très pertinentes. L'analyse laisse également entrevoir la richesse du corpus au regard des questions posées, malgré les limites à poursuivre les échanges. Ancré dans un corpus scientifique spécifique et clairement délimité, PÉRO se distingue à la fois des IAg généralistes et des IA conversationnelles (IAc), qui permettent des échanges plus soutenus. Comme instrument d'intervention, l'apport effectif de PÉRO reste à documenter. Comme composante d'une infrastructure de recherche, PÉRO offre un modèle reproductible et adaptable susceptible de soutenir les échanges et la circulation des connaissances entre chercheur·es et praticien·nes.

Mots clés : IA générative, *Retrieval-Augmented Generation* (systèmes RAG), mobilisation de connaissances, réseau de recherche, persévérance scolaire, réussite scolaire

Abstract

This article presents the iterative co-design of PÉRO, a conversational robot (chatbot) based on retrieval-augmented generation (RAG) and powered by a corpus of more than 8,000 publications from the PÉRISCOPE network on academic perseverance and success (PRS). The codesigners aimed to support educators' epistemic agency while providing reliable and relevant responses and ensuring the transparency, traceability, and verifiability of sources. An analysis of 416 user feedback responses indicates that 90.4% were deemed relevant or highly relevant. The analysis also points to the richness of the corpus relative to the questions asked, despite limitations in sustaining exchanges. Grounded in a specific and clearly delimited scientific corpus, PÉRO differs from both generic GenAI systems and conversational AI (cAI), which allows for more sustained exchanges. As an intervention instrument, PÉRO's contribution remains to be documented. As a component of a research infrastructure, PÉRO offers a replicable and adaptable model that could support exchanges and the circulation of knowledge between researchers and practitioners.

Keywords: Generative AI, Retrieval-Augmented Generation (RAG) systems, knowledge mobilization, research networks, academic perseverance, academic and school success

Note d'auteur

Auteure #3 Identifiant ORCID : <https://orcid.org/0000-0001-6560-3118>

Cet article a été réalisé dans le cadre des activités du réseau PÉRISCOPE, financé par la Fondation Antoine-Turmel que nous remercions pour son soutien au cours de la période 2015-2026.

Toute correspondance concernant cet article doit être adressée à Thérèse Laferrière, Département d'études sur l'enseignement et l'apprentissage, Faculté des sciences de l'éducation, Pavillon Jeanne-Lapointe, 2320 rue des Bibliothèques, Université Laval, Québec, Qc, G1V 0A6, therese.laferriere@fse.ulaval.ca

La production scientifique en éducation est en constante expansion, tout comme les rapports institutionnels et les données publiques consacrés à la persévérance et à la réussite scolaires (PRS). Pour quiconque enseigne, intervient hors de la classe, dirige une école, siège à un comité, assume des responsabilités stratégiques dans le système éducatif ou mène des recherches, l'accès à des connaissances fiables et pertinentes constitue un défi de taille. Dans un contexte où les problématiques éducatives sont de plus en plus complexes et interdépendantes, la capacité à repérer, comprendre et mobiliser des savoirs actualisés devient essentielle pour éclairer l'action professionnelle. Il en est d'ailleurs de même dans d'autres domaines du savoir, où la surcharge informationnelle rend plus difficile l'identification des travaux réellement pertinents (Shahrzadi et al., 2024).

Parallèlement, les robots conversationnels issus de l'intelligence artificielle générative (IAg) se multiplient, notamment en raison de leur capacité à synthétiser des contenus et à vulgariser des concepts (Adlakha et al., 2024). Offrant un accès rapide à l'information sans exiger d'expertise avancée en recherche documentaire, ils demeurent toutefois étroitement tributaires de la qualité et de la traçabilité des sources auxquelles ils sont reliés. Les systèmes de génération augmentée par récupération (RAG), parce qu'ils permettent un contrôle délibéré des sources, ont suscité le projet d'en développer un qui pourrait servir d'instrument¹ pour consulter les publications du réseau PÉRISCOPE (s.d.). Si ELICIT et NotebookLM (Google, 2024) permettent déjà d'explorer la littérature scientifique de manière générale ou de traiter ponctuellement des documents, l'intérêt d'un tel projet résidait dans son ancrage au sein d'un regroupement québécois de chercheur·es et de partenaires travaillant sur la persévérance et la réussite scolaires (PRS).

Cet article porte d'abord sur l'accès, au moyen de l'IA générative, à des connaissances fiables relatives à la PRS (Q1), puis sur la pertinence de ces connaissances pour informer l'action dans des contextes d'usage situés (Q2). Il présente : 1) le cadre théorique ayant orienté les choix de conception de l'instrument PÉRO², 2) la démarche de codesign de cet instrument, 3) la méthodologie retenue pour apprécier la pertinence des réponses qu'il fournit et 4) les premiers résultats obtenus.

Cadre théorique

En tant qu'objet de recherche et d'intervention, la PRS est intrinsèquement multidimensionnelle, impliquant des sphères d'activité individuelles, scolaires, familiales, communautaires et organisationnelles. Cette pluralité de contextes se reflète dans la diversité des travaux au sein du réseau PÉRISCOPE. Toutefois, le réseau a adopté, tout comme le CRIRES (Centre de recherche et d'intervention sur la réussite scolaire), le métacadrage de la théorie de l'activité (Engeström, 1987/2015 ; Rogoff, 2014 ; Vygotsky, 1978) afin d'orienter et d'analyser son activité collective. Ainsi, le concept de participation occupe une place centrale, qu'il s'agisse de la participation de l'enfant à ses groupes d'appartenance, notamment la famille, de celle de l'élève en classe, de celle de la personne enseignante au sein de l'école, de la collaboration école-famille-communauté, ou encore de la participation aux processus de décision. C'est dans ce cadre, centré sur la participation et l'action collective dans un contexte éducatif, que s'inscrivent les choix de conception de PÉRO.

La conception même de l'instrument PÉRO se veut participative (Silva et Breuleux, 1994) et l'interaction avec celui-ci s'inscrit dans une logique de soutien à l'action éducative, en

¹ Nous retenons le terme instrument même si les termes agent ou outil sont plus souvent utilisés pour désigner un système RAG.

² PÉRO est un acronyme formé par l'assemblage des deux premières lettres de PÉRISCOPE et de ROBOT.

permettant aux personnes utilisatrices de repérer, en complément de leurs propres connaissances, des savoirs de manière rapide, transparente et contextualisée. Ainsi, en amont même des choix techniques, PÉRO est conçu comme un instrument qui soutient l'investigation plutôt que la simple consommation d'informations. L'équipe de conception souhaite que la personne utilisatrice ne se limite pas à une réponse, mais puisse voir comment celle-ci a été construite et sur quelles sources elle repose. C'est dire qu'en rendant visibles les mécanismes de recherche documentaire, de repérage conceptuel et de synthèse, l'équipe de codesign a voulu s'inscrire dans une perspective où l'IA générative ne se substitue pas à la personne utilisatrice. Une telle approche suppose que l'instrument prenne en charge une partie du repérage et de la mise en forme, tout en laissant aux personnes utilisatrices la responsabilité de l'interprétation, du discernement et de la prise de décision.

L'un des 12 principes de coélaboration des connaissances (Scardamalia, 2002) sous-tend cette perspective, à savoir celui de l'agentivité épistémique³. Damşa et al. (2010) définissent cette agentivité comme la capacité d'agir, de décider, d'argumenter et d'intervenir sur la base de connaissances fiables, contextualisées et partagées. Marin (2022), dans son approche d'un environnement sociotechnique favorisant l'agentivité épistémique, a stimulé notre questionnement quant au type d'environnement épistémique qu'un système RAG pourrait créer, ainsi que sur l'expérience utilisateur souhaitée. C'est dans cette optique que le codesign s'est imposé comme principe directeur du développement de PÉRO, puisqu'un environnement visant l'agentivité épistémique ne saurait être conçu sans la participation active de personnes utilisatrices.

Telle que définie par Hassenzahl et Tractinsky (2006, p.95) :

L'expérience utilisateur est le résultat de l'état interne de l'utilisateur (prédispositions, attentes, besoins, motivation, humeur, etc.), des caractéristiques du système conçu (par exemple, complexité, objectif, ergonomie, fonctionnalité, etc.) et du contexte (ou de l'environnement) dans lequel l'interaction se déroule (par exemple, le cadre organisationnel/social, la pertinence de l'activité, le caractère volontaire de l'utilisation, etc.).

D'emblée, il fut toutefois jugé essentiel d'ajouter la fiabilité parmi les caractéristiques du système conçu, bien qu'il s'agisse d'un système RAG, généralement considéré comme plus fiable que les robots conversationnels génériques (Claude, ChatGPT, Gemini, etc.) en raison d'un contrôle plus étroit des sources sur lesquelles les réponses produites par PÉRO sont ancrées. La pertinence scientifique et sociale des réponses fournies par les premières versions de cet instrument est ensuite devenue le second enjeu majeur du codesign au regard de l'« expérience utilisateur » recherchée.

³ Les 12 principes sont les suivants : 1) Idées réelles et problèmes authentiques, 2) Idées perfectibles, 3) Diversité des idées, 4) Élever le propos, 5) L'élève, un agent (Démarche épistémologique), 6) Le savoir, une propriété communautaire et une responsabilité collective (Un savoir communautaire, une responsabilité collective), 7) La classe, un lieu de démocratisation du savoir, 8) Enseigner et apprendre, deux rôles complémentaires (Avancement symétrique du savoir), 9) Omniprésence de l'approche (Ubiquité de l'élaboration de connaissances), 10) La pratique de faire appel à des sources fiables (Utilisation constructive de sources d'autorité), 11) La pratique de l'évaluation est constante (Évaluation simultanée, ancrée et transformative) et 12) Le discours transformatif devenu routine.

Codesign de PÉRO

Le design fondé sur des principes (*principle-based design*) subordonne la technologie à des principes dont l'application varie selon le contexte (Hong et Sullivan, 2009 ; Reigeluth, 1983). Dans le cas de PÉRO, l'agentivité épistémique de la personne utilisatrice constitue le principe directeur. À ce principe s'associent ceux de la fiabilité et de la pertinence des réponses produites par le système RAG avec lequel elle interagit.

Les principaux critères de la fiabilité des systèmes RAG sont la qualité, la cohérence et la représentativité du corpus constituant (Es et al., 2025). La qualité des réponses dépend d'abord de celle du corpus. Un ensemble de travaux solides et conceptuellement cohérents permet de produire des analyses fidèles et contextualisées, tandis qu'un corpus hétérogène ou dispersé limite fortement la pertinence des réponses (Es et al., 2025 ; Li et al., 2025). La représentativité tient ensuite à la combinaison de deux opérations : 1) retrouver automatiquement, dans un corpus, les passages les plus pertinents ; 2) générer une réponse cohérente à partir de ces extraits (Lewis et al., 2020).

Le corpus PRS, composé de plus de 8 000 publications issues du répertoire du réseau PÉRISCOPE, est principalement constitué des travaux des membres : articles scientifiques, chapitres d'ouvrages, rapports de recherche, synthèses, documents inédits et résumés de communications. Il rassemble ainsi des contributions de nature diverse, allant des travaux théoriques aux recherches empiriques, jusqu'aux synthèses de connaissances. Un bon nombre de ces contributions sont centrées sur l'activité des personnes concernées par la PRS, y compris les élèves. Ces publications s'appuient sur des cadres conceptuels robustes, notamment les approches socioculturelles et les modèles d'intervention écosystémiques. Ainsi, l'équipe de codesign disposait dès le départ d'un corpus de qualité, relativement cohérent. Quant à la représentativité des extraits récupérés, troisième critère de fiabilité d'un système RAG, elle fut confiée à Dallaire (2025), qui assurait la programmation de PÉRO⁴.

D'un point de vue technique, le design de PÉRO repose sur trois principes largement reconnus : la transparence, la traçabilité et la vérifiabilité.

Transparence des réponses. Les lignes directrices internationales en IA éducative soulignent que la transparence des systèmes est indispensable pour permettre aux personnes utilisatrices de comprendre comment les réponses sont générées et sur quelles bases elles reposent. Le rapport d'Inria (2023) sur l'IA en éducation identifie explicitement la transparence algorithmique comme l'un des quatre piliers nécessaires à l'intégration éthique de l'IA dans les pratiques éducatives. Application : PÉRO affiche systématiquement les extraits des sources ayant servi à formuler une réponse, ce qui permet aux personnes utilisatrices d'examiner, de vérifier et de contester les éléments mobilisés, actions reconnues comme nécessaires à l'intégrité académique et à la formation au jugement professionnel.

Traçabilité des documents mobilisés. La traçabilité constitue un autre principe largement documenté dans la littérature sur la conception éthique des systèmes d'IA générative. Les travaux sur les systèmes RAG montrent que la possibilité de retracer le cheminement de la réponse, c'est-à-dire quels documents ont été sélectionnés, où et comment, améliore la qualité perçue et la confiance accordée à l'instrument (Tufino,

⁴ Dans son analyse de l'évaluation pratique des systèmes RAG, Dallaire (2025) insiste particulièrement sur la nécessité d'examiner les extraits effectivement récupérés, plutôt que de se fonder sur des métriques globales souvent décontextualisées.

2025).⁵ Plus largement, la traçabilité est un principe central dans les travaux sur l'IA explicable (*Explainable AI, XAI*) dans le contexte éducatif, où les personnes utilisatrices cherchent à comprendre d'où provient l'information, comment elle a été synthétisée et dans quelle mesure elle reflète fidèlement les sources originales (Mohamed et al., 2025). Application : En affichant les sources exactes et les passages sélectionnés, PÉRO permet un examen critique indispensable au développement de compétences en littératie numérique avancée.

Vérifiabilité des réponses. La vérifiabilité, la possibilité pour la personne utilisatrice de confirmer la validité de l'information, est présentée dans plusieurs analyses récentes comme nécessaire à l'adoption responsable des systèmes d'IA générative, particulièrement dans des contextes professionnels ou éducatifs. Atf et Lewis (2026) montrent que la perception de l'explicabilité et de la vérifiabilité augmente la confiance des personnes utilisatrices et réduit le risque de faire une confiance excessive ou de ne pas détecter d'erreurs. Application : PÉRO s'appuie sur des sources sélectionnées issues de travaux scientifiques et institutionnels, donne un accès direct aux extraits utilisés et évite la génération d'informations non sourcées, conformément aux recommandations internationales en matière d'usage responsable.

En appliquant ces principes, le programmeur de PÉRO s'est inscrit dans les meilleures pratiques de design reconnues dans le domaine de l'IA générative, y compris pour les systèmes RAG⁶.

Dès que la première version est devenue fonctionnelle, des personnes expertes sur un thème de recherche (par exemple, l'engagement de l'élève en classe), dont certaines publications sur ce thème étaient accessibles à PÉRO, ont été invitées à formuler des commentaires sur la fiabilité des réponses, notamment lorsqu'elles portaient sur leurs propres travaux. Au fil de l'activité de codesign, plusieurs affordances susceptibles de soutenir l'agentivité épistémique des personnes utilisatrices ont été intégrées à PÉRO : 1) la possibilité d'ajouter une requête de suivi afin d'affiner la réponse, de préciser un concept ou de reformuler un problème à partir des extraits fournis ; 2) l'accès direct à des explications traçables, de manière à faciliter la comparaison des sources ; 3) un format de réponse qui encourage le discernement plutôt qu'une simple adhésion ; 4) un fonctionnement qui invite la personne utilisatrice à nuancer, à approfondir et à mettre en relation les informations obtenues.

La figure 1 présente une vue simplifiée de l'architecture fonctionnelle actuelle de PÉRO. La personne utilisatrice formule d'abord une requête, qui est prétraitée, puis associée à des documents issus du corpus PRS grâce à un moteur de repérage lexical et sémantique. Le modèle de langage réorganise ensuite les extraits retenus et génère une réponse structurée, accompagnée de références, laquelle peut être évaluée par la personne utilisatrice dans l'interface de PÉRO, ce qui alimente une boucle de rétroaction sur sa pertinence (figure 2).

⁵ En tant que système RAG spécialisé, ancré dans un corpus spécifique, celui de la PRS, PÉRO peut être considéré comme moins sujet aux hallucinations qu'un RAG plus généraliste comme NotebookLM, dans la mesure où ses réponses prennent appui sur un ensemble de documents circonscrits et traçables (Tufino, 2025).

⁶ Il importe d'informer les personnes lectrices que les systèmes RAG présentent des limites structurelles qui balisent nécessairement leurs usages. Même lorsque les systèmes RAG offrent un accès rapide à des informations fiables, ils présentent certaines limites structurelles : 1) des requêtes ambiguës ou trop générales conduisent à des réponses partielles ; 2) leur performance dépend fortement de la clarté de la formulation de la requête ; 3) un corpus incomplet ou mal équilibré en restreint la portée analytique. Ces limites sont caractéristiques de l'ensemble des systèmes RAG, comme l'ont montré les travaux de Tufino (2025), Nouali et al. (2025), Tyndall et al. (2025) et Inria (2023). Elles soulignent la nécessité d'une littératie numérique permettant aux personnes utilisatrices de comprendre comment formuler leurs requêtes et d'interpréter la nature documentaire des réponses.

Figure 1

Vue simplifiée de l'architecture de PÉRO

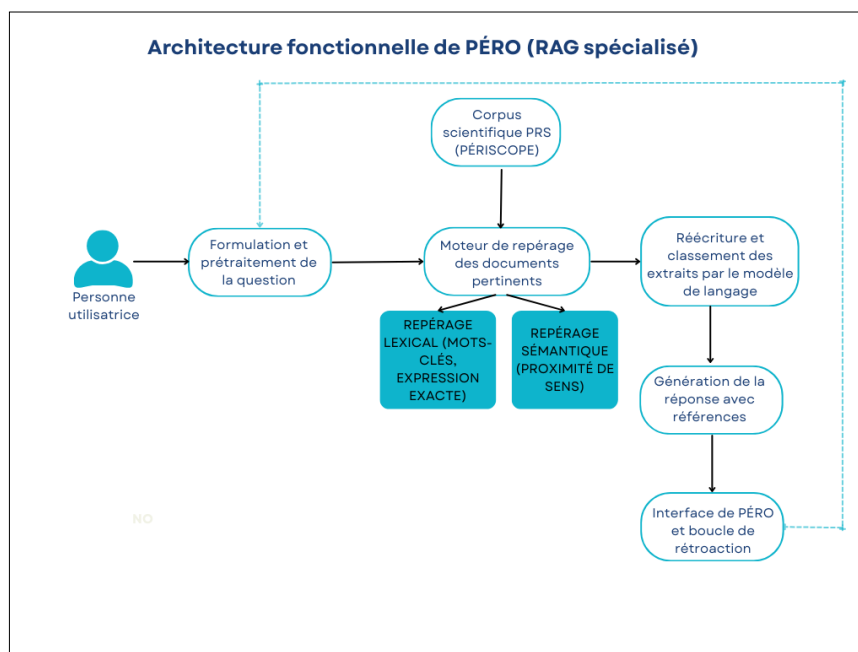
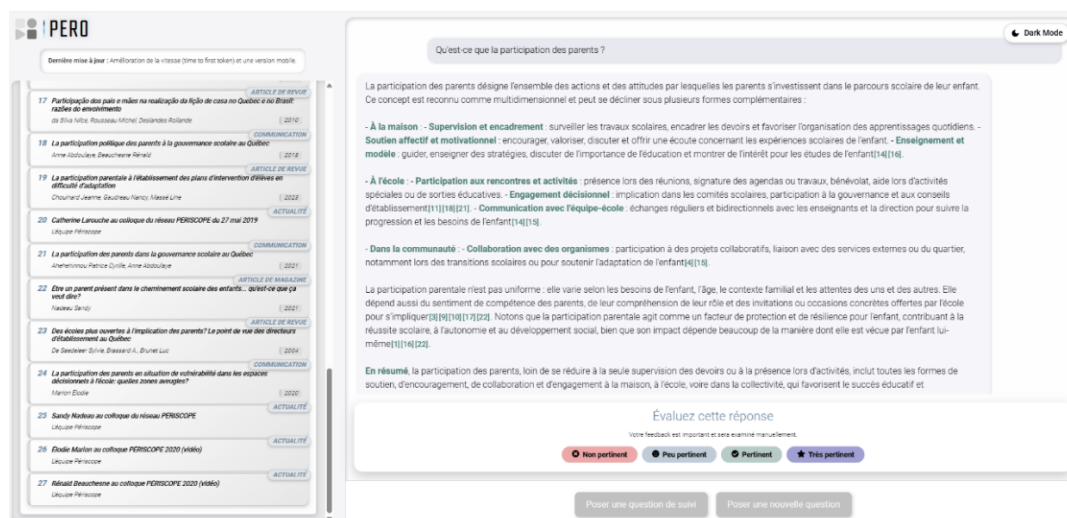


Figure 2

Interface utilisateur de PÉRO



L'accès à des connaissances fiables sur la PRS au moyen de PÉRO ayant maintenant été abordé, la suite de l'article porte sur la pertinence des réponses qu'il fournit. À ce sujet, la question suivante se pose : comment les premières personnes utilisatrices perçoivent-elles la pertinence des réponses que PÉRO génère ?

Méthodologie

Afin d'examiner la pertinence des réponses générées par PÉRO, sont précisés ci-après les contextes d'usage envisagés, les premières personnes utilisatrices, les données collectées et les modalités d'analyse retenues.

Contextes d'usage

Les usages de PÉRO observés dans cette étude s'inscrivent dans divers contextes éducatifs correspondant aux finalités initialement visées par l'équipe de codesign. Le dispositif a été conçu pour soutenir :

- la recherche, en facilitant le repérage de travaux antérieurs pertinents et la préparation de synthèses ;
- l'intervention, en répondant à des questions concernant des questions relatives à la PRS, notamment par la clarification de notions théoriques ;
- la formation universitaire, en rendant plus accessibles les travaux de collègues à des fins d'enseignement ou d'encadrement ;
- l'apprentissage, en mettant à la disposition des personnes étudiantes des trois cycles des ressources locales en matière de PRS pour la réalisation de leurs travaux, y compris pour les aider à développer des problématiques de recherche ou à développer des cadres théoriques ;
- l'accompagnement de démarches de réflexion sur l'action réalisées par des personnes qui enseignent, conseillent ou dirigent des établissements scolaires ;
- le codesign, en favorisant la mise en commun des références, la formulation des besoins et l'émergence d'idées collectives fondées sur un référentiel partagé.

Personnes utilisatrices

PÉRO a fait l'objet d'une diffusion restreinte, notamment par l'infolettre du réseau PÉRISCOPE, auprès des personnes utilisatrices occupant divers rôles : membres du personnel enseignant, directions d'établissement, autres professionnelles et professionnels œuvrant en milieu scolaire ou dans d'autres secteurs, chercheuses et chercheurs, étudiantes et étudiants, ainsi qu'intervenantes et intervenants communautaires. Comme il n'est pas demandé aux personnes utilisatrices de PÉRO de s'identifier, aucune donnée nominative ni sociodémographique n'est collectée. Toutes les rétroactions analysées en vue d'améliorer PÉRO proviennent de personnes volontaires dans un contexte d'usage naturel. Il n'est pas possible d'indiquer le nombre de personnes distinctes à l'origine des 416 rétroactions analysées.

Collecte de données

Les données de cette étude se limitent aux cas où une personne a volontairement évalué la pertinence d'une réponse de PÉRO. Ces rétroactions, recueillies à la suite d'une interaction avec PÉRO, ont été extraites de son historique d'utilisation. Chaque enregistrement comprend : 1) la requête soumise à PÉRO, 2) les extraits documentaires repérés dans le corpus PRS, 3) la réponse générée par PÉRO⁷, 4) l'évaluation de la pertinence de cette réponse selon quatre niveaux (très pertinent, pertinent, peu pertinent et non pertinent), et 5) un commentaire libre, lorsqu'il a été fourni. Au total, 416 rétroactions évaluatives ont été recueillies. Elles

⁷ Des requêtes de suivi sont aussi possibles.

comprennent à la fois celles issues des derniers tests effectués avant la mise en ligne publique de PÉRO sur le site du réseau PÉRISCOPE et celles collectées jusqu'en octobre 2025.

En complément de ces rétroactions évaluatives, trois vignettes d'usage ont été retenues. Elles ont été rédigées par une coautrice à partir de rôles professionnels qu'elle a précédemment exercés au sein du système éducatif québécois. Conçues à titre illustratif, ces vignettes visent à montrer certaines formes d'interaction avec PÉRO dans des contextes variés et à éclairer, de manière exploratoire, la nature des échanges possibles avec cet instrument.

Analyse des données

Après avoir comptabilisé les évaluations associées aux quatre niveaux de pertinence, nous avons mené une analyse thématique inductive, inspirée de Braun et Clarke (2006, 2025) et de Sultan (2019), portant sur les formulations des requêtes, les commentaires libres lorsqu'ils étaient disponibles, ainsi que sur les réponses associées à des rétroactions positives ou négatives. L'analyse s'est appuyée sur une lecture immersive et itérative de ces traces, accompagnée de repérages initiaux et de regroupements progressifs, ce qui a permis de dégager des thèmes et des patterns et d'étayer, de manière préliminaire, la pertinence des réponses.

Résultats

Le décompte quantitatif des 416 rétroactions évaluatives, recueillies en cours ou à la suite de l'usage de PÉRO, indique que 90,4 % des réponses ont été jugées pertinentes ou très pertinentes, contre 9,6 % considérées comme peu pertinentes ou non pertinentes. Ce résultat constitue une première manifestation de la pertinence perçue des réponses, corroborée par l'analyse qualitative des requêtes et des commentaires ci-après.

Pertinence des réponses de PÉRO

Clarté et articulation des réponses

Dans plusieurs cas, PÉRO analyse entre 20 et 40 documents du corpus pour préparer ses réponses. Les évaluations les plus favorables, celles qui ont reçu une rétroaction évaluative de « pertinent » ou de « très pertinent », ne reposent pas nécessairement sur un volume élevé d'extraits mobilisés. Leur qualité tient plutôt à la pertinence ciblée des passages retenus, à leur adéquation à la requête formulée et à la clarté de la synthèse. Elles sont particulièrement appréciées lorsqu'elles distinguent des notions proches (p. ex. « réussite scolaire » vs « réussite éducative ») ou lorsqu'elles articulent les composantes d'une approche pédagogique, comme l'enseignement explicite.

Pertinence informationnelle des réponses

Les personnes utilisatrices soulignent la justesse des définitions, la cohérence terminologique et la fidélité aux sources. La transparence, notamment la présence systématique des références, est un facteur récurrent de satisfaction.

Les vignettes d'usage présentées ci-dessous illustrent cette perception de la qualité informationnelle des réponses de PÉRO dans trois contextes professionnels distincts.

Vignette 1 – L'autrice dans son ancien rôle d'enseignante au primaire

Contexte. Je suis enseignante au primaire et je constate, année après année, que l'apprentissage des fractions pose des difficultés récurrentes à mes élèves.

Requête 1. « Je suis une enseignante au primaire. De façon générale, le sens de la fraction semble difficile à saisir pour les élèves. Comment pourrais-je m'y prendre pour faciliter cet apprentissage ? »

Réponse. Neuf documents sont repérés dans le corpus PRS. La réponse présentée à l'écran propose de grandes lignes jugées pertinentes.

Réaction. Je souhaite approfondir certains points. Je prends note, entre autres, d'un lien vers une production portant sur les causes d'erreur des élèves, que je prévois de consulter pour ajuster mon enseignement lorsque le temps me le permettra. Ce volet me semble essentiel pour mes interventions.

Requête de suivi 1. « Dans la précédente réponse, il est fait mention de la prise en compte de l'aspect affectif et de la confiance des élèves face à cet apprentissage. À quoi faut-il porter plus précisément attention ? »

Réponse. Une quinzaine de documents est mobilisée. PÉRO regroupe les éléments à considérer en quatre catégories.

Réaction. Je n'aurais certainement pas eu le temps de consulter autant de documents avec la charge de travail quotidienne. Le regroupement proposé m'aide à garder en tête les aspects principaux. Je prévois de cibler un ou deux éléments prioritaires, en fonction de mon groupe et de mes besoins de développement professionnel, puis de les réinvestir progressivement dans d'autres situations d'apprentissage. Les références à des travaux de recherche sont pertinentes, même si le temps me manque pour les consulter immédiatement.

Requête de suivi 2. « Dans la première réponse, il était question d'utiliser du matériel de manipulation. Comment en faire un usage approprié pour faciliter l'apprentissage des élèves des fractions ? »

Réponse. Le résumé rappelle des éléments clés d'une réponse déjà succincte. Je retiens notamment l'importance du choix du matériel, de la parole et de la réflexion lors de son utilisation. PÉRO invite à consulter des publications de chercheuses et de chercheurs pour approfondir le questionnement soumis.

Réaction. Ces précisions alimentent ma réflexion sur l'usage du matériel de manipulation et me donnent des pistes pour ajuster mes interventions en classe.

Vignette 2 – L'autrice dans son ancien rôle de directrice d'école

Contexte. Je suis directrice d'école. Un comité de membres du personnel souhaite mobiliser l'équipe lors d'une réunion de fin de journée consacrée au bien-être des élèves à l'école.

Requête 1. « Un comité de membres du personnel d'une école souhaite mobiliser l'équipe lors d'une réunion de fin de journée sur le bien-être des élèves. Selon les recherches, sur quoi peut-il s'appuyer et quelles sont les suggestions pour améliorer le bien-être des élèves ? »

Réponse. Trente-quatre documents sont repérés dans le corpus. La réponse présentée à l'écran est assez étoffée : elle propose des principes, des axes d'action et des références à des outils concrets.

Réaction. Un élément de la réponse me laisse perplexe et m'amène à questionner PÉRO plus précisément.

Requête de suivi 1. « Puisqu'il est mentionné que le bien-être des élèves diminue au fil du parcours scolaire, comment est-il possible de renverser la vapeur plus tard dans le cheminement ? »

Réponse. Vingt-quatre documents pertinents sont mobilisés. La réponse adopte un ton plutôt positif et propose des pistes pour améliorer le bien-être des élèves à différents moments de leur parcours.

Réaction. Le fait d'avoir des pistes concrètes est facilitant, d'autant plus que les modalités suggérées peuvent être adaptées selon le milieu. Je souhaite toutefois approfondir l'un des éléments évoqués.

Requête de suivi 2. « Dans le n° 1 de la réponse, il est notamment question d'enseigner explicitement la confiance en soi. Est-ce réaliste ? Comment peut-on y parvenir ? »

Réponse. Dix-neuf documents sont alors considérés comme pertinents. PÉRO suggère de recourir à des programmes structurés, en donnant un exemple, mais aussi de tirer parti de différentes occasions pour travailler la confiance en soi et d'inscrire ces interventions dans la durée.

Réaction. Ma limite de questions de suivi est atteinte, mais j'ai la possibilité de formuler une nouvelle requête pour poursuivre l'exploration, au besoin.

Vignette 3 – L'autrice dans son ancien rôle de professionnelle accompagnant une équipe-école

Contexte. J'accompagne une équipe-école qui souhaite développer la collaboration avec les parents et, plus largement, avec les familles et la communauté.

Requête 1. « Fournir des pistes pour l'élargissement des modèles de collaboration école-famille-communauté. »

Réponse. Trente-neuf documents pertinents sont repérés. La réponse présente des recommandations synthétiques, en mettant l'accent sur des approches innovantes, des conditions facilitantes et des leviers concrets souvent cités dans les travaux et bilans récents.

Réaction. J'ai l'impression d'obtenir un bon tour d'horizon, mais je ressens le besoin de revenir sur un aspect en particulier.

Requête de suivi 1. « La réponse fait référence à l'implication des parents. Cependant, en plus de l'évolution des structures familiales, les parents ont souvent de la difficulté à concilier travail et famille. Dans un tel contexte, comment impliquer les parents pour que chacun y trouve son compte ? »

Réponse. Dix-huit documents pertinents sont mobilisés. La réponse propose des pistes pour une implication plus flexible et inclusive des parents.

Réaction. L'une des pistes suggérées m'interpelle particulièrement et m'amène à formuler une deuxième question de suivi.

Requête de suivi 2. « Il est indiqué de planifier les rencontres à différents moments (soirées, week-ends). Puisque le personnel enseignant a aussi une vie familiale et qu'on est à une époque où l'on prône des moments de déconnexion du travail, la flexibilité n'est-elle pas limitée ? »

Réponse. Neuf documents pertinents sont repérés. PÉRO revient notamment sur l'importance de clarifier les attentes et de convenir collectivement des modalités de collaboration tôt en début d'année scolaire.

Réaction. Ma limite de requêtes de suivi est atteinte, mais je souhaite revenir avec une nouvelle requête, cette fois centrée sur les parents qu'on a du mal à joindre et sur la diversification des espaces-temps de collaboration.

Ces trois vignettes illustrent, à titre exploratoire, que la qualité informationnelle perçue des réponses de PÉRO tient à la fois à la justesse des contenus, à la cohérence terminologique et à la traçabilité des sources, tout en laissant place à des questions et à des approfondissements liés aux réalités de la pratique des personnes utilisatrices.

Pertinence d'usage des réponses

Selon les rétroactions évaluatives (RÉ) recueillies, certaines requêtes et rétroactions indiquent que PÉRO est mobilisé dans des usages relevant de la recherche et de l'intervention. Dans le premier cas, PÉRO est notamment sollicité pour le repérage de publications, la clarification de notions ou l'exploration de pistes documentaires. À titre d'exemple, les requêtes *Quelles sont les publications les plus récentes concernant la réussite éducative ?* (RÉ : très pertinent) et *Que dit la recherche à propos de l'apprentissage en mouvement en éducation ?* (RÉ : pertinent) illustrent l'usage de PÉRO pour des besoins variés, allant du repérage de publications à la formulation d'une éventuelle question de recherche.

Le commentaire suivant d'une personne utilisatrice peut, pour sa part, être associé autant à la recherche universitaire qu'à l'intervention sur le terrain : *aide à l'appropriation de cadres conceptuels*. Des personnes utilisatrices œuvrant sur le terrain soulignent également que PÉRO peut soutenir certaines activités liées au développement professionnel, par exemple en facilitant la compréhension de concepts clés, tels que l'engagement ou la collaboration école-famille-communauté, ainsi qu'en appuyant *la construction de cours*. Certaines requêtes indiquent en outre que PÉRO est sollicité pour informer des décisions professionnelles, par exemple : *Je suis directrice d'école... (préparation d'une rencontre sur la motivation), Est-ce qu'un directeur peut suspendre un élève de 15 ans ?* (RÉ : très pertinent)

Certaines réponses minimalistes, mais appropriées, sont également bien évaluées. Par exemple, à la requête « allô », PÉRO a indiqué qu'il ne pouvait pas fournir de réponse. Cette réponse a été jugée « très pertinente » par la personne à l'origine de la requête, ce qui suggère que sa pertinence tient aussi à la reconnaissance explicite de cette limite.

Plus largement, la pertinence d'usage de PÉRO peut être mise en relation avec la diversité des activités qu'il soutient. À cet égard, deux coautrices l'utilisent pour accroître la visibilité des activités du réseau, produire des SCOPEs, soit des documents mensuels de mobilisation des connaissances, ou encore effectuer des repérages rapides d'extraits pertinents en vue de la rédaction de publications hebdomadaires sur les réseaux sociaux.

Limites observées et conditions d'un usage plus responsable de PÉRO

Portée limitée du corpus

D'autres requêtes, dont les RÉ indiquent « peu pertinent », renseignent sur la portée des apports de l'instrument. Ainsi, des demandes telles que : *Que révèlent les recherches à propos du développement de l'oral... ?* ou *Quels sont les programmes de résolution de conflits... ?* reçoivent une RÉ plus faible lorsque l'information recherchée dépend de publications peu nombreuses, voire absentes, dans le corpus PRS du réseau PÉRISCOPE. Les requêtes situées hors du champ de la PRS, voire hors du contexte québécois, entraînent la RÉ : aucune source n'a été trouvée. Ces situations, qui correspondent à des absences dans le corpus, peuvent s'avérer frustrantes pour les personnes utilisatrices, mais elles renseignent également sur ses limites. Elles constituent des repères utiles en ce qu'elles invitent à mieux aligner les usages attendus de PÉRO sur les objectifs à l'origine du codesign de cet instrument, à savoir soutenir l'accès aux travaux de recherche produits au sein de ce réseau voué à la PRS ainsi que leur mise en valeur.

Sensibilité du système à la formulation des requêtes

Les requêtes trop générales (p. ex., *Que dit la recherche sur... ?*) ou insuffisamment contextualisées entraînent davantage de RÉ négatives. À l'inverse, les requêtes plus précises (p. ex., celles qui spécifient le niveau scolaire, le type d'acteurs ou une situation pédagogique) obtiennent des évaluations nettement plus élevées. Cette sensibilité s'inscrit dans ce que montrent les travaux sur les systèmes d'IA générative, y compris les RAG, à savoir que la performance dépend en partie de la précision et de la granularité des requêtes.

Usages dépassant les capacités du système

Dans certains cas, les personnes utilisatrices semblent attendre de PÉRO qu'il fonctionne comme une base bibliographique (listes d'auteurs, bibliographies exhaustives), ce qui dépasse ses capacités. De telles attentes conduisent alors à une perception de faible pertinence. Dans ces cas, les RÉ « peu pertinent » ou « non pertinent » traduisent moins une faiblesse du modèle qu'un décalage entre l'usage prévu (assistant documentaire) et l'usage souhaité (instrument bibliographique exhaustif).

Limites techniques ponctuelles

Quelques cas indiquent qu'une réponse s'améliore à la suite d'une mise à jour du corpus ou de l'indexation. Cela confirme la nécessité d'une maintenance continue, conforme aux recommandations de Tyndall et al. (2025) concernant les systèmes RAG.

Conditions d'un usage plus responsable et plus efficace de PÉRO

L'analyse des requêtes et des RÉ a mis en évidence certaines limites de l'instrument. Ces limites s'articulent toutefois à des conditions d'usage qui se dégagent des traces collectées, soit :

- préciser, dans la mesure du possible, le thème interrogé ;
- contextualiser les requêtes ;
- reformuler les requêtes en cas d'insatisfaction ;
- considérer PÉRO comme assistant documentaire, et non comme moteur bibliographique exhaustif.

Par ailleurs, deux récurrences issues de l'analyse qualitative des RÉ laissent penser que les personnes utilisatrices sont en voie de se familiariser avec cet instrument, ainsi qu'avec d'autres de nature similaire :

1. *Accès rapide à des extraits pertinents du corpus.* Les RÉ marquées « très pertinent » sont associées à plusieurs requêtes liées à la gestion de classe, à la motivation ou à la réussite éducative et illustrent cette facilité d'accès à des informations jugées utiles.
2. *Ajustement progressif des requêtes.* Les traces d'usage montrent que plusieurs personnes utilisatrices reformulent leur requête après une première réponse, comparent différents extraits proposés ou approfondissent une notion en posant une série de requêtes successives.

Dans l'ensemble, les personnes utilisatrices ayant laissé une rétroaction évaluative (RÉ) à la suite des réponses obtenues en matière de PRS ont généralement formulé un jugement positif sur celles-ci.

Discussion

Les premiers résultats montrent que les réponses de PÉRO sont majoritairement perçues comme pertinentes par les personnes ayant laissé une rétroaction évaluative (RÉ) à la suite des réponses obtenues en matière de PRS. Les traces recueillies font également apparaître, dans certains cas, des démarches d'exploration progressive caractérisées par des requêtes successives, au cours desquelles les personnes utilisatrices précisent ou reformulent leur questionnement.

Le taux élevé de réponses jugées pertinentes, conjugué à ces requêtes de suivi, peut être interprété comme un signe d'évolution du questionnement et d'une appropriation progressive de l'instrument. Le recours à des requêtes de suivi pourrait aussi témoigner d'une confiance accrue des personnes utilisatrices à l'égard de PÉRO, sans toutefois permettre de l'affirmer. Atf et Lewis (2026) soulignent d'ailleurs que les systèmes transparents peuvent soutenir l'exercice de compétences documentaires et critiques en donnant accès aux sources ayant conduit aux réponses générées. Mohamed et al. (2025) avancent également que les systèmes dits transparents, dont les données sont traçables et vérifiables, offrent des repères utiles pour interpréter la confiance exprimée par les personnes utilisatrices ainsi que leurs attentes.

Les possibilités de poursuivre les échanges avec PÉRO demeurent néanmoins limitées. Cette limite permet de mieux situer l'instrument par rapport aux IAg généralistes et aux IA conversationnelles (IAc), qui permettent des échanges plus soutenus. Dans ce même numéro, Baron et Laferrière considèrent d'ailleurs les IAc comme une branche des IAg.

Ces résultats préliminaires laissent entrevoir des apports pour la recherche et l'intervention, bien que modestes. Si la limite conversationnelle de PÉRO pourrait être atténuée par des développements ultérieurs, deux autres limites sont inhérentes à sa nature même, à savoir le domaine délimité de son corpus et sa sensibilité à la formulation des requêtes. Ces éléments rappellent qu'un RAG spécialisé atteint ses meilleures performances lorsqu'il est utilisé dans le périmètre de sa mission documentaire (Mohamed et al., 2025) et que son corpus fait l'objet d'une mise à jour continue (Tyndall et al., 2025). Il importe toutefois de souligner que l'efficacité de tels instruments dépend également de l'agentivité épistémique des personnes utilisatrices (Damşa et al., 2010 ; Zhang et al., 2022). Dans la mesure où PÉRO est conçu pour soutenir l'exercice du jugement professionnel dans le cadre de démarches individuelles et collaboratives relatives à la PRS, il est susceptible de contribuer, à la marge, à réduire la distance entre la recherche et l'intervention.

Limites de l'étude et perspectives de recherche

Comme toute étude exploratoire, l'analyse comporte des limites : les rétroactions évaluatives proviennent de personnes utilisatrices volontaires, sans indication systématique de leur profil, et les données reposent uniquement sur des traces écrites d'interaction. Par ailleurs, la spécialisation du corpus limite la transférabilité des résultats à d'autres domaines d'étude et de recherche.

Les résultats obtenus appellent à poursuivre les travaux. L'observation des usages de PÉRO dans des situations d'apprentissage informelles, ainsi que dans des contextes de recherche, de formation ou d'accompagnement, permettrait de documenter plus finement son intégration effective dans les pratiques. L'analyse des trajectoires de questionnement pourrait, quant à elle, informer l'évolution des compétences des personnes utilisatrices, y compris leurs stratégies d'interaction avec l'instrument. Enfin, la comparaison de PÉRO à d'autres systèmes RAG éducatifs, généralistes ou spécialisés, contribuerait à informer les choix d'innovation.

En bref, PÉRO est un prototype de type RAG qui repose sur un corpus scientifique spécialisé, mis au service des milieux éducatifs et d'une infrastructure de recherche. Son design repose toutefois sur un pari : celui de l'agentivité épistémique que les personnes utilisatrices exerceront dans leurs interactions avec l'instrument.

Références

- Adlakha, V., BehnamGhader, P., Lu, X. H., Meade, N., & Reddy, S. (2024). Evaluating correctness and faithfulness of instruction-following models for question answering. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.16877>
- Atf, Z., & Lewis, P. R. (2026). Is trust correlated with explainability in AI? A meta-analysis. *IEEE Transactions on Technology and Society*, 7(1), 70-77. <https://doi.org/10.1109/TTS.2025.3558448>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V., & Clarke, V. (2025). Reporting guidelines for qualitative research: A values-based approach. *Qualitative Research in Psychology*, 22(2), 399-438. <https://doi.org/10.1080/14780887.2024.2382244>
- Dallaire, E. (2025). Practical RAG evaluation: A rarity-aware set-based metric and cost-latency-quality trade-offs. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2511.09545>
- Damşa, C. I., Kirschner, P. A., Andriessen, J. E. B., Erkens, G., & Sins, P. H. M. (2010). Shared Epistemic Agency: An Empirical Study of an Emergent Construct. *Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 143-186. <https://doi.org/10.1080/10508401003708381>
- Es, S., James, J., Espinosa-Anke, L., & Schockaert, S. (2025). RAGAS: Automated evaluation of retrieval augmented generation. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.15217>
- Engeström, Y. (1987/2015). *Learning by expanding*. Cambridge University Press.
- Google (2024). *NotebookLM: AI research tool & thinking partner*. <https://notebook.google>
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience – a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 91–97. <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>

- Hong, H.-Y., & Sullivan, F. (2009). Towards an idea-centered, principle-based design approach to support learning as knowledge creation. *Educational Technology Research and Development*, 57(5), 613-627. <https://doi.org/10.1007/s11423-009-9122-0>
- Inria (2023, 13 novembre). *Les quatre piliers de la recherche en IA pour l'éducation*. <https://www.inria.fr/fr/quatre-piliers-recherche-ia-education>
- Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W., Rocktäschel, T., Riedel, S., & Kiela, D. (2020). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP Tasks. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.11401>
- Li, Z., Wang, Z., Wang, W., Hung, K., Xie, H., & Wang, F. L. (2025). Retrieval-augmented generation for educational application: A systematic survey. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, Article 100417. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100417>
- Marin, L. (2022). How to do things with information online. A conceptual framework for evaluating social networking platforms as epistemic environments. *Philosophy & Technology*, 35(3), Article 77. <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00569-5>
- Mohamed, A., Abdelqader, K., & Shaalan, K. (2025). Explainable artificial intelligence: A systematic review of progress and challenges. *Intelligent Systems with Applications*, 28, Article 200595 <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2025.200595>
- Nouali, S., Badache, I. et Bellot, P. (2025). Exploration du RAG pour la génération de réponses à des questions en contexte éducatif : étude sur les données SCIQ. Dans *Actes de l'atelier Intelligence Artificielle générative et ÉDUcation : Enjeux, Défis et Perspectives de Recherche 2025 (IA-ÉDU)* (pp. 29-41). Marseille. <https://aclanthology.org/2025.jeptalnrecital-iaedu.5/>
- PÉRISCOPE (s.d.). *Le réseau*. <https://periscope-r.quebec>
- Rogoff, B. (2014). Learning by observing and pitching in to family and community endeavors: An orientation. *Human Development*, 57(2/3), 69-81. <https://www.jstor.org/stable/26764709>
- Reigeluth, C. M. (Ed.). (1983). *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203824283>
- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67-98). Open Court.
- Shahrzadi, L., Mansouri, A., Alavi, M., & Shabani, A. (2024). Causes, consequences, and strategies to deal with information overload: A scoping review. *International Journal of Information Management Data Insights*, 4(2), Article 10026. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2024.100261>
- Silva, M., & Breuleux, A. (1994). The use of participatory design in the implementation of internet-based collaborative learning activities in K-12 classrooms. *Interpersonal Computing and Technology*, 2(3), 99-128.
- Sultan, N. (2019). *Heuristic inquiry: Researching human experience holistically*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781071802632>
- Tufino, E. (2025). NotebookLM as a Socratic physics tutor: Design and preliminary observations of a RAG-based tool. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.09720>
- Tyndall, E., Gayheart, C., Some, A., Genz, J., Wagner, T., & Langhals, B. (2025). Impact of retrieval augmented generation and large language model complexity on undergraduate exams created and taken by AI agents. *Data & Policy*, 7, e57. <https://doi.org/10.1017/dap.2025.10024>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Zhang, J., Tian, Y., Yuan, G., & Tao, D. (2022). Epistemic agency for costructuring expansive knowledge-building practices. *Science Education*, 106(4), 890–923.

<https://doi.org/10.1002/sce.21717>