Fonds de recherche
Société et culture
Québec

Rapport de recherche

PROGRAMME ACTIONS CONCERTÉES

L'ÉCRAN : L'Évaluation Collaborative Réussie des Apprentissages par le Numérique

Chercheure principale

Thérèse Laferrière, Université Laval

Cochercheur·es

Mélanie Tremblay, Jean Bernatchez et Anne-Michèle Delobbe, UQAR (campus de Lévis)

Jean-Gabin Ntebutse, Université de Sherbrooke

Stéphane Allaire, UQAC

Sylvie Barma, Université Laval

Christelle Robert Mazaye, UQO

Autres cochercheur·es

Sophie Nadeau-Tremblay, Josée Beaudoin et Marie-Claude Nicole, École en réseau, CSS du Fleuve-et-des-Lacs (CSSFL)

France Boisjoly, École en réseau, CSS des Sommets (CSSDS)

Établissement gestionnaire de la subvention

Université Laval

Numéro du projet de recherche

2021-0EUA-293516

Titre de l'Action concertée

Le numérique en éducation

Partenaire(s) de l'Action concertée

Le ministère de l'Éducation du Québec (MEQ)

et le Fonds de recherche du Québec – Société et culture (FRQSC)

Remerciements

C’est avec une profonde gratitude que nous exprimons notre reconnaissance envers les personnes et organisations qui ont apporté une contribution significative à la réalisation de ce projet de recherche-action collaborative.

Merci d’abord à nos collaboratrices et collaborateurs dont l'engagement et l'expertise ont non seulement enrichi ce projet, mais l’ont concrétisé :

- Pascale Tremblay et Cathy Desgagné, enseignantes à l'école St-Félix
- Régis Lavoie, directeur des services éducatifs, CSS des Rives-du-Saguenay
- Janie Duquette, enseignante à l'école Notre-Dame du Sourire
- Linda Mooney, enseignante à l'école Notre-Dame de Montjoie
- Stéphanie Lambert, enseignante à l'école Notre-Dame-de L’Assomption
- Sabine Prévost et les enseignant·es de mathématiques, École secondaire St-Anselme
- Audrey Raynault, Université Laval
- Linda St-Pierre, CTREQ
- Les organismes FSE-CSQ, CRIRES et PÉRISCOPE

Leurs contributions, tant intellectuelles que pratiques, ont été essentielles au succès de cette démarche. Leurs perspectives uniques et leur engagement ont permis de façonner ce projet de manière exceptionnelle.

Nos sincères remerciements vont aussi aux assistant·es de recherche qui ont accompli leurs tâches avec diligence et persistance :

- Aristide Sorelle Tsayem Tchoupou, Université Laval
- Jessica Tremblay-Pelletier, UQAR
- Stéphane Fontaine, UQAR
- Nkiruka Nonye Enyindah, Université de Sherbrooke
- Caroline Traverse, Université Laval
- Bardo Rangel Mendez, Université Laval
- Lydia Michaud, Université Laval
- Meriem Bhairi, Université Laval

Table des matières

Partie A — Contexte de la recherche

1. Problématique 1
2. Les questions de recherche 4
3. Les objectifs visés 4

Partie B — Méthodologie 5

1. Description sommaire de la stratégie et du cadre d'analyse des données 5
2. Présentation et explication des modifications substantielles apportées au devis initial ... 6

Partie C — Principaux résultats 7

1. Résultats obtenus 7
2. Retombées immédiates ou prévues de ces travaux de recherche 13
3. Les principales contributions de ces travaux de recherche (avancement des connaissances) 15

Partie D — Pistes de solution ou d'actions soutenues par les résultats de la recherche 17

1. Le sens à donner aux résultats de recherche 17
2. Limites 22

Partie E — Nouvelles pistes ou questions de recherche 23

1. Questions concernant les enjeux d'équité au regard de l'accès au numérique 23
2. Questions concernant les enjeux d'équité au regard de la plus-value des usages du numérique 23
3. Questions concernant le coût économique de l'évaluation des apprentissages avec le numérique 23

Partie F — Références 24

ANNEXES 26

Annexe A : Revue de littérature sur l'évaluation des apprentissages avec le numérique en contexte collaboratif 26

Annexe B : Méthodologie de l'expérimentation de devis 60

Annexe C : Participant·es 64

Annexe D : Instruments de collecte de données 76

Annexe E : Résultats 85

Annexe F : Bibliographie 156

Partie A — Contexte de la recherche

1. Problématique

Le triptyque « programme scolaire – pratiques d'enseignement – évaluation des apprentissages » est soumis au principe de l'alignement pédagogique, c'est-à-dire que ces trois éléments doivent co-exister de manière cohérente, se compléter et se renforcer mutuellement. Postulant que le Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) le permet, il est donc question de dépasser la conception de la mesure de l'évaluation qui se limiterait à percevoir les résultats à des fins de vérification de conformité, d'imputabilité, de classement ou même de sélection. Ainsi, la conception d'une évaluation en soutien à l'apprentissage invite à se détacher de la dichotomie entre l'évaluation formative et l'évaluation sommative (Black et Wiliam, 1998). Il s'agit dorénavant de les penser sous une même finalité, soit celle de levier d'action positif pour soutenir des apprentissages de qualité (Mottier Lopez, 2021). Des modélisations telles que l'évaluation pour apprendre (« assessment for learning ») et l'évaluation pour apprendre durablement (« substainable assessment ») incluent différentes formes d'évaluation (formelle et informelle, formative et sommative, autoévaluation, évaluation par les pairs…) où les élèves seraient plus susceptibles de s'engager dans leurs apprentissages à des fins de régulation. Plus spécifiquement, il s'agit de les amener à s'autoréguler de façon délibérée dans une perspective d'apprentissage tout au long de la vie (Boud, 2000). Il est finalement question de réfléchir aux objets et aux moments d'évaluation afin que les élèves acquièrent des compétences « durables » et que l'on puisse ainsi rendre compte de la profondeur de ces apprentissages.

En parallèle à l'évolution des modélisations de l'évaluation, l'évaluation à l'aide du numérique a fait son apparition. Au Québec, l'évaluation numérique est visée (Gouvernement du

Québec, 2018) et des initiatives à l'échelle provinciale s'intensifient. Ainsi, pour l'année 2022-2023, cinq des 294 épreuves ministérielles contribuant au bilan des acquis (relevé de notes officiel) étaient mises à l'essai sous format numérique (Gouvernement du Québec, 2023). Toutefois, la littérature scientifique sur l'évaluation des apprentissages avec le numérique résulte surtout de pédagogies conventionnelles (Annexe A). Sawyer (2022) affirme, tout comme Pellegrino (2022), que « les évaluations dites automatisées ne fonctionnent bien que pour les connaissances superficielles » (traduction libre, p. 667). Pourtant les compétences dites du 21e siècle (créativité, collaboration, pensée critique, communication, résolution de problèmes…) font maintenant partie du paysage scolaire. Heureusement, les usages du numérique à des fins d'évaluation peuvent facilement dépasser la création de formulaires à choix multiples en ligne.

La tâche est alors d'anticiper de nouvelles stratégies de résolution pouvant être offertes grâce au numérique, entendre aussi l'intelligence artificielle (IA), et de réfléchir aux nouveaux éléments sur lesquels il sera dorénavant possible d'exercer un jugement dans l'évaluation des apprentissages. Puisque l'approche par compétence invite à évaluer la mobilisation des savoirs dans des situations données, relayant ainsi une grande place au raisonnement de l'élève, nous pensons que les traces numériques laissées par l'élève quand il interagit avec une plateforme numérique ou avec des pairs via une telle plateforme sont utiles pour rendre compte de ses acquis. Si les premières traces peuvent permettre à l'enseignant·e de suivre le progrès de l'élève selon l'algorithme qui s'applique, voire de fournir en continu un soutien additionnel à l'élève, ce sont les traces laissées par l'élève lors d'échanges entre pairs qui nous paraissent plus susceptibles de soutenir, voire favoriser l'évaluation des compétences précédemment mentionnées. Ce sont des traces qui découlent alors de l'intentionnalité de l'élève, par opposition

aux traces collectées à l'insu de l'utilisateur·trice par la plateforme numérique utilisée. Nous postulons qu'elles en appellent davantage à l'agentivité de l'élève, soit à son pouvoir d'agir dans une situation d'apprentissage qui le lui permet.

Afin de contribuer à l'avancement des usages du numérique sur les plans didactico-pédagogique et évaluatif et notamment inspirée des travaux de Penuel et Watkins (2019), cette recherche-action s'intéresse donc à des activités d'apprentissage, de nature collaborative, soutenues par une plateforme numérique. Des résultats de recherche montrent la pertinence du codesign entre chercheur·es et praticien·nes des sites pour la planification et la mise en œuvre d'activités d'apprentissage et d'évaluation des apprentissages des élèves, notamment des activités réalisées avec le soutien du numérique (Voogt et al., 2015).

Bien qu'il s'agisse, d'une part, d'innover en explorant les possibilités de tels usages du numérique au bénéfice même de la réussite éducative, d'autre part, il importe de prendre en considération la Politique d'évaluation des apprentissages issue du ministère de l'Éducation (2003). L'appel de propositions de l'Action concertée sur la persévérance et la réussite scolaires du FRQSC, ancré dans les besoins exprimés par le ministère de l'Éducation, posait d'ailleurs la question suivante : « De quelles façons le numérique peut-il soutenir des démarches d'évaluation des apprentissages fondées sur la justice, l'égalité et l'équité ? ».

Ces trois valeurs fondamentales se retrouvent dans cette politique. Voici un résumé :

> L'égalité implique d'abord que tous les élèves ont des chances égales de démontrer les apprentissages qu'ils ont réalisés. L'équité implique que l'on tient compte, dans les pratiques d'évaluation, des caractéristiques individuelles ou communes à certains groupes, afin d'éviter que, par l'évaluation, l'école ne contribue à accroitre les différences existantes…. Il ne peut y avoir de justice en évaluation des apprentissages sans que l'égalité et l'équité ne soient respectées. Chaque élève doit pouvoir faire la démonstration du développement de ses compétences.

Collin (2013) précisait que les inégalités numériques en éducation étaient de trois ordres : l'ordre de l'*avoir*, soit l'accès aux technologies et les types de technologies auxquels un individu a accès; l'ordre du *savoir*, soit l'étendue des compétences et des usages technologiques qu'un individu peut mobiliser; l'ordre du *pouvoir*, soit la capacité, pour un individu, de mettre à profit usages et compétences technologiques pour servir ses intérêts et son capital individuel.

S'agissant d'équité numérique, nous en distinguons deux niveaux (voir Office of Learning Technologies, Washington, 2016, 2017) : l'accès aux outils numériques (1e niveau) et l'accès aux usages (2e niveau). C'est sur les enjeux d'équité associés aux usages du numérique pour l'évaluation en soutien à l'apprentissage ou l'évaluations certificative que nous nous sommes concentrés, entre autres, lorsque des élèves étaient engagés dans des activités de collaboration entre pairs et laissaient des traces de leurs échanges sur la plateforme numérique utilisée.

2. Les questions de recherche

- Quels sont et comment s'orchestrent les nouveaux alignements possibles et les exigences qui en découlent en matière d'évaluation?
- Quels sont les enjeux d'équité posés par l'accès de 1e niveau au numérique dans les classes participantes?
- Quels sont les enjeux d'équité posés par les usages de 2e niveau du numérique en situation d'évaluation des apprentissages des élèves?
- Quelles sont les conditions et les manières équitables d'évaluer les connaissances et les compétences des élèves lorsqu'il y a usage du numérique?

3. Les objectifs visés

Les trois objectifs visés lors de cette exploration des usages, d'une part, et des enjeux d'équité, d'autre part, sont les suivants :

- Mettre à l'essai de nouveaux alignements à valeur ajoutée dans les classes participantes.
- Repérer les inégalités et les iniquités perçues dans les situations d'apprentissage créées.
- Identifier les conditions requises afin de dépasser les enjeux et défis d'équité.

Partie B — Méthodologie

1. Description sommaire de la stratégie et du cadre d'analyse des données

Pour orchestrer de nouveaux alignements entre les activités d'enseignement/apprentissage et d'évaluation qui tirent avantage du numérique et ainsi repérer les enjeux d'équité qui se sont manifestés, nous avons adopté l'expérimentation de devis (Breuleux et al., 2002) (*design experiment*), soit une forme de recherche participative qui vise à produire des données utiles en matière d'innovation en salle de classe (voir Barab, 2022; Annexe B). Avec le souci de réduire les effets de contexte et ainsi augmenter la robustesse des données portant, d'une part, sur les alignements produits et, d'autre part, sur les enjeux d'équité, des chercheur·es et praticien·nes de terrains (cinq sites de cinq régions du Québec; voir Annexe C pour comprendre l'organisation des sites) se sont engagés dans le codesign et l'expérimentation de devis.

1.1 Codesign et expérimentation de nouveaux alignements (devis)

Le codesign d'activités collaboratives soutenues par le numérique a eu lieu au sein des équipes locales. Onze des treize enseignant·es qui y participaient ont mis en œuvre, avec leurs élèves du primaire ou du secondaire (Annexe C), les devis. Dès l'An 2, les résultats obtenus dans les deux sites opérationnels à l'An 1 ont été partagés à l'équipe du 3e site qui se joignait au projet.

La pratique réflexive collaborative, déployée à partir des données ou des résultats déjà disponibles, s'est focalisée sur l'usage d'outils et de plateformes numériques, dont le Knowledge Forum (KF, forum de coélaboration de connaissances), Desmos (plateforme d'animation d'activités intégrant la géométrie dynamique et une calculatrice graphique avancée semblable à Geogebra) et VMT (espace de résolution de problèmes mathématiques intégrant l'interface Desmos ou Geogebra). Cela permettait de décider des suites de l'action pédagogique à conduire.

1.2 Collecte et analyse des données

Le contenu des séances de collaboration entre l'équipe de recherche et les praticien·nes ayant conduit à de nouveaux alignements (devis et notes de recherche), les traces disponibles sur les espaces numériques (réfléchis pour favoriser la collaboration), la captation vidéo de séances de mise en œuvre des devis en classe, les réponses des enseignant·es et des élèves à des questionnaires et lors d'entretiens ont été les moyens de collecte des données (Annexe D).

Les analyses ont notamment porté sur les devis et le contenu des traces numériques laissées par les élèves, ce qui permettait, dans l'immédiat, d'ajuster l'intervention pédagogique à des fins de progression des apprentissages et, par la suite, de repérer les situations de codesign, les inégalités, les iniquités et les enjeux d'équité qui ont alimenté l'avancement du projet.

Les itérations successives (codesign d'activités d'apprentissage et évaluation des apprentissages, mise en œuvre, collecte/analyse de données), effectuées dans trois sites sur trois ou deux ans, donnent de l'étendue et de la robustesse aux résultats obtenus. Rappelons que la fidélité de la mise en œuvre d'une intervention d'un site à l'autre n'a pas été priorisée.

2. Présentation et explication des modifications substantielles apportées au devis initial

Malgré le contexte pandémique, nous avons pu réaliser cette recherche sans entorse majeure à la proposition de recherche soumise, cela dans trois sites en utilisant Zoom et Teams. Dans les deux autres sites où la démarche fut engagée, des situations indépendantes de la volonté des équipes locales ont empêché la mise en œuvre ou la planification de devis. En outre, le congé forcé d'une collègue de recherche a fait en sorte qu'une moindre attention a été portée au croisement intersites de l'agir évaluatif des enseignant·es selon les ordres et disciplines en jeu. En toute fin de parcours, ajout du robot conversationnel (IA générative) Collabot (voir Annexe E.4).

Partie C — Principaux résultats

1. Résultats obtenus

Nous exposons d'abord les 13 situations de codesign de nouveaux alignements entre activités d'apprentissage et d'évaluation de ces mêmes apprentissages et, ensuite, les enjeux d'équité que ces activités ont rappelés ou soulevés et les conditions à installer ou vers lesquelles tendre.

1.1 Nouveaux alignements mis en œuvre et leurs exigences ou défis en matière d'évaluation des apprentissages : 13 situations répertoriées

Les 13 situations de codesign, et les exigences et défis qui se sont manifestés lors de la mise en œuvre des pratiques enseignantes, qui visaient à tirer avantage du numérique pour l'évaluation des apprentissages, notamment l'évaluation en soutien à l'apprentissage, sont les suivantes :

1.1.1 L'équipe de recherche co-situe à partir des préoccupations du milieu et notamment avec la direction de l'école la problématique relative à l'évaluation

Exemple 1 : La direction de l'école demande l'aide pour offrir un soutien à son équipe qui s'interroge sur l'évaluation de la compétence à résoudre des situations-problèmes durant l'année considérant le contenu des épreuves ministérielles. La chercheure propose que soient invité·es les enseignant·es volontaires à réfléchir ensemble aux usages d'outils numériques spécialisés à des fins d'évaluation des apprentissages de la résolution de problèmes en collaboration (site 1).[1]

Exemple 2 : Les directions de l'école et du Centre de services scolaire voient l'intérêt à ce que de nouveaux alignements soient développés à partir de préoccupations déjà présentes dans le milieu, p. ex. celles exprimées dans les communautés d'apprentissage professionnel (CAP) (sites 1 et 2).

1.1.2 L'équipe locale de codesign (enseignant·es et équipe de recherche) coélabore des situations d'apprentissage collaboratif sur des plateformes numériques : Regard sur l'activité des élèves – des connaissances techniques à anticiper

Exemple 1 : Engagement des élèves dans le processus de résolution de problèmes en mathématiques (site 1)

Exigences : Dans la situation créative proposée sur Desmos, il est nécessaire pour les élèves d'acquérir des connaissances techniques pour représenter graphiquement des parties de fonctions seulement en rédigeant une règle dont le domaine est contraint.

[1] Site 1 : Classes du secondaire, 1e et 2e cycles, 5 classes, quelque 25 élèves par classe

Dans une situation de modélisation sous Geogebra, les élèves doivent mettre en paramètres des variables pour mieux étudier la covariation. Dans la situation de modélisation avec contexte sur VMT, les élèves doivent se familiariser avec le processus de prise de contrôle de l'activité (prise de la main).

Exemple 2 : Investigation collective pratiquée du problème « Qu'est-ce qui permet à un véhicule sans moteur de bien rouler » (site 2) [2]

Exigences : Des élèves capables d'accéder au Knowledge Forum (KF) et de faire appel aux échafaudages fournis pour s'engager dans le processus de résolution collaboratif et de rendre visible le processus d'amélioration des idées.

Exemple 3 : De la planification d'une activité en collaboration à sa réalisation (site 3)[3]

Exigences : Adhésion explicite de l'enseignante, conception de l'activité collaborative sur le KF et formation donnée par un·e membre de l'équipe de recherche sur le nouvel outil numérique qui a soutenu l'activité d'apprentissage collaboratif.

1.1.3 L'équipe locale de codesign coélabore des situations d'apprentissage collaboratif intégrant des moments d'autoévaluation et de régulation par la personne enseignante – Regard porté sur la transformation des objets évalués

Exemple : Évaluation du processus de résolution de problèmes en mathématiques (site 1)

Exigence : Analyse a priori et a posteriori par les personnes enseignantes des raisonnements des élèves lors d'activités de résolution de problèmes de maths avec Desmos (situation dite créative) ou VMT (situation de modélisation).

Défis : Reconnaissance de nouvelles procédures de résolution possibles dans l'usage du numérique et ajustement dans l'action des rétroactions offertes.

1.1.4 L'équipe locale de codesign coélabore des situations d'apprentissage collaboratif intégrant des moments d'autoévaluation et de régulation par la personne enseignante – Regard sur la transformation des objets à enseigner pour mettre en place une pratique évaluative en soutien d'apprentissage

Exemple : L'autoévaluation de l'élève et son engagement (site 1)

Exigences : L'équipe enseignante discute de l'importance de formuler aux élèves les attentes de participation dans la résolution de problèmes en collaboration et des moyens (grilles) pour aider les élèves à porter un jugement sur eux et sur les autres.

1.1.5 L'équipe locale de codesign réfléchit aux moments d'autoévaluation et de régulation par la personne enseignante – Regard porté sur la transformation de l'évaluation, une responsabilité à mettre en place du côté de l'élève

Exemple 1 : Rétroaction par les pairs (site 2)

Défis : Double formation minimale des élèves à l'outil numérique utilisé et à l'offre d'une rétroaction à un ou des pairs et séances collectives de retour sur l'activité.

---

[2] Site 2 : Classes du primaire, 2e et 3e cycles, entre 11 et 24 élèves par classe selon les groupes et les années

[3] Site 3 : Classes du primaire, 1e et 3e cycles, quelque 25 élèves par classe

Exemple 2 : Formulation d'attentes d'apprentissage et autoévaluation des élèves (site 1)

Exigence : Clarification des intentions d'apprentissage en mathématiques pour les formuler aux élèves.

Défi : Formuler des attentes sur les savoirs mathématiques et la résolution de problèmes avec le numérique qui permettront de construire des outils d'autoévaluation pour les élèves.

1.1.6 L'équipe locale de codesign collabore à la planification de l'exercice du jugement évaluatif – Regard porté sur la collecte de traces

Exemple 1 : Utilisation de l'application appareil photo pour apprécier en continu le processus d'apprentissage des élèves avec ou sans le numérique (site 3)

Défis : Recueil de traces aux fins de jugement en combinaison à l'offre de régulation durant les exercices de raisonnement et de résolution et observation des processus déployés par les élèves.

Exemple 2 : Exercice du jugement évaluatif (site 1)

Défis : Recueil de traces aux fins de jugement en combinaison à l'offre de régulation durant la résolution, réinterprétation et application des critères d'évaluation des compétences mathématiques proposées dans le PFEQ en tenant compte des traces recueillies sur les plateformes numériques et lors de l'observation des élèves.

Exemple 3 : Exercice du jugement évaluatif dans l'investigation collective pratiquée (site 2)

Exigence : Le recours, par les élèves, aux échafaudages fournis pour faciliter l'exercice du jugement évaluatif de l'enseignante tant sur la compétence à écrire que sur le processus de collaboration des élèves.

1.1.7 Une enseignante demande des informations additionnelles pour faire davantage usage des fonctionnalités de l'outil numérique utilisé à des fins de consultation des traces numériques laissées par les élèves lors d'une activité collaborative évaluée

Exemple 1 : Extraction des notes en format PDF (site 2)

Exemple 2 : Combinaison d'outils numériques pour apprécier les traces écrites (site 2)

1.1.8 Des enseignantes initient l'utilisation d'un nouvel outil pour prendre connaissance des traces numériques des élèves lors d'une activité collaborative évaluée

Exemple 1 : Utilisation d'une application de carte conceptuelle par les élèves pour faire la synthèse de leurs apprentissages (site 3)

Exemple 2 : Utilisation de l'application appareil photo pour illustrer une conception d'élève (site 2)

1.1.9 Des enseignantes planifient et conduisent une activité d'apprentissage et d'évaluation en vue de recueillir des traces qui serviront à rendre compte des acquis

Exemple 1 : Appréciation d'œuvres littéraires écrites (site 2)

Exigence: Utilisation d'échafaudages personnalisés sur le KF.

Exemple 2 : Utilisation de Desmos pour revoir les traces des élèves (site 1)

Exigences: Deux enseignantes modifient l'activité pour la réaliser sur Desmos et elles repensent les tâches pour obtenir plus de traces sur les raisonnements des élèves.

1.1.10 Une enseignante planifie l'évaluation par les pairs sur Jamboard[4]

Exemple 1 : Évaluation de la validité d'une formule (site 1)

Dans le cadre d'une activité de généralisation, l'enseignante attribue un tableau Jamboard par équipe de deux élèves. La 1e phase consiste à résoudre le problème proposé. La 2e phase consiste à demander à une autre équipe d'évaluer le travail.

1.1.11 Des enseignantes alignent leurs attentes avec des activités collaboratives (réalisation et évaluation)

Exemple 1 : Analyse du fonctionnement du prototype d'un bolide construit dans le cadre d'une démarche de conception technologique (site 2)

Exigence : Présentation du défi, soit l'évaluation certificative de la démarche de conception technologique.

Exemple 2 : Investigation collective de la société inuite (site 3)

Exigences : Réalisation de cartes de connaissances et de conceptions initiales à l'aide du KF sur la société inuite, discussion collective pour valider les informations trouvées sur la société et modélisation puis appréciation, sur le KF, des œuvres d'art inuit.

1.1.12 Des élèves de 2e année soutiennent des élèves de 1e année (site 3)

Exigences : Modelage par des élèves de 2e année sur les processus à mettre en place, circonstance adonnante (i.e., seulement 4 élèves en 2e faibles académiquement), tâche permettant de consolider leur estime de soi et leurs habiletés mathématiques, et utilisation de la tablette.

1.1.13 L'équipe de codesign explore l'usage du robot conversationnel Collabot du KF (sites 2 et 3)

Exigence : Mobiliser l'agentivité des enseignantes et des élèves.

1.2 Enjeux d'équité et conditions à installer, ou vers lesquelles tendre, lors de l'usage de technologies numériques à des fins d'évaluation des apprentissages

Transiter vers l'évaluation sur écran des apprentissages des élèves du primaire et du secondaire recèle plusieurs enjeux d'équité qui exigent la mise en place de conditions. Dans cette recherche-action collaborative, il s'est agi, d'une part, de réduire les disparités d'accès des élèves aux outils et plateformes numériques et, d'autre part, de faire en sorte que les élèves bénéficient des opportunités d'apprentissage et d'évaluation des apprentissages qu'offre le numérique.

[4] Jamboard est un tableau blanc numérique qui permet d'échanger des idées en direct avec d'autres utilisateurs. Il fait partie de la suite d'outils Google.

1.2.1 L'enjeu d'équité relié à la disparité d'accès aux écrans numériques (1e niveau d'équité)

- *Accès équitable à de l'équipement numérique en bon état et à une connectivité stable*
  Condition : Un parc informatique dont les appareils présentent des fonctionnalités similaires.
  Condition : Accès à du soutien technique pour les enseignant·es et les élèves ayant peu d'expérience (scolaire, familiale ou culturelle) avec les technologies numériques.

1.2.2 Les enjeux d'équité reliés à l'écart disproportionnel des usages des technologies numériques à des fins d'apprentissage et d'évaluation des apprentissages (2e niveau – usages de base)

- *Expérience minimale équivalente des enseignant·es et des élèves avec les technologies en usage en salle de classe*
  Condition : Accès régulier, et aussi facile, en cours de scolarité à des technologies numériques, cela de manière à développer l'utilisation de routines, par exemple, l'élève se souvient de son code d'accès et des fonctions de l'outil logiciel ou de la plateforme utilisée, incluant récemment le Collabot du KF.
  Condition : Accès par les élèves, en amont d'un examen sommatif ou certificatif (p. ex. épreuve ministérielle), à la plateforme utilisée à cette fin.
  Condition : Des enseignant·es qui connaissent les outils d'aide (lecture et l'écriture).
  Condition : Accès aux outils et fonctions d'aide (p. ex. WordQ, Lexibar...) à l'apprentissage et aux adaptations faites (p. ex. rythme de lecture…) lors des évaluations pour les élèves qui ont des difficultés en lecture ou écriture.
  Condition : Accès à des enseignant·es et à des pairs familiers avec les technologies numériques utilisées.

- *Capacité d'écriture de l'élève comparable, sous format papier ou numérique*
  Condition : Atteinte d'un certain niveau de facilité, incluant l'usage récent de Collabot, voire d'une certaine rapidité d'écriture à l'écran.

- *Capacité de réalisation aisée de représentations (graphique, table de valeurs, équation…) utilisées en mathématique pour l'élève du secondaire*
  Condition : Connaissance des touches qui ont une signification semblable (* pour fois), de fonctionnalités (copier/coller, création curseur…) et de règles (définition d'un domaine de fonction).
  Condition : Reconnaissance de la facilité de coordonner et de convertir des registres de représentation dans plusieurs outils (Desmos, Geogebra, VMT).

1.2.3 Les enjeux d'équité reliés aux usages des technologies numériques (accès aux usages, 2e niveau, usages à des fins de collaboration entre pairs)

- *Perception des affordances offertes par la plateforme de collaboration*
  Condition : Disponibilité d'échafaudages intégrés à la plateforme, personnalisables par l'enseignant·e.
  Condition : Possibilité de revoir les actions effectuées par les pairs sur les plateformes KF et VMT.

Condition : Possibilité de planifier le rythme d'une situation d'apprentissage, d'ajouter des aides pour les élèves en difficulté (telles des options sonores, l'ajustement de la taille de police), de fournir des rétroactions individualisées et de planifier un temps de rétroaction en groupe, par exemple, en sélectionnant des écrans d'élèves sous la plateforme Desmos ou en faisant appel au Collabot du KF.

- *Connaissance suffisante de la grammaire et de l'orthographe par l'élève, voire des outils d'aide, afin d'être lu sans gêne par des pairs*
  Condition : Utilisation d'outils d'aide à la correction qui fournissent des explications, dont Collabot, plutôt que ceux qui effectuent des corrections automatiquement.

- *Nécessité pour l'élève de prendre conscience de l'importance de développer sa compétence en matière d'utilisation du numérique*
  Conditions : Conversations en classe en cette matière et utilisation du numérique dans un contexte signifiant.

- *Orientation des élèves vers la compréhension et la résolution de problèmes réels*
  Condition : Un climat de classe qui valorise l'effort collectif consacré à l'investigation de problèmes complexes et pertinents pour les élèves.
  Condition : Élargissement de la conception de la résolution de problèmes en mathématiques pour inclure la phase de formulation du problème et l'identification nécessaire des variables importantes à appréhender.

- *Auto-évaluation réaliste par les élèves de leur performance sur écran*
  Conditions : Compréhension des objectifs poursuivis et rétroactions constructives des pairs, voire de Collabot.

- *Équilibrage des rétroactions fournies par les pairs sur une plateforme numérique*
  Condition : Composition variée des équipes pour réduire les inégalités dans les rétroactions fournies par les pairs.
  Condition : Offre de rétroactions constructives.
  Condition : Compréhension commune des critères d'évaluation.

1.2.4 Les enjeux d'équité reliés aux usages des technologies numériques à des fins d'évaluation des apprentissages d'élèves de différentes classes (aux plans local, régional et national)

- *Double enjeu* : *Augmenter qualitativement, d'une part, les usages des technologies numériques afin que les élèves bénéficient des opportunités d'apprentissages que celles-ci présentent et réduire, d'autre part, les disparités d'apprentissage entre les élèves*

  Ce double enjeu impose d'accorder une attention particulière aux iniquités possibles suivantes :

  - *Iniquités dans la rétroaction offerte par l'enseignant·e et dans l'enseignement de la rétroaction en fonction de sa propre capacité à utiliser des plateformes numériques à cette fin par elle ou lui et par les élèves.* Condition suggérée : Participation de l'enseignant·e à une équipe locale ou à une CoP.

- *Iniquités dans la rétroaction fournie par les pairs vu leurs différences individuelles, incluant leur connaissance de la plateforme numérique, et vu leur capacité à donner ou à recevoir de la rétroaction, incluant leur capacité à accéder aux commentaires de leurs pairs sur la plateforme numérique.* Conditions suggérées : Tâche présentée aux élèves, attentes claires formulées, explications fournies au besoin sur les fonctionnalités de la plateforme numérique, retour en classe sur l'activité de rétroaction, périodes régulières consacrées à la rétroaction, assistance fournie par Collabot aux élèves.
- *Iniquités dans l'analyse, à des fins d'évaluation en soutien à l'apprentissage et d'évaluation certificative, des traces numériques des élèves*. Conditions suggérées : Les outils d'analyse du KF et de VMT requièrent une connaissance du contexte dans lequel les traces ont été produites et leur interprétation doit être modulée par la connaissance que l'enseignant·e a des élèves.
- *Iniquités dans les usages à valeur ajoutée (collaboration entre pairs) liées aux capacités de dégager du temps d'apprentissage à cette fin et, notamment, de conceptualiser la résolution de problèmes mathématiques, avec le potentiel que propose le numérique, pour recueillir des données ou travailler la modélisation mathématique ou le processus de preuve.* Conditions suggérées : Compréhension négociée du projet/problème par les pairs et, en mathématiques au secondaire, phase de problématisation (ouverte) du problème.

2. Retombées immédiates ou prévues de ces travaux de recherche

2.1 Retombées déjà survenues ou immédiates

- Le codesign dans les trois sites a accéléré, avec le soutien des plateformes utilisées, l'intégration de l'évaluation des apprentissages en cours d'activité d'apprentissage.
- Les activités d'apprentissage ont notamment inclus la rétroaction par les pairs, l'autoévaluation, l'exercice du jugement critique ou évaluatif des élèves à partir de problèmes réels et complexes au-delà du temps d'expérimentation proprement dit.
- Le codesign dans le site 4, qui avait dû être reporté et qui fait appel à des fonctionnalités IA (aide à l'écriture) du KF, sera mis en œuvre à l'hiver 2024 par trois enseignant·es de français au secondaire ainsi que dans quelques classes françaises.
- Des rencontres avec des agent·es scolaires (p. ex. direction et équipe école, site 1; directions d'écoles et des services éducatifs, site 2) et avec la FSE-CSQ sur les résultats et suites à donner aux résultats obtenus ont eu lieu et d'autres suivront à l'hiver 2024.
- Des recommandations du rapport ÉVA (Équité et valeur ajouté dans les usages du numérique pour l'enseignement et l'apprentissage) sont issues des résultats préliminaires de la recherche L'ÉCRAN (Beaudoin et al., 2022).
- L'École en Réseau a mis en place, dans la foulée du rapport ÉVA, une communauté de pratique portant sur « Évaluer autrement en mathématique » où une chercheure et des enseignant·es des sites ont été invité·es à venir partager leurs

expérimentations réalisées dans le cadre de ce projet (2e année de la communauté de pratique (COP) en cours). Deux projets réalisés dans l'un des sites, écriture-lecture et science-technologie seront offerts aux classes en réseau en 2024-2025. En outre, la communauté de co-accompagnement *Form'ACTION l'analyse techno (ST4) soutenue par le numérique* sera sous peu mise sur pied. Collabot fut mis à l'essai.

- Du travail s'effectue à la formation générale des adultes afin que le jugement évaluatif des enseignant·es soit considéré dans le bilan des acquis qui ne se limiterait plus à l'évaluation certificative.
- Un groupe de parents, intéressé à ce que les plans d'intervention de leurs enfants, lesquels font place à la participation active de ces derniers, incluent des traces numériques. Une application IA est en développement.

2.2 Retombées prévues ou souhaitables

2.2.1 Sensibilisation des décideur·es

- Aux enjeux d'équité de niveau 1 (accès à l'équipement), qui demeurent, et de niveau 2 (accès aux usages) qu'il importe d'adresser. Voir les inégalités d'accès qui freinent le développement de la compétence numérique des élèves et du personnel scolaire aux annexes E.2 et E.3.
- Aux iniquités possibles et aux enjeux d'équité des examens à l'écran.
- À l'importance de la valeur ajoutée, tant sur le plan pédagogique qu'administratif, des examens réalisés sur écran vu les iniquités potentielles dues aux problèmes d'accès à l'équipement ou à la plateforme.

2.2.2 Sensibilisation des formateur·trices (en formation initiale et continue) à la nécessité de développer les pratiques d'évaluation avec le numérique

- Aperçu de pratiques didactico-pédagogiques qui font un usage avancé du numérique, soit des pratiques (voir les 13 situations répertoriées au point 1.1 et à l'Annexe E.1) qui montrent les usages du numérique à des fins d'évaluation (p. ex. l'analyse de traces numériques).
- Démonstration de la participation des élèves à l'évaluation en soutien à l'apprentissage (voir l'Annexe E.4).
- Illustration de la faisabilité de la rétroaction par les pairs, effectuée sur une plateforme numérique conçue à des fins de collaboration, laquelle est source de rappels ou d'enseignements pertinents au regard de :
    - L'étayage requis de la part des enseignant·es en amont des séances de rétroaction par les pairs.
    - L'agentivité démontrée par des élèves lors de leurs rétroactions à des pairs.
    - L'avantage pour les élèves d'offrir et de recevoir de la rétroaction de pairs, notamment de prendre conscience de ce qu'ils savent et ne savent pas.

- L’utilité (aide à la décision, évaluation authentique) des échanges écrits des élèves pour l’enseignant·e qui évalue les acquis des élèves aux plans cognitif et relationnel (p. ex. respect, écoute, clarté, etc.).

2.2.3 Diversification de l’expérience des élèves en matière d’accès et d’usage du numérique

- Enrichissement de l’expérience d’apprentissage des élèves conduisant à l’amélioration (possible) de leurs apprentissages scolaires, grâce à l'entraide, l'explication, la reformulation, la confrontation des points de vue, la résolution de problèmes, etc.
- Évaluation des compétences des élèves par l’analyse de leurs traces numériques, incluant leur usage de Collabot (Annexe E.4).

2.2.4 Amélioration de l’évaluation des apprentissages des élèves et de leur compétence à mobiliser le numérique

- Évaluation des élèves en situation authentique et en interaction avec des pairs. Il ne s’agit alors pas d’évaluer la collaboration en tant que telle, mais la compétence des élèves en situation d’échange d’information, de communication et de collaboration. La rétroaction par les pairs jugée utile a été un dénominateur commun dans les sites.

2.2.5 Développement d’outils et d’usages de plateformes d’évaluation avancés

- Inclusion de fonctionnalités pour l’évaluation de soutien à l’apprentissage (échafaudages insérés dans les plateformes numériques sur lesquelles les élèves réalisent du travail collaboratif, cela afin d’offrir une plus grande diversité de ressources. À l’instar du KF, il importera que les enseignant·es puissent ajouter ou modifier, en fonction des activités collaboratives, les échafaudages déjà présents.

2.2.6 Reconnaissance et appel à la compétence du partenaire ÉER en matière d’évaluation en soutien à l’apprentissage

- L’École en Réseau a participé au projet L’ÉCRAN ainsi qu’à plusieurs autres initiatives partenariales avec des universitaires et fait usage du KF à des fins de coélaboration de connaissances en salle de classe primaire ou secondaire. Son positionnement au Québec est unique pour encapaciter des classes et des écoles.

3. Les principales contributions de ces travaux de recherche (avancement des connaissances)

L’apport du numérique à l’évaluation des apprentissages est encore peu documenté, ailleurs comme ici, cela en raison surtout de l’amélioration croissante de ses fonctionnalités, du nécessaire alignement avec les curricula et les pratiques pédagogiques ainsi que des enjeux et des conditions liés aux usages du numérique à des fins d’évaluation (Tsayem Tchoupou et al.,

2023; voir l'Annexe E.1). Nos résultats de recherche contribuent à l'avancement des connaissances en relevant ou en mettant en évidence :

- La pertinence de l'usage du numérique lors de l'apprentissage collaboratif[5] ainsi qu'à des fins d'évaluation en soutien à l'apprentissage – dans la foulée des travaux de Spector et al., 2016, Pellegrino (2022), Penuel (2021) et Raynault et Laferrière (2024).
- L'engagement bénéfique des élèves dans l'évaluation en soutien à l'apprentissage – dans la foulée des travaux de Shepard (2000), Adie et al. (2018) et de Panadero et al. (2022) et, par exemple, en matière de rétroaction par les pairs, la valeur ajoutée de l'utilisation d'une plateforme numérique.
- Des inégalités, des iniquités et des enjeux lors de l'usage de plateformes numériques à des fins d'évaluation des apprentissages – dans la foulée des travaux de Collin (2013), Ntebutse et Collin (2019) et Resta et Laferrière (2018).
- L'approche codesign (chercheur·es et enseignant·es) en tant qu'activité de développement professionnel d'enseignant·es – dans la foulée de Voogt et al. (2015).
- Des conditions pour la réduction des inégalités, iniquités et enjeux de l'évaluation effectuée sur une plateforme numérique – dans la foulée d'Artero et al. (2020).
- Une méthodologie d'analyse des traces d'apprentissages des élèves en situation d'évaluation en soutien à l'apprentissage, incluant l'analyse des traces des élèves suite à leur activation de Collabot, le robot conversationnel inséré dans le KF) – dans la foulée des travaux de Bereiter et Scardamalia (2006), Stahl (2009), Di Cerbo (2020), Yang et al. (2019) et Chen et al. (2023).

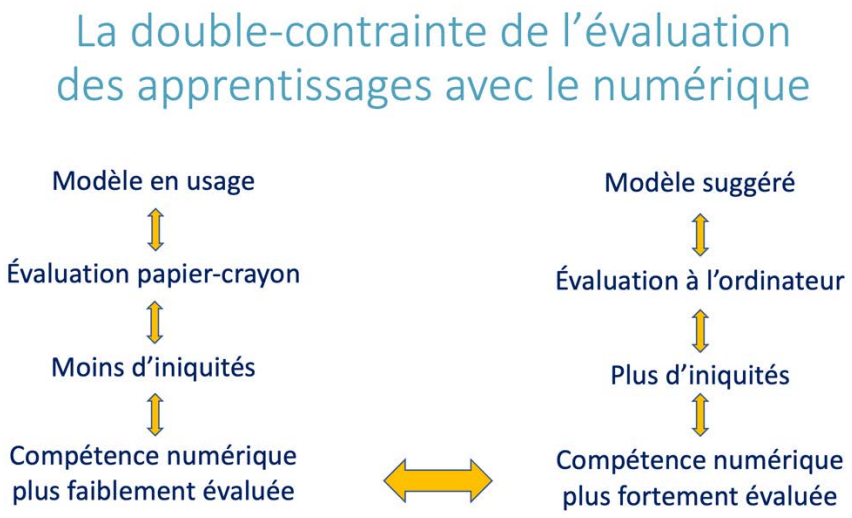
[5] Une activité coordonnée et synchrone qui manifeste une tentative de construire et de maintenir une conception commune d'un problème (Roschelle, & Teasley, 1995, p. 70). Voir Annexe E.4, définition retenue pour le PISA 2015.

Partie D — Pistes de solution ou d'actions soutenues par les résultats de la recherche

1. Le sens à donner aux résultats de recherche

Mise en garde : Puisque le propre d'une démarche de recherche de nature « design-based » est d'examiner plusieurs aspects d'une même réalité et lors de plusieurs itérations, on trouvera dans cette section nombre de pistes ou d'actions, effectuées dans les différents sites au cours de trois ou deux années consécutives, qui ont contribué à ce qu'il soit possible de conduire des activités d'évaluation en soutien à l'apprentissage et d'évaluation certificative qui se sont produites et de repérer, souvent par voie de contraste, les inégalités, iniquités et enjeux qui se sont produits ou qui auraient pu se produire en d'autres circonstances.

Ces résultats montrent, d'une part, les possibilités et la valeur ajoutée du numérique, notamment à des fins d'évaluation en soutien à l'apprentissage lors d'activités collaboratives et, d'autre part, les inégalités d'accès (avoir, savoir et pouvoir) et les iniquités susceptibles de se produire. Cela constitue une double-contrainte à laquelle tous et toutes qui travaillent dans le monde de l'éducation formelle faisons face :



Les résultats de cette recherche-action collaborative suggèrent néanmoins des actions à poser :

1.1 Améliorer les usages du numérique tout en réduisant les inégalités par la mise en place des politiques d'action à l'échelle de la classe, de l'école et du système éducatif

Les politiques d'action devront viser à aligner l'évaluation des apprentissages sur le curriculum, notamment en ce qui concerne la compétence numérique et les 12 dimensions qui la constituent, en tenant compte des inégalités d'accès, des iniquités potentielles et des défis qu'elles posent. Il sera crucial de réduire ces disparités afin d'assurer un accès équitable aux avantages des usages numériques dans un contexte où les examens ministériels sont en voie de planification ou de réalisation. Dans le cas de l'évaluation des mathématiques, par exemple, il est souhaitable, voire nécessaire de mener une réflexion tant sur les types de tâches que sur les procédures de résolution que l'on souhaiterait mettre de l'avant par l'intégration de figures dynamiques ou de « grapheurs ». Ce qui précède est en amont de cette possibilité d'ajouter des problèmes à résoudre en collaboration.

Plus spécifiquement, nos résultats (activités réalisées, enjeux d'équité repérés et conditions identifiées) apportent des idées innovantes (voir les situations répertoriées) sur la manière d'évaluer en exploitant les fonctionnalités de technologies numériques dédiées notamment à l'évaluation en soutien à l'apprentissage. Ainsi, sur un fond de compromis vu la double-contrainte ci-dessus mentionnée, plusieurs pistes d'action, déjà empruntées ou non, sont suggérées aux gestionnaires du système éducatif et aux intervenant·es œuvrant dans l'école:

1.1.1 Pistes d'action pour les gestionnaires du système éducatif :

- Actualisation de la Politique d'évaluation des apprentissages datant de 2003. Y inclure des paragraphes explicites sur l'accès et les usages du numérique, y inclus dorénavant de l'intelligence artificielle, en cohérence avec le cadre de référence de la compétence numérique et de son continuum de développement.
- Amélioration continue équitable de l'infrastructure numérique des écoles. Les types d'écran numériques (ordinateurs dont des Chromebooks, tablettes dont des iPad) ont varié au cours du projet d'un site à l'autre. L'accès à des outils numériques

équitables est nécessaire pour les activités d'apprentissage préparatoires et les évaluations certificatives.

- Prêt d'équipement de longue durée aux élèves qui ne disposent que d'un vieil ordinateur, peu d'accès à un ordinateur performant ou d'accès Internet. Examiner la possibilité d'attribuer une pondération en fonction de la qualité de l'accès.
- Installation uniformisée et à jour d'outils d'aide à la lecture et à l'écriture.
- Mise à la disponibilité des enseignant·es et élèves de plateformes numériques disposant de fonctionnalités spécifiques à des fins d'évaluation des apprentissages. Les logiciels grand public ne peuvent suffire aux fins de l'éducation formelle.
- Intégration systématique d'usages liés aux éléments des dimensions de la compétence numérique dans le PFEQ pour que les élèves utilisent efficacement le numérique pour l'apprentissage et l'évaluation.
- Protection des données tout au cours et après l'évaluation des apprentissages. Des mécanismes et des instructions doivent exister et être suivis.
- Promotion de l'utilisation du numérique pour améliorer l'apprentissage, démarche justifiée notamment par les progrès de l'intelligence artificielle, dont la robotisation et l'IA générative.
- Investissement dans la conception d'activités d'évaluations équitables qui intègrent le numérique de manière à offrir une plus-value dans l'évaluation des compétences[6].
- Flexibilité de format pour les évaluations certificatives. Permettre aux élèves de choisir entre une évaluation sous forme papier ou numérique lorsque les deux formats sont également appropriés et n'offrent pas d'avantages supplémentaires. Prévoir possiblement une période de transition.
- Disponibilité de ressources financières et humaines pour que les enseignant·es puissent se former à la rétroaction à l'aide du numérique et à l'élaboration d'activités complexes-signifiantes.

1.1.2 Pistes d'action pour les intervenant·es œuvrant dans l'école :

- Les directions d'établissement donnent du temps de formation et de concertation aux enseignant·es pour innover en évaluation des apprentissages avec le numérique.
- L'équipe-école discute de la liste des inégalités repérées à l'annexe E (E.2 et E.3).
- Les équipes d'enseignant·es, dont les compétences sont diversifiées, s'engagent dans le codesign d'activités d'apprentissage et d'évaluation en soutien à l'apprentissage qui prennent en compte les capacités de tous les élèves.
- Les professionnel·les hors de la classe mettent l'épaule à la roue.
- Les enseignant·es renforcent leur compétence numérique :

[6] En cohérence avec le Gabarit de planification d'activités pédagogiques intégrant la compétence numérique.

    - En utilisant des technologies numériques et d'évaluation en soutien à l'apprentissage, notamment la rétroaction par les pairs, pour améliorer sa compétence et sa confiance lors de ces activités.
    - En discutant les situations répertoriées et les activités du rapport L'ÉCRAN vu leur potentiel de modélisation de nouveaux usages du numérique à des fins d'évaluation tout en les échafaudant par une appréciation de la capacité didactico-pédagogique des enseignant·es.
- Les enseignant·es placent les élèves en situation de développer leur compétence numérique tout en se préoccupant de ne pas creuser les inégalités :
    - En familiarisant au besoin les élèves avec le clavier, les logiciels de base utilisés, la plateforme collaborative. Familiariser aussi les élèves qui ont des besoins particuliers avec les appareils ou logiciels adaptés.
    - En passant à des activités d'apprentissage non soumises à une évaluation à des activités de plus en plus axées sur les acquis cognitifs et les processus socio-cognitifs des élèves, plutôt que sur leur compétence à utiliser un logiciel ou une plateforme particulière.
    - En investissant du temps dans la conception d'activités d'évaluation équitables qui exploitent les avantages du numérique (quiz interactifs, simulations, projets multimédias, échanges entre élèves, etc.).
    - En rétroagissant à l'élève ou à l'équipe d'élèves à partir de ses traces numériques accessibles en temps réel.
    - En considérant la courbe d'apprentissage des élèves lorsqu'il s'agit d'évaluations certificatives sur écran qui pourraient tout aussi bien se réaliser sur papier (p. ex. donner une période de temps additionnel aux élèves qui ont plus de difficulté à écrire à l'écran que sur papier).
    - En créant des opportunités d'interaction en ligne aux élèves durant des activités d'apprentissage selon des arrangements qui réduisent les désavantages pour certains élèves (p. ex. placer d'abord les élèves en dyade pour faire une activité ou un projet ou pour investiguer un problème).
    - En engageant les élèves dans des activités collaboratives soutenues ou non par le numérique par le recours, entre autres, à la principale forme d'évaluation collaborative retenue par voie de codesign dans le projet L'ÉCRAN, soit la rétroaction par les pairs, voire par un robot conversationnel, effectuée à partir de critères spécifiques sur une plateforme numérique.
    - En planifiant et en mettant en œuvre des activités d'apprentissage où l'évaluation des apprentissages cible davantage des acquisitions cognitives et les processus sociaux que les habiletés numériques.

- En faisant travailler les élèves sur des problèmes réels et en les encourageant à partager leurs idées, leurs connaissances et leurs compétences et à s'entraider dans leurs apprentissages.

1.2 Innover avec connaissance, bienveillance, pertinence et persistance

1.2.1 Encourager la collaboration entre praticien·nes et chercheur·es et entre praticien·nes

- Établir des partenariats. Les directions d'établissement scolaires et universitaires facilitent des partenariats de recherche-action collaborative axées sur la conception, la mise en œuvre et la mise à l'épreuve d'activités didactico-pédagogiques et d'évaluation des apprentissages basées sur les résultats du projet L'ÉCRAN. (Voir Voogt et al., 2015; Laferrière, 2020)
- Favoriser le codesign. Ce mode tendant à mettre davantage l'accent de manière progressive sur la résolution de problèmes en collaboration, les équipes de codesign d'activités d'apprentissage soutenues par le numérique privilégient celles qui offrent une valeur ajoutée, notamment celles qui incluent la collection de traces numériques. (Voir Nadeau-Tremblay et al., 2022b ; Nadeau-Tremblay, 2025; Laferrière et al., 2025)
- Manifester de la confiance envers l'engagement, l'agentivité et le sens de l'équité des membres du partenariat. (Voir Pulido et Allaire, 2023)

1.2.2 Puiser à des innovations de proximité

- L'évaluation des apprentissages avec le numérique existe en des lieux-phares et localement. La politique d'évaluation des apprentissages a motivé les enseignant·es dans le développement de grilles descriptives plutôt que de se limiter à compiler des résultats sous forme chiffrée. Cela a d'ailleurs donné lieu à la mise en place de communautés de partage (Évaluer autrement en math sur École en réseau et Facebook). Pour répondre au besoin des enseignant·es, l'équipe de recherche s'est approprié la programmation et a procédé à la création de grilles prenant en compte les traces numériques.
- L'innovation qui perdure requiert un transfert d'initiative (« shift of ownership », Clarke et Dede, 2009). En matière de rétroaction par les pairs, un projet du CTREQ auquel participent notamment les chercheur·es Monney (UQAC) et Robert-Mazaye (UQO), financé par le MEIE et réalisé en partenariat avec un centre de services scolaire (CSS), est un exemple. Ce même CSS ou d'autres CSS prendront-ils la relève?

1.2.3 Réunir les conditions pour que l'intégration des compétences numériques au curriculum se concrétise

- Se soucier de l'adhésion de toutes les parties prenantes (dont le personnel enseignant et les parents) et leur donner la possibilité de s'approprier le changement proposé et de mettre en place des conditions de formation continue favorables. Se rappeler que si les pratiques d'évaluation n'évoluent pas, les réformes curriculaires qui visent le développement de compétences avortent (Laferrière et Cox, 2021).

1.2.4 Persévérer à promouvoir la nouvelle culture de l'évaluation, ancrée dans les sciences de l'apprentissage

- N'y a-t-il pas un risque que cette culture émergente (Shepard, 2000; Pellegrino, 2022; Sawyer, 2022; Nadeau-Tremblay et al., 2022b) se heurte à la loi 23 récemment adoptée ? La gestion axée sur les résultats s'accentuant et l'obtention d'une certification en enseignement facilitée par des programmes de formation courts, ne faudra-t-il pas redoubler d'efforts pour que les élèves québécois puissent réaliser des activités d'apprentissage visant l'approfondissement de connaissances et des compétences dont le développement pourra être apprécié en continu sur des plateformes numériques ?

2. Limites

Rappelant que cette recherche-action collaborative se voulait une expérimentation de devis (*Design-based Research*), elle comporte les limites mentionnées ci-dessous :

2.1 Limites d'un point de vue interne

- Les enjeux de sécurité ou de confidentialité de même que les enjeux relatifs à la tricherie n'ont pas été soulevés dans les sites et ne sont donc pas traités dans ce rapport.
- Les inégalités s'étant avérées de nature similaire au primaire et au secondaire, sauf celles relatives aux usages de premier niveau (maitrise du clavier et de logiciels de base et capacité dans les littératies de base), les résultats ne distinguent pas ces deux niveaux. Aucune distinction de genre n'est aussi systématiquement relevée.
- Aucune analyse de résultats d'apprentissage (p. ex. portfolio ou traces numériques) autre qu'à des fins d'enseignement (évaluation des apprentissages).
- Les circonstances des activités d'évaluation (contexte, déroulement, etc.) manquent de précision puisqu'à cause de la pandémie et de la pénurie de personnel, peu d'observations ont eu lieu sur place.

2.2 Limites d'un point de vue externe

- Pas de résultats concernant des invariants inter-régions.
- Pas d'attention portée à l'interactivité élève-machine (p. ex. l'autoévaluation des élèves via l'accès instantané à de la rétroaction, incluant à des résultats) ou aux avantages administratifs de la tenue d'examen sommatifs ou certificatifs à l'ordinateur (facilité et rapidité de la correction).
- Pas de regroupements quantitatifs des données ou de conditions de contrôle.

Partie E — Nouvelles pistes ou questions de recherche

1. Questions concernant les enjeux d'équité au regard de l'accès au numérique

- Analyse secondaire à conduire sur les invariants inter-sites (inter-régions)

- Recherche sur la trajectoire d'apprentissage de la littératie numérique, partant d'activités d'apprentissage sur le numérique à des activités d'apprentissage avec le numérique

2. Questions concernant les enjeux d'équité au regard de la plus-value des usages du numérique

- Recherche sur l'utilisation des traces numériques dans l'évaluation de soutien à l'apprentissage et l'évaluation sommative ou certificative (voir Pellegrino, 2022)

- Recherche sur les usages équitables de traces numériques à des fins d'évaluation des apprentissages, par exemple, en contexte de formation d'enseignant·es, concernant la protection des données des élèves ou, encore, sur les circonstances qui produisent des résultats variables pour différents groupes, en particulier les élèves désavantagés. De telles études, situées à l'interface des domaines des sciences de l'apprentissage, de la mesure et de l'évaluation et de la technologie éducative, seront requises.

- Recherches sur les usages et sur l'apport de l'intelligence artificielle (IA) pour examiner les chemins à emprunter et les conditions à mettre en place pour concevoir une utilisation de l'IA qui permettrait de proposer des processus d'échanges et éventuellement d'évaluer un processus d'échanges entre des élèves et l'objectif d'apprentissage arrêté – voir l'appel de proposition (automne 2023) de l'UNESCO sur les usages de l'IA pour l'évaluation des apprentissages.

3. Questions concernant le coût économique de l'évaluation des apprentissages avec le numérique

- Analyse des coûts : comparaison entre l'actuel et le projeté

- Appréciation du retour sur l'investissement

- Analyse d'impacts

4. Questions concernant l'apport des rétroactions générées par une IA générative

- Les élèves perçoivent-ils les rétroactions de CollaBot comme utiles, directives, contraignantes ou négociables ?

- Y a-t-il des effets différés ou cumulatifs des rétroactions de CollaBot sur la qualité des contributions écrites dans un environnement collaboratif ?

Partie F — Références

Adie, L. E., Willis, J., & Van der Kleij, F. M. (2018). Diverse perspectives on student agency in classroom assessment. *Aust. Educ. Res. 45*, 1–12. https://doi.org/10.1007/s13384-018-0262-2

Artero, J. M., Borra, C., & Gómez-Alvarez, R. (2020). Education, inequality and use of digital collaborative platforms: The European case. *The Economic and Labour Relations Review*, *31*(3), 364-382. https://doi.org/10.1177/1035304620943109

Barab, S. (2022). Design-based research: A methodological toolkit for engineering change. In K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 177-195). Third edition. Cambridge University Press.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Inside the black box: raising standards through classroom assessment.* King's College London School of Education.

Boud, D. (2000). Sustainable Assessment: Rethinking assessment for the learning society. *Studies in Continuing Education, 22*(2), 151-167.

Chen, B., Zhu, X., & Diaz Del Castello, F. (2023). Integrating generative AI in knowledge building. *Computers and Education: Artificial intelligence, 5.* https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100184

Collin, S. (2013). Les inégalités numériques en éducation : une synthèse. *Adjectif.net*, 5 octobre. http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article254

DiCerbo, K., Shute, V. J., & Kim, Y. J. (2017). The Future of assessment in technology rich environments: Psychometric considerations. In J. M. Spector, B. Lockee and M. Childress (Eds.), *Learning, design, and technology: An international compendium of theory, research, practice, and policy* (pp. 1-21). Springer. doi:10.1007/978-3-319-17727- 4_66-1

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation (2003). Politique d'évaluation des apprentissages. https://www.education.gouv.qc.ca/references/tx-solrtyperecherchepublicationtx-solrpublicationnouveaute/resultats-de-la-recherche/detail/article/politique-devaluation-des-apprentissages/

Gouvernement du Québec (2018). Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur. https://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/PAN_Plan_action_VF.pdf

Gouvernement du Québec (2023). Bilan annuel 2022-2023. Ministère de l'éducation. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/education/publications-adm/rapport-annuel-de-gestion/MEQ_RAG_2022-2023.pdf

Mottier Lopez, L. (2021). Une évaluation continue pour apprendre durablement, une évaluation à visée inclusive. *Revue suisse de pédagogie spécialisée*, *4*, 9-16. www.szh-csps.ch/r2021-12-01

Ntebutse, J. G., & Collin, S. (2019). Une approche sociocritique : quels apports à l'étude du numérique en éducation? *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, *21*(3), 1–7. https://doi.org/10.7202/1067705ar

Office of Learning Technologies, Washington (2016, 2017). Reimagining the role of technology in education: National Education Tech. Plan https://tech.ed.gov/files/2017/01/NETP17.pdf

Panadero, E., Fraile, J., Pinedo, L., Rodríguez-Hernández, C. & Díez, F. (2022). Changes in classroom assessment practices during emergency remote teaching due to COVID-19. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 29*(3), 361-382. https://doi.org/10.1080/0969594X.2022.2067123

Pellegrino, J. W. (2022). A Learning Sciences Perspective on the Design and Use of Assessment in Education. In K. Sawyer, *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, 3rd edition* (pp. 238-258). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108888295.015

Penuel, W.R. & Watkins, D.A. (2019). Assessment to promote equity and epistemic justice: A use-case of a research-practice partnership in science education. *Annals of the American Academy of Political and Social Science, 683,* 201-216.

Penuel, W. (2021). Reimagining American education: Possible futures for equitable educational assessment. *Kappan.* https://kappanonline.org/possible-futures-equitable-assessment-penuel/

Roschelle, J., & Teasley, S. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C. E. O'Malley (Ed.), *Computer supported collaborative learning* (pp. 69-197). Berlin Heidelberg. New York: Springer.

Sawyer, K. (Ed.). (2022). *The Cambridge handbook of the learning sciences*. 3rd edition. Cambridge University Press.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 97–115). 1st edition. Cambridge University Press.

Shepard, L. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher, 29*(7). https://doi.org/10.3102/0013189X029007004

Spector, J. M., Ifenthaler, D., Samspon, D., et al. (2016). Technology Enhanced Formative Assessment for 21st Century Learning. *Educational Technology & Society, 19*(3), 58-71. https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.3.58

Tsayem Tchoupou, A., Laferrière, T., & Baron, G-L. (2023). Les outils/instruments numériques pour l'évaluation des apprentissages. Analyse d'une recherche documentaire en incluant les robots conversationnels. *Adjectif, 2023*(3), 1-19. https://adjectif.net/IMG/pdf/intruments_apprentissage_at__tl_glb_normes_ok_corrige_.pdf

Voogt, J., Laferrière, T., Breuleux, A., Itow, R., Hickey, D. T., & McKenney, S. (2015). Collaborative (re-)design as a form of professional development: Teacher learning by design. *Instructional Science, 43*(2) 259-282. https://doi.org/10.1007/s11251-014-9340-7

Yang, Y., van Aalst, J., & Chan, C. K. K. (2020). Dynamics of Reflective Assessment and Knowledge Building for Academically Low-Achieving Students. *American Educational Research Journal*, *57*(3), 1241-1289. https://doi.org/10.3102/0002831219872444

ANNEXES

Annexe A : Revue de littérature sur l'évaluation des apprentissages avec le numérique en contexte collaboratif

INTRODUCTION

L'évaluation des apprentissages, convoquant ou non des outils numériques, soulève de nombreux enjeux et défis liés à l'équité. D'entrée de jeu, nous soulignons la distinction soumise par Murillo et Hidalgo (2017) qui ont décelé deux conceptions de l'évaluation ressortant particulièrement du discours de certain·es apprenant·es du primaire et du secondaire (Espagne), soit l'évaluation sous le sceau de l'égalité, conçue comme impartiale, quantitative et explicite et l'évaluation équitable définie comme contextualisée, qualitative et procédurale. Ils rapportent l'effet positif moindre sur les apprentissages des élèves lorsque ces derniers perçoivent une injustice dans les situations d'évaluation (déroulement ou exercice du jugement).

La recension qui suit porte sur le thème de l'évaluation des apprentissages via les technologies numériques en contexte de collaboration entre élèves. Rappelons d'abord, comme le font Kang et Furtak (2021), que les concepteurs d'évaluations devraient certes se conformer à des théories d'apprentissage précises, mais également concevoir des tâches diversifiées qui saisissent mieux l'éventail des idées et des expériences des élèves. Puisqu'il importe d'être attentifs au contexte où se produit l'évaluation des apprentissages, cette revue de littérature tient notamment compte des études réalisées au cours de la période aigüe de la pandémie de la COVID-19 en matière d'enseignement en ligne en situation d'urgence. C'est le contexte général qui prévalait lors de la première année du projet de recherche L'ÉCRAN. Nous portons aussi attention, dans la section Outils et à la fin de la section Défis, à l'intelligence artificielle, qui, au cours de la dernière année du projet L'ÉCRAN, est devenue visible par la sortie publique des LLM, utilisée en milieu scolaire et source de préoccupations en matière d'évaluation des apprentissages.

Le lecteur·trice trouvera, somme toute, dans cette brève recension de récents articles colligés portant sur les outils, stratégies, enjeux et défis liés à l'évaluation avec le numérique en général, ainsi que ceux liés à la collaboration entre pairs, notamment la rétroaction par les pairs, lors de l'évaluation des apprentissages au moyen d'outils numériques plus spécifiquement.

MÉTHODOLOGIE DE LA REVUE DE LITTÉRATURE

La présente revue a été effectuée dans sept bases de données habituellement utilisées pour la recherche dans le champ de l'éducation à savoir EBSCO-Education Source, ERIC, PsycINFO, Google Scholar, Érudit, Cairn et Sofia. Les recherches ont été réalisées en enseignement primaire et secondaire, de même qu'en enseignement général. De plus, seuls les articles évalués par un comité de lecture ont été retenus. Les articles sélectionnés ont reposé sur des recherches effectuées dans le monde entier, et ont été rédigés en français ou en anglais. Enfin, ces études se sont focalisées sur des activités pédagogiques en contexte de classe.

La recension s'est déroulée en quatre étapes distinctes. La première, effectuée en amont de l'obtention de la subvention du FRQSC, soit en 2019-2020, a fourni un premier état de la documentation disponible sur les usages du numérique à des fins évaluatives en contexte collaboratif. La deuxième, réalisée d'octobre 2021 à novembre 2021, a recherché les textes présentant des outils numériques, moyens et stratégies liés à une mise en œuvre efficace des diverses formes d'évaluation en contexte d'apprentissage. Afin de formuler les requêtes dans les bases de données, les mots-clés ont été organisés en trois regroupements de termes soit : 1- Évaluation numérique, 2- Enseignement secondaire, 3- Outils numériques. Les requêtes formulées dans les différentes bases de données sont les suivantes : (formative and summative evaluation or evaluation method* or evaluation process or digital assessment or évaluation numérique) ET (secondary school or enseignement secondaire) ET (ICT or digital technolog* or digital technolog* or technologie numérique or TIC). Vu les innovations perpétuelles observées dans les usages pédagogiques des outils numériques, nous avons sélectionné les articles publiés de 2016 à 2021. Après lecture des résumés, 19 articles répondant aux critères de sélection ont été choisis pour une analyse approfondie dans une grille standardisée.

La seconde étape de recension s'est déroulée de septembre 2022 à novembre 2022. Son objectif majeur a été de colliger les productions scientifiques traitant des effets diversifiés de l'apprentissage collaboratif notamment ceux impliquant l'usages des outils numériques. Les requêtes formulées dans les bases de données se constituaient des mots-clés suivants : (apprentissage collaboratif or collaborative learning or co-construction or coélaboration or knowledge building) ET (technologies collaboratives or collaborative technologies) ET (traces

numériques or digital traces) ET (codesign). Les articles sélectionnés ont été publiés entre 2019 et 2022. Après lecture des résumés, 69 articles ont été sélectionnés pour une analyse approfondie dans une grille standardisée.

Enfin, la troisième et dernière étape de recension s'est déroulée de septembre 2023 à novembre 2023. Elle avait pour objectif de mettre à jour les deux précédentes recensions en les complétant par des articles publiés entre 2022 et 2023 sur le thème de l'évaluation via le numérique; et par des articles publiés en 2023 sur les activités collaboratives dans l'enseignement/apprentissage. Les requêtes dans les bases de données ont été les mêmes. Après lecture des résumés, 34 articles ont été sélectionnés pour une analyse approfondie dans une grille standardisée.

Au total, 122 productions scientifiques ont été retenues pour cette recension portant sur l'évaluation des apprentissages avec le numérique en contexte scolaire de nature collaboratif.

RÉSULTATS

1. L'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES AVEC LE NUMÉRIQUE

1.1 Alignement entre pratiques pédagogiques, outils/plateformes numériques et évaluation des apprentissages

La création d'évaluations en ligne fiables suscite des inquiétudes surtout pour des enseignant·es peu expérimenté·es en matière à la fois d'évaluation et d'intégration des TIC. Dès lors, il parait primordial d'adosser les pratiques d'évaluation numérique à des modèles théoriques solides. Il s'agit par exemple d'utiliser la terminologie de la taxonomie de Bloom pour évaluer les étudiant·es en fonction de leurs besoins et de leurs capacités afin d'atteindre les résultats d'apprentissage visés (Farhat, 2021). Il s'agit également d'avoir recours à un système de cartographie conceptuelle bidirectionnel basé sur l'évaluation par les pairs afin de renforcer la réflexion critique des apprenant·e·es et la qualité du retour d'information de leur évaluation (Hwang et Chang, 2020), l'évaluation par les pairs démontrant en certaines occasions un effet plus bénéfique que l'évaluation par l'enseignant·e (Double et al., 2020). De même, il serait judicieux d'expérimenter une rétroaction constructive, différenciée et différée, qui présente plus d'avantages que la remédiation classique en termes de développement d'un nouveau rapport à

l'erreur et d'une nouvelle relation élève-professeur (El Hage et Nahed, 2020). Néanmoins, les actions de l'enseignant·e demeurent essentielles au processus d'évaluation en soutien à l'apprentissage et l'identification des points-clés de l'interaction entre l'enseignant·e et la technologie est nécessaire à une approche pédagogique appropriée lors de l'utilisation de la technologie (Dalby et Swan, 2018).

Observant que la conception actuelle de l'évaluation en ligne n'atteint pas toujours les objectifs pédagogiques souhaités dans les environnements d'apprentissage en ligne, El Asame et al. (2022) proposent un outil hybride d'évaluation axé sur l'approche basée sur les compétences et l'approche basée sur les objectifs qui, selon eux, permet la conception d'une e-évaluation efficace. Leur modèle s'adosse sur 6 principes clés: la planification méthodique et contextualisée de l'évaluation en ligne, la formulation des compétences et des objectifs clairs, la définition des compétences en fonction des besoins des apprenant·es, la diversification des activités d'évaluation et des critères de performance, la diversification des activité d'évaluation ayant la même complexité et enfin, l'alignement entre le niveau taxonomique de la compétence, les objectifs, les critères de performance et les outils d'évaluation.

En outre, l'évaluation numérique, pour Schmidt et DeSchryver (2022), impose d'abord, pour être efficace, une littératie numérique chez l'apprenant·e. Schmidt et DeSchryver (2022) proposent un modèle (qu'ils nomment DAppLit) pour assurer la littératie des applications numériques. Le modèle comprend 4 étapes principales : définir des objectifs d'apprentissage, guider les apprenant·es à travers l'application avec des instructions explicites avant utilisation, proposer des explorations à faible enjeu, et enfin, faire un débriefing pour résoudre les difficultés rencontrées par les élèves. Le but est que la performance de l'apprenant·e soit tributaire de sa connaissance des contenus d'apprentissage et non pas de la maitrise de l'application.

1.2 L'évaluation numérique en contexte d'enseignement en ligne en situation d'urgence

Les enseignant·es ont dû user de stratégies diverses et généralement innovantes pour pouvoir mesurer les performances scolaires de leurs apprenant·es durant la Covid-19. Chia et Zhang (2022) colligent, dans leur étude, les points de vue de 95 enseignant·es de mathématiques (niveaux primaire et secondaire) de Hong Kong sur l'évaluation en ligne durant cette pandémie. Il en ressort que ces derniers considèrent l'évaluation en ligne principalement comme une

évaluation devant aider à améliorer l'apprentissage en ligne. De plus, pour ce qui est des stratégies d'évaluation en ligne, 42 % des participant·es ont utilisé des travaux en classe virtuelle ou des devoirs pour évaluer l'apprentissage des élèves, 16,30 % ont révélé avoir réalisé des tests ou quiz en ligne, 6,52 % ont mentionné avoir posé des questions lors des séances d'enseignement. Dans le même ordre d'idées, Doukakis et al. (2022), dans un article qualitatif, analysent la manière dont les enseignant·es en Grèce ont utilisé les techniques d'évaluation lors de l'enseignement en ligne imposé par la Covid-19. Ils y observent d'abord que les techniques d'évaluation utilisées sont l'attribution des devoirs avec ou sans rétroaction, les tests oraux pendant la leçon en ligne, la participation à la leçon, les quiz en ligne et la participation au chat privé. Par contre, les enseignant·es n'ont pas utilisé les outils numériques à leur plein potentiel car ne disposant pas de temps suffisant pour la conception pédagogique de l'évaluation et ne maitrisant pas adéquatement les outils disponibles.

Explorant les effets du passage à l'enseignement en ligne en situation d'urgence sur les pratiques d'évaluation durant le confinement dû à la Covid-19, Panadero et al. (2022) ont mené une enquête auprès de 936 enseignant·es de tous les niveaux d'enseignement en Espagne. Ils observent un changement dans la participation des élèves à l'évaluation, notamment le choix chez les enseignant·es d'augmenter l'auto-évaluation et l'évaluation par les pairs. Ils observent également, dans certains établissements, une dégradation des normes de notation (par exemple, certains enseignant·es du primaire ont avoué avoir abaissé les normes de notation pour s'adapter à cette situation d'urgence). Cependant, concernant les stratégies collaboratives, une étude menée auprès de 323 enseignant·es de mathématiques et 2126 élèves en Belgique, en Allemagne et au Pays-Bas montre que durant la COVID-19 la rétroaction entre pairs n'était pas utilisée dans les approches didactiques et les pratiques d'évaluation d'aide à l'apprentissage (Thurm et al., 2023).

En somme, la pandémie de Covid-19 a eu de nombreuses conséquences sur les dispositifs de formation à tous les niveaux d'enseignement. Elle a par ailleurs induit une explosion et une généralisation de l'enseignement à distance devenue une nécessité notamment durant les multiples périodes de confinement. Le basculement d'un enseignement en présentiel, hybride, comodal ou autres, vers un enseignement en ligne en situation d'urgence a mis en lumière, d'une

part, la problématique de l'ajustement des outils, pratiques et dispositifs d'enseignement et, d'autre part, celle des stratégies usitées ou préconisées par les professionnel·les et les chercheur·es pour évaluer les connaissances des apprenant·es dans les établissements scolaires. Il a surtout mis au premier plan une réflexion sur l'évaluation des apprentissages au moyen d'outils numériques et la place de la collaboration dans un tel processus.

Au Québec, Tremblay et Delobbe (2021) ont interrogé 311 enseignant·es de mathématique du primaire et du secondaire à la suite de leur passage à l'enseignement à distance au printemps 2020. Ce passage forcé s'est accompagné de différents enjeux dont les plus importants furent, tant chez les personnes enseignantes du primaire et du secondaire, l'accessibilité aux ressources technologiques chez les élèves, le niveau d'aisance des enseignant·es à recourir à la technologie, la mise en place d'activités d'enseignement et d'évaluation qui préconisent une compréhension en profondeur et non uniquement de surface chez les élèves ainsi que l'évaluation au moyen du numérique. Chez les enseignant·es du primaire, favoriser la participation des élèves est un autre enjeu important évoqué. Tandis qu'au secondaire, la gestion de la tricherie fait partie des enjeux prioritaires relevés. Au chapitre des formules pédagogiques retenues sous la modalité d'enseignement synchrone, les chercheures confirment la place importante de l'exposé magistral et de la résolution de problèmes, laquelle étant très peu menée par le biais d'outils et d'environnements technologiques (p.ex. Geogebra, Desmos, VMT). Moins de la moitié des enseignant·es indiquent avoir offert de la rétroaction aux élèves sur les compétences en mathématique et ils évoquent avoir exercé leur jugement pour rendre compte des acquis en fin d'année à partir de variables transversales que sont la participation et les efforts des élèves. Tremblay et Delobbe (2021) avancent que ce passage forcé à l'enseignement à distance a conduit à un avancement collectif au plan de l'intégration du numérique, mais, selon elles, la disponibilité des ressources technologiques ne suffira pas à assurer des apprentissages en profondeur en mathématique ou une évaluation qui soit en soutien aux apprentissages visés. Le développement d'une expertise chez les enseignant·es est ainsi souhaité dans un heureux mariage entre l'intégration des technologies pour enseigner, faire apprendre et évaluer les mathématiques.

1.3 Les outils de l'évaluation sous format numérique : tests informatisés, applications et intelligence artificielle

Dans une étude sur l'usage des tests informatisés en évaluation des apprentissages, Amin et Rahayu (2022) observent l'existence de trois types de *Computer Based Tests* (CBT) dont le choix pour une évaluation numérique est fonction de l'objectif visé par l'enseignant·e : les tests linéaires, les tests automatisés et les tests adaptatifs informatisés. Plus spécifiquement, les tests linéaires sont ceux dont les contenus, l'ordre des éléments et la durée sont les mêmes pour tous les apprenant·es. Les tests automatisés génèrent des sections de questions qui sont assemblées automatiquement (on parle aussi de tests auto-assemblés) et souvent ne sont pas en adéquation avec le niveau réel de l'apprenant·e. Enfin, les tests adaptatifs informatisés sélectionnent progressivement les questions en fonction du niveau estimé de l'élève.

Les enseignant·es ont recours à des outils numériques diversifiés pour leur évaluation. Par exemple, les enseignant·es d'anglais des collèges privés publics en Indonésie ont utilisé de nombreux outils d'évaluation en soutien à l'apprentissage en ligne : Quizizz, Google Forms, Socrative, et Kahoot! (Firdaus et al., 2022). En ce qui concerne la visioconférence, en plus des plus familiers outils comme Zoom, des enseignant·es ont opté pour les outils Webex et Microsoft Teams (Doukakis et al., 2022). Shin et al. (2022) soutiennent que les applications d'intelligence artificielle (IA), utilisées dans un contexte d'évaluation en soutien à l'apprentissage, peuvent améliorer les processus de prise de décision à tous les niveaux de l'éducation. L'étude observe que la plupart des enseignant·es doivent se fier à leur jugement pour déterminer le calendrier d'administration des tests, ce qui ne prend pas en compte les besoins et les profils de performance des apprenant·es. Les chercheur·es ont donc conçu un modèle de prédiction (qui détermine automatiquement les progrès de l'élève durant l'année scolaire) afin de détecter le nombre optimal de tests qui lui convient. Le modèle LSTM (Long short-term memory) proposé serait une aide pertinente pour la prise de décisions éclairées afin de rendre les évaluations numériques en soutien à l'apprentissage plus efficaces et au service de l'apprentissage des élèves. Correnti et al. (2022), quant eux, proposent un système automatisé d'évaluation de l'écriture, nommé eRevise qui, d'après les points de vue des apprenant·es participant à l'évaluation du produit, possède une rétroaction automatisée ayant permis une amélioration de leur production

écrite. Les enseignant·es ont également indiqué que les messages de rétroaction proposés par l'outil correspondent à leurs objectifs pédagogiques et que ce système renforce la rétroaction qu'ils fournissent eux-mêmes aux apprenant·es durant leur enseignement.

1.4 Avantages et défis de l'évaluation avec le numérique

1.4.1 Les avantages

L'évaluation à l'aide du numérique aurait de nombreux avantages. Elle permettrait un gain de temps substantiel (rétroaction automatisée, outils analytiques pour visualiser le type de participation et le niveau), une meilleure gestion des effectifs (les groupes, notamment les dyades, sont plus facilement gérables que tout l'ensemble de la classe), une facilitation de la correction, l'identification des apprenant·es en difficulté, une comparaison et une classification des niveaux et un meilleur suivi des performances (Rehhali et al., 2022). Le domaine de l'évaluation en soutien à l'apprentissage au 21e siècle ferait face à un défi important, celui de trouver le bon équilibre (c'est-à-dire la plus grande adaptabilité possible aux caractéristiques individuelles de l'apprenant·e) entre l'évaluation automatisée et le rôle actif et "constructiviste" de l'apprenant·e et de l'enseignant·e (Webb et al., 2018). Selon ces auteurs, ce rôle impliquerait un haut niveau de connaissances en matière d'évaluation chez l'enseignant·e. Il supposerait également une convergence des pratiques vers des modèles qui prennent en compte certaines spécificités en matière d'apprentissage. Parmi ces modèles, l'évaluation numérique multimodale (qui explore un éventail de ressources sémiotiques telles que l'image, l'écriture, le geste, le regard, la parole ou la posture) offre des répertoires plus riches de modalités disponibles pour les apprenant·es et les enseignant·es (Fjortoft, 2020), notamment dans le cadre de l'évaluation de la langue anglaise (Flanagan et Hall, 2018). Pour certain·es, l'évaluation qui tire profit du numérique est considérée comme plus authentique, plus contextuelle et plus proche des scénarios du monde (DiCerbo, 2020), sous la condition qu'elle s'attache au respect des variables de diversité de contexte. En d'autre termes, les contextes dont les scénarios numériques s'inspirent devraient être les plus variés possibles afin d'éviter, d'une part, que les élèves qui sont les plus familiers avec un contexte particulier présentent de meilleures performances que ceux qui le sont moins; et d'autre part que l'évaluation porte sur autre chose que les connaissances ciblées durant l'apprentissage. Un autre de ses avantages serait celui de pouvoir maximiser l'efficacité de

l'apprentissage particulièrement en jouant un rôle médiateur dans la motivation et l'engagement des élèves à l'égard de cet apprentissage.

L'expérimentation, en contexte Covid-19, d'évaluations alternatives a pu relever que celles-ci exhibent une plus grande valeur formative et motivante pour l'élève (Ong et al., 2021) et qu'elles favorisent la différenciation pédagogique (Raulin, 2020). De plus, l'usage du numérique s'étend désormais à des sphères très spécifiques des habiletés langagières, notamment celle liée au processus d'identification des mots écrits et de la compréhension en lecture (Auphan et al., 2020). Cette dernière étude démontre que l'évaluation informatisée améliore dans certains cas les critères de validité et de fiabilité des tests sur papier, en offrant des moyens de contrôler la présentation des items et l'enregistrement des mesures hors ligne et en ligne pour l'évaluation de la lecture.

Le recours à l'évaluation avec le numérique ne donne pas seulement des informations ponctuelles sur les compétences et performances des apprenant·es puisque l'analyse des traces écrites et de l'activité des périphériques (clavier, souris) peut aider à prédire les résultats à un test d'écriture (Tate et Warschauer, 2019).

Lebedeva et al. (2022) ont effectué une étude quantitative auprès de 320 étudiant·es d'une université de médecine à Moscou afin d'analyser leur expérience pédagogique concernant l'utilisation des applications mobiles dans l'évaluation de leur apprentissage. Les résultats de cette recherche ont montré que les deux applications ciblées, Socrative et Plickers, contribuent non seulement à un meilleur apprentissage, mais elles développent également la motivation cognitive chez les élèves au moyen de la diversité de ressources qu'elles proposent. Mieux encore, selon cette étude, le fait que les applications puissent être utilisées autant à la maison qu'en classe améliore la commodité des activités d'apprentissage et les compétences numériques des apprenant·es.

Une autre forme d'évaluation numérique, celle basée sur des jeux, est conçue principalement pour déterminer si une expérience d'usage d'un jeu virtuel a un effet mesurable (voire prédictif) sur la façon dont les élèves résoudront le problème à l'avenir. Elle est par conséquent moins axée sur l'évaluation des connaissances à proprement parler que sur l'évaluation des processus d'apprentissage. De plus, elle permettrait un gain d'apprentissage

notable chez les élèves qui l'utilisent par rapport à ceux qui ne l'utilisent pas (Cutumisu et al., 2019). Si la réalité virtuelle a ses avantages, de récentes recherches s'orientent désormais vers la réalité augmentée (RA) qui présentent les bénéfices de combiner la réalité avec un monde virtuel, d'être interactive en temps réel et de prendre en charge la visualisation en trois dimensions. Une étude menée sur des apprenant·es de niveau primaire a notamment montré qu'une évaluation en soutien à l'apprentissage basée sur la RA améliore leur motivation et contribue, grâce à la rétroaction rendue en temps réel, à une compréhension plus rapide de la tâche par rapport à la méthode traditionnelle (Bhagat et al., 2018). L'explosion numérique voit le développement d'outils technopédagogiques qui présentent des gages de sécurité élevés en même temps qu'ils assurent des gains de ressources (humaines, financières, matérielles) et de traitement (Johri, 2020). Enfin, chacun de ces outils peut s'arrimer à un type d'activités et à des objectifs d'évaluation bien précis (Noskova et al., 2016).

1.4.2 Les défis

Dans le cas spécifique d'une évaluation à distance caractérisée d'urgence puisque non planifiée, une étude menée auprès de 17 enseignant·es du secondaire de l'Ontario révèle qu'elle induit 3 contraintes principales : une fréquence accrue des rétroactions pour soutenir l'apprentissage des élèves à la maison, le passage à une approche authentique basée sur des tâches non plagiantes et le retour à l'évaluation en soutien à l'apprentissage (Cooper et al., 2022). En ce qui concerne notamment le défi d'authenticité des évaluations en ligne, DeCoito et Estaiteyeh (2022) ont effectué une étude mixte (qualitative et quantitative) dans une province du Canada auprès de 75 enseignant·es de sciences de la 1e à la 12e année sur les pratiques d'évaluation durant la Covid et leur efficacité. Les participant·es ont jugé les techniques d'évaluation non authentiques et peu efficaces. En effet, ils ont estimé qu'elles ne reflétaient pas fidèlement les attentes scolaires en termes de mesure de la compréhension des notions et de la maitrise des compétences. L'inauthenticité émanait également des problèmes d'équité et d'accessibilité à la technologie. Allant dans la même logique, Nisbet et Shaw (2022) estiment, dans le contexte imposé par la Covid-19, qu'il existe trois grands défis à une évaluation en ligne équitable : un défi théorique, un défi lié à la réflexion sur la justice sociale et un défi lié à la stratégie d'attribution des notes. Plus spécifiquement, au niveau théorique, les auteurs soutiennent que la validité et la large

accessibilité d'un test sont requises dans la quête d'équité, mais que l'équivalence l'est un peu moins. En outre, la justice sociale voudrait que la perte différentielle d'apprentissage des élèves à la suite de la pandémie soit prise en compte dans le processus de sélection pour l'entrée au collège et à l'université.

Du Plessis (2022), quant à lui, propose des réflexions personnelles sur l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation en ligne durant et après la Covid en Afrique du Sud. D'après lui, la pandémie a entrainé un changement important dans les pratiques d'évaluation des connaissances. L'évaluation désormais exige l'engagement des apprenant·es dans des réflexions critiques en ligne, des présentations de groupes en ligne (notées individuellement et en groupe). En outre, d'après le chercheur, lorsque l'évaluation suit le modèle des questions à choix multiples (QCM), cela induit une charge de travail supplémentaire en termes de temps alloué à la préparation et à la conception des questions.

Les obstacles énumérés par Rehhali et al. (2022) concernent les défis techniques liés au manque de compétence technologique des enseignant·es, les contraintes didactiques liées à la conception des situations d'évaluation et les contraintes organisationnelles liées à la programmation des évaluations en ligne. De ce fait, les enseignant·es doivent améliorer leur culture informatique et numérique pour soutenir l'application efficace des évaluations en ligne. (Firdaus et al., 2022).

Concernant les enjeux éthiques, il est indéniable que l'utilisation de l'intelligence artificielle se répand de plus en plus dans la sphère scolaire. Des LLM (Large Langage Models) conversationnels utilisent l'IA pour des réponses cohérentes et pertinentes à des requêtes écrites. Analysant le potentiel d'un chatbot tel que ChatGPT dans l'évaluation en ligne, Naidu et Sevnarayan (2023) ressortent de nombreuses implications éthiques de son usage pédagogique. En effet, selon les auteures, ChatGPT peut être considéré comme une *perturbation* possible de l'évaluation en ligne (tout comme les calculatrices l'ont été dans un passé récent), et ce au moins à deux niveaux. Au premier niveau, les craintes de plagiat pour un outil pouvant analyser et produire des textes comme un humain sont légitimes. Au second niveau, un tel outil ayant le potentiel d'automatiser le processus de correction/notation lors d'une évaluation susceptible d'induire une transformation profonde de la façon dont les tests sont conçus, administrés et

corrigés, exige une réflexion sur de nouveaux modèles d'évaluation numérique. Suite à cela, les auteures proposent une utilisation mesurée et contrôlée de l'intelligence artificielle dans l'évaluation des connaissances.

En réalité, l'apport des outils (entendre aussi plateformes) numériques en matière d'évaluation des apprentissages demeure peu documenté en raison notamment de l'amélioration croissante de leurs fonctionnalités, mais surtout des enjeux et défis liés à l'encadrement de leur usage ainsi que leur alignement avec les curricula et les pratiques pédagogiques (Tsayem Tchoupou et al. 2023).

2. LA COLLABORATION ET L'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES AVEC LE NUMÉRIQUE

L'interaction éducative revêt des formes, des enjeux et des effets divers selon que l'acteur pédagogique convoqué est l'enseignant·e ou l'élève.

2.1 Les élèves en contexte d'apprentissage collaboratif en ligne

2.1.1 La collaboration entre apprenant·es soutenue par le numérique

L'interaction en groupe étant au cœur du dispositif d'apprentissage collaboratif, elle nécessite une attention particulière des acteurs éducatifs. Pour rappel, la dynamique de fonctionnement des groupes coopératifs et collaboratifs diffère. Le groupe coopératif induit une répartition hétérogène des rôles des apprenant·es par l'enseignant·e alors que dans un groupe collaboratif, ce qui prime est la liberté d'organisation et par conséquent la symétrie des positions. Néanmoins, quelle que soit la dynamique de fonctionnement retenue, les outils numériques offrent des possibilités d'interaction diversifiées. Mathieu (2021) démontre, par exemple, que les qualités tactiles et ergonomiques des iPads permettent aux élèves de combiner les modes de communication physique et digitale dans la négociation de la tâche commune et dans leur positionnement social lors des échanges. Wetcho et Na-Songkhla (2020) ont quant à eux proposé un prototype numérique permettant une prise de notes collaborative en ligne et une autorégulation des apprentissages. Ceci dit, il est nécessaire, pour l'enseignant·e, de jouer un rôle d'étayage avec des scripts collaboratifs ou les fonctionnalités des traces numériques pour favoriser des interventions écrites collaboratives efficaces (Mboj, 2021). Plus encore, dans le

cadre des interactions orales, une formation préalable des apprenant·es aux stratégies discursives est nécessaire car elle favoriserait leur réinvestissement lors des échanges (Manoilov, 2019).

En plus, les environnements d'apprentissage collaboratifs en ligne fourniraient un lieu sécuritaire pour la conception/réalisation autonome de tâches d'apprentissage ciblées devant se dérouler par le biais d'une interaction collective. Ces plateformes sont des espaces dans lesquels les enseignant·es peuvent faciliter l'apprentissage en concevant et en développant des outils grâce auxquels les étudiant·es apprendront par eux-mêmes, avec les autres et les uns des autres, ce qui a l'avantage d'augmenter leur engagement (Adefila et al., 2020; Janssen et Kirschner, 2020; Wang et al., 2020). Certaines plateformes (livre Geogebra, Teacher Desmos) peuvent aussi faciliter le travail que peut mener la personne enseignante dans la planification de discussions avec les élèves afin de rendre explicites les relations entre les composantes matérielle, didactique et mathématique des objets en jeu (Hernandez-Rodriguez et al., 2021). Chechan et al. (2023) ont examiné l'effet de l'utilisation de Desmos sur les performances des élèves en matière de fonctions d'apprentissage. Le groupe expérimental a connu une amélioration statistiquement significative par rapport au groupe de contrôle pour les cinq concepts utilisés dans l'étude.

L'effet de contexte, manifesté lors d’un travail collaboratif, peut être un élément favorisant l'apprentissage (Le Bail et al., 2021). On parle d'effet de contexte lorsqu'un décalage cognitif ou conceptuel nouveau émerge de la confrontation des échanges résultant des contextes différents des élèves (culturel, géographique, etc.). Un tel modèle d'apprentissage a pour postulat principal que la co-construction des connaissances facilite l'acquisition du savoir.

Toutefois, il demeure que la collaboration lors des activités d’apprentissage est associée au niveau d'implication de l’élève. Rönn et Pettersson (2023) ont, par exemple, démontré que les élèves d’une classe secondaire qui s'étaient engagés plus lors des activités collaboratives et dans les tâches demandées avaient une courbe d'apprentissage idéale et évolutive; tandis que ceux qui s'étaient appuyés plus sur leurs pairs, faisant moins d'effort et cherchant des raccourcis avec le numérique, avaient obtenu une flèche brisée dans le développement des connaissances.

La rétroaction par les pairs

Aben et al. (2023) ont analysé l'impact de la perception du pair évaluateur des compétences linguistiques du pair évalué. Les résultats de leurs travaux montrent que les élèves attribuent des

notes plus élevées aux pairs perçus comme ayant une meilleure compétence que les leurs, alors que ceux perçus comme ayant une compétence plus faible que les leurs, recevaient une note moins élevée.

Pour pallier les difficultés associées à la qualité de l'évaluation par les pairs (biais de jugement, déficit d'objectivité, faible engagement…), Yu et al. (2023) ont élaboré une mesure de contrôle de cette qualité. Le modèle proposé se compose de 4 indices permettant de quantifier et d'évaluer la performance du pair évaluateur : la subjectivité, l'objectivité, la diversification (aptitude du pair à différencier et à évaluer de manière critique la performance de l'évalué à travers les points de l'évaluation) et le taux d'achèvement des tâches chez les pairs évaluateurs.

Dahal et al. (2023) ont analysé comment l'évaluation par les pairs est susceptible d'aider autant les élèves que les enseignant·es à évaluer les compétences en résolution de problèmes algorithmiques. L'étude effectuée auprès de 18 élèves d'une école de Katmandou au Népal montre que les activités collaboratives en ateliers peuvent encourager les élèves à résoudre des problèmes algorithmiques en mathématiques, d'une part; et d'autre part, ces activités sont susceptibles d'améliorer les compétences analytiques et évaluatives des pairs.

2.1.2 L’usage des média synchrones et asynchrones

Les plateformes numériques, sans être des substituts définitifs au travail face à face, réduisent les obstacles pratiques liés aux horaires et aux distances géographiques entre participant·es. La situation sanitaire, générée par la COVID-19, a poussé de nombreux étudiant·es à migrer vers des outils numériques favorisant une synchronicité des activités lors des travaux de groupes (Girardet, 2020). Un délaissement progressif des applications octroyant uniquement une communication asynchrone est observable. De plus, la rapidité de circulation des informations via les médias est utile au travail collaboratif. Les médias sociaux sont des outils dynamiques qui encouragent la coopération et la communication entre les étudiant·es, ce qui renforce leur comportement d'apprentissage et leur performance (Sarwar et al., 2019). Dans la même perspective, un outil de communication en ligne comme *Flipgrid* augmente la régularité, la fréquence et le niveau de réflexion des interactions d’apprentissage (Stokowski et al., 2021).

2.1.3 L'apport de l'usage du numérique à la littératie des élèves

La vitesse des échanges que permettent des outils comme le Wiki, enrichit rapidement et réciproquement les élèves en situation d'apprentissage collaboratif dans un cours d'écriture, car le travail de correction, de relecture et de récriture par les pairs se fait instantanément (Kordoni, 2021). Ces dernières années ont vu le développement et la mise à l'essai de technologies numériques favorisant l'apprentissage de l'orthographe dans les environnements en réseau (González-Lloret, 2020). Les *twoutils* en font partie. Il s'agit d'outils de correction argumentée de dictées envoyées par tweet par d'autres élèves. L'analyse des échanges langagiers ayant lieu entre élèves lors de l'utilisation de ces technologies rend compte de la complexité chez l'apprenant·e de mener une activité de correction orthographique plus réflexive et moins répétitive (Fenoglio et Brissaud, 2020). Aussi, l'étayage de la part de l'enseignant·e demeure-t-il primordial pour que les élèves développent leur compréhension de l'écrit. Par ailleurs, il existe des facteurs qui affectent et favorisent la co-réflexion en ligne. Plus précisément, pour promouvoir la co-réflexion approfondie des apprenant·es, les praticien·nes doivent tenir compte de manière globale des orientations des objectifs de réussite des apprenant·es et de l'identité de la communauté pour fournir les conseils correspondants et adéquats à chaque entité (Huang et al., 2021). D'ailleurs, le soutien par les pairs (notamment à travers une re-explication des consignes) influencerait positivement la performance des individus dans les groupes d'apprentissage coopératif en salle (Strom et al., 2019). Il parait également important, lors des activités collaboratives, d'insister sur des tâches réflexives telles que la catégorisation des erreurs et l'argumentation de la correction qui semblent plus efficaces que le simple repérage des fautes et leur rectification. Dans le même ordre d'idées, les interactions verbales qui sont basées sur l'explication par chaque apprenant·e de son raisonnement grammatical, sont un moteur de l'acquisition de l'orthographe grammaticale (Cogis, 2020).

En lecture, l'expérimentation d'un système de co-lecture en ligne multi-utilisateur en temps réel (OMURCOR) a montré un impact significatif sur l'efficacité d'apprentissage des élèves (Chang et al., 2020).

Pour la compétence en rédaction, des études illustrent également un apport positif de l'apprentissage collaboratif. Ainsi, une comparaison qualitative entre des récits produits en dyade

et ceux produits individuellement par les mêmes élèves, démontre que les premiers sont mieux structurés, plus riches et plus aboutis (syntaxe, ponctuation et orthographe grammaticale) que les seconds (Marin et Lavoie, 2020). De même, lors des séances collectives de préparation à l'encodage et à la production des phrases au primaire, les interactions langagières jouent un triple rôle d'étayage des contenus, de régulation de l'apprentissage et d'autonomisation de l'apprenant·e en situation d'encodage individuel (Kervyn, 2020). Uslu et Uslu (2021) se sont penchés sur l'apport du *storytelling* dans le contexte d'une activité collaborative en ligne. Ils ont démontré que celui-ci améliore les compétences en écriture créative des élèves et leurs compétences d'apprentissage socio-émotionnel. Il est également possible qu'une activité collaborative de lecture facilite la coélaboration d'un écrit lorsque la rédaction tire avantage des commentaires des pairs (Elomari, 2020).

Par ailleurs, l'écriture collaborative sous support numérique de nature ludique contribuerait à la rétention du contenu d'apprentissage. Ainsi, lorsqu'une telle activité d'écriture se fait en collaboration avec d'autres élèves de la classe, elle permet aux participant·es de bénéficier des idées et commentaires suggérés, d'une part; et d'autre part, cela améliore la mémorisation du cours (Kiliçkaya, 2020) et les résultats en langue (Ibáñez Moreno et Escobar, 2021). En fait, l'apport cognitif sur la compétence rédactionnelle est considérable même si Mohamadi (2020) a tenu à nuancer cet apport en montrant que l'écriture individuelle développe mieux la complexité syntaxique que les autres modalités (collaboration en salle ou en ligne); tandis que l'écriture collaborative en ligne développe plus durablement cette compétence. Aussi, une récente étude au Royaume-Uni sur l'utilisation de Google Docs comme plate-forme d'écriture collaborative démontre qu'une modalité mixte combinant réunions en ligne et travail face à face est la meilleure approche pour maximiser l'apprentissage des étudiant·es (Lee et Hassell, 2021).

2.1.4 Autres apports de l'usage du numérique lors d'activités d'apprentissage collaboratif

Du point de vue de l'apprenant·e, l'écriture synchrone collaborative en ligne, de par son caractère spontané et non conventionnel, stimule les interactions entre apprenant·es motivés par cette forme de production littéraire différente de celle usitée dans leur environnement scolaire. Des chercheur·es ont trouvé des effets positifs de la conscience de groupe sur la construction des connaissances (Li et al., 2021), sur l'attitude des apprenant·es envers la discipline (Birgin et Topuz,

2021), sur leur auto-efficacité (Lin et al., 2021; Micari, 2020), sur la rétention des étudiant·es à l'université (Ajayi, 2020) et sur les processus d'apprentissage (Talan, 2021). Des travaux mettent en exergue un apport plus considérable de l'apprentissage collaboratif en ligne par rapport à l'apprentissage collaboratif traditionnel (Korkman et Metin, 2021; Saiz-Manzanares et al., 2021).

La coélaboration de connaissances (« Knowledge Building ») conduit à l'amélioration collective des idées, soit une forme avancée de collaboration en classe. Elle n'augmente toutefois pas la charge cognitive des élèves et donne de meilleurs résultats lorsque pratiquée selon une approche d'intervention personnalisée, soit par des interventions de l'enseignant·e qui répondent à leurs besoins (Zheng et al., 2021). La plateforme numérique la plus utilisée à cette fin est le Knowledge Forum (KF). De nombreux articles et volumes de référence, rédigés principalement par Scardamalia et Bereiter (2006), ont été publiés en amont de ceux retenus dans la présente revue de littérature[7]. Il en est de même pour l'autre plateforme reconnue pour ses affordances en matière de coélaboration de connaissances en salle de classe, soit Virtual Math Teams (VMT) : l'apport de l'usage de VMT a été documenté avec haute précision par Stahl (2009) à la fin du vaste projet Virtual Math Teams.

2.1.5 L'apport émergent de la réalité virtuelle et augmentée

Une autre avenue possible dans l'apprentissage collaboratif est celle qu'octroie la réalité virtuelle. La réalité augmentée améliore les niveaux d'engagement cognitif des élèves dans les activités linguistiques (Wen, 2021). Des gains d'apprentissage significativement plus élevés après l'apprentissage collaboratif dans le contexte de l'utilisation de la réalité virtuelle immersive ont été observés par de Back et al. (2020). L'utilisation de la gamification, soit la combinaison de jeux sérieux et de jeux ludiques, dans un environnement d'apprentissage collaboratif favorise la cohésion et la réussite du groupe (Uz Bilgin et Gul, 2020). Toutefois, de nombreux obstacles à l'engagement dans l'apprentissage collaboratif via la réalité augmentée persistent. Selon Muršic,

[7] Pour des résultats québécois, voir Laferrière, T., Métivier, J., Boutin, P.-A., Racine, S., Perreault, C., Hamel, C., Allaire, S., Turcotte, S., Beaudoin, J., & Breuleux, A. (2016). *L'école en réseau: Une vision de l'apport du numérique au monde scolaire Québécois, une mise en œuvre audacieuse.* Rapport final, CEFRIO, Québec. https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2750004

(2020), ce sont des entraves techniques (ergonomie des plateformes et des outils utilisés), pratiques (organisation des activités) et individuelles (lacunes personnelles).

2.2 Les enseignant·es en contexte de collaboration en ligne

2.2.1 Les réseaux d'enseignant·es

Le développement des plateformes collaboratives a vu l'explosion, ces dernières années, des communautés d'enseignant·es (*Inversons la classe*, *Twictée*, etc.). Si l'apport au plan cognitif de tels réseaux aux enseignant·es reste à démontrer, celles-ci semblent toutefois renforcer la confiance et le plaisir d'enseigner (Ferone et Crinon, 2020). Donoso (2020) a également démontré que la télécollaboration entre de futurs enseignant·es améliore de façon significative leurs connaissances déclaratives et procédurales de la grammaire. Notons à ce sujet que, concernant les activités menées en ligne, la co-création pédagogique peut désormais s'effectuer via un environnement virtuel d'apprentissage (Varano et al., 2020). Le coenseignement, quant à lui, expérimenté à temps plein au secondaire, peut faciliter l'inclusion des apprenant·es ainsi que la différentiation pédagogique chez les enseignant·es. Il permet aussi de répondre de façon adéquate aux besoins des élèves en difficulté de même qu'à ceux du groupe-classe tout entier (Leclerc, 2019). Keiichi (2021) a examiné les effets de la préparation collaborative par rapport à la préparation individuelle sur l'apprentissage par l'action. Cette étude indique que les participant·es ont mieux appris en fournissant des explications pédagogiques sur vidéo après avoir étudié en collaboration le matériel d'apprentissage pour les élèves qu'après l'avoir fait individuellement. Cordie et al. (2020) ont proposé un modèle (nommé CTM) de coenseignement et de mentorat aux études supérieures qui permettrait une synergie dans l'activité pédagogique ainsi qu'une répartition de la responsabilité de l'apprentissage des apprenant·es. Selon les auteurs, ce modèle pourrait aisément intégrer l'usage des technologies numériques. Un autre format de collaboration est celui de la *Lesson study*. La *Lesson study* est une approche collaborative qui permet à plusieurs enseignant·es d'une même discipline de réfléchir à la préparation, l'organisation et l'évaluation d'une leçon. Développée au Japon et utilisée maintenant dans nombre de pays par des enseignant·es dans l'optique d'une co-construction des

séquences d'enseignement-apprentissage, elle permet de développer puis de stabiliser les compétences didactiques et réflexives qui leur sont indispensables (Duroisin et al., 2020).

2.2.2 Les communautés d'apprentissage et les communautés recherche-pratique

Les communautés d'apprentissage professionnelles visent à développer une culture collaborative et une responsabilité collective (DuFour et al., 2019). Des expérimentations ont démontré leur apport diversifié, et ce, indépendamment de l'objet mis à l'étude. Par exemple, elles génèrent des évaluations formatives communes qui, en plus de favoriser l'efficacité des enseignant·es et l'équité pour les élèves, constituent un puissant levier d'appropriation du PFEQ par les enseignant·es ainsi que la modification des pratiques d'enseignement. You (2021) a relevé que dans une communauté d'apprentissage l'orientation vers un objectif de maitrise est positivement lié à l'interaction accrue et à la créativité de l'équipe, tandis que l'orientation vers l'objectif de performance est positivement liée à la créativité et à la réussite de l'équipe. De plus, un changement pédagogique utilisant des pratiques fondées sur la modélisation et l'intégration de la technologie numérique pour faciliter l'enseignement et l'apprentissage est plus efficace lorsqu'il est soutenu par une communauté d'apprentissage (Calderón et Tannehill, 2021). Toutefois, les effets des communautés d'apprentissage professionnel sont parfois peu perceptibles à très court terme (un an) et exigent souvent un temps d'expérimentation plus long (Moulakdi, 2020). Malgré cette limite, il s'agit d'un modèle de collaboration en plein essor qui se répand souvent à partir des sphères dirigeantes. En effet, April (2019) a démontré que certains personnels de gestion et de direction entrevoient la supervision collective, via l'observation de communautés d'apprentissage professionnel notamment, comme un modèle plus abouti que l'observation individuelle, même si dans la pratique, ils ont de la difficulté à la mettre en œuvre sur le terrain.

Les communautés « recherche-pratique » sont une autre voie de collaboration entre enseignant·es. Une étude a modélisé les processus collaboratifs en éducation partant de la philosophie pragmatique de Dewey (qui propose d'aller au-delà de la dualité théorie/pratique afin de saisir la multiplicité des expériences), du *Design-Based Research* (qui attribue à la collaboration, par la conception commune d'artéfacts pédagogiques ou d'apprentissage, des visées épistémiques et transformatives) ou, encore, d'ingénieries coopératives. L'étude propose

ainsi un modèle collaboratif axé sur un *objet-frontière* (dénomination du nouvel objet d'étude) autour duquel s'effectuent des activités de traduction, de transfert et de transformation, activités qui elles-mêmes nécessitent chez les participant·es des actions de participation, de valuation (attribution de valeur) et de négociation durant les échanges (Aldon et al., 2020). Les cartes conceptuelles peuvent aussi contribuer au développement des compétences interpersonnelles lors d'activités collaboratives, cela même au préscolaire et elles se veulent un nouvel apprentissage intéressant et efficace pour les enfants et les praticiens (Ozgul et al., 2022).

2.2.3 Des construits et des fonctionnalités numériques utilisées

La conception et la mise en œuvre fructueuse d'activités collaboratives en ligne, exige que l'enseignant·e s'adosse à des théories didactiques solides. Il faut toutefois se rappeler que des chercheur·es donnent à des concepts des significations différentes selon leurs approches théoriques. Ainsi, même si le construit styles d'apprentissage est plutôt reconnu comme une légende pédagogique ou un neuromythe (Dekker et al., 2012), Pürbudak et Usta (2021) ont démontré qu'il existe une différence significative entre les styles d'apprentissage, les niveaux d'attitude coopérative en ligne et les résultats scolaires des élèves. En effet, durant l'étude, les élèves ayant les styles d'apprentissage convergent et assimilant affichaient les taux de réussite plus élevés que ceux ayant des styles accommodant et divergent.

Un autre construit clé est celui de l'engagement. Certes, l'apport de l'apprentissage collaboratif en salle de classe sur le temps consacré à l'apprentissage est notable (Vlachopoulos et Buckton, 2020), mais la modalité à distance offre des avenues additionnelles. Par exemple, Slof et al. (2021) ont démontré que, dans le contexte d'une activité collaborative en ligne, l'engagement dans l'espace social peut prédire la réussite individuelle des membres du groupe. En d'autres termes, l'engagement d'un membre individuel du groupe dans l'espace social (par des activités de régulation telles que le partage et l'argumentation sur les idées, les actions et les émotions des autres) pourrait prédire positivement son gain d'apprentissage individuel. De même, les différents interlocuteurs peuvent avoir une influence positive sur la compétence interactionnelle de chaque apprenant·e. Abe (2021) a démontré que la compétence interactionnelle des étudiant·es se développe davantage à mesure que les activités en ligne deviennent plus réactives et spontanées.

Un autre construit est celui des échafaudages. Ils peuvent être durs, s'ils sont insérés à même les fonctionnalités d'une plateforme numérique ou souples si l'enseignant·e en utilise certains à titre ponctuel afin de guider les élèves dans leurs processus d'apprentissage. Sur la plateforme Knowledge Forum, les échafaudages souples installés par l'enseignant·e sont utilisés par les pairs lors d'activités de coélaboration de connaissances. Appliqués harmonieusement lors d'activités collaboratives en ligne, les échafaudages durs et souples soutiennent l'engagement dans l'apprentissage (Saleh et al., 2020). De plus, le type d'échafaudage choisi par l'enseignant·e a une incidence sur la performance d'apprentissage et la qualité des interactions en ligne entre pairs (Shin et al., 2020).

2.2.4 L'analytique de l'apprentissage et la progression du discours collectif des élèves

L'analytique de l'apprentissage est reconnu utile pour faciliter le diagnostic et l'intervention des enseignant·es dans l'apprentissage collaboratif en ligne (Wen, 2021). Les enseignant·es qui y ont eu recours ont davantage utilisé des stratégies intergroupes pour diagnostiquer les problèmes d'apprentissage des élèves, effectué davantage d'interventions impliquant l'orientation cognitive, l'échafaudage, l'évaluation positive et l'animation individuelle (Bao et al., 2021). Il est aussi possible d'évaluer de façon équitable les apports individuels des apprenant·es au travail collectif ou collaboratif en ligne. Cap-Platform est l'une d'elles. Elle offre des fonctionnalités afin de permettre une évaluation plus juste des différentes performances individuelles fournies en équipe (Aouine et Mahdaoui, 2020).

C'est toutefois le Knowledge Forum (KF) qui regorge d'outils analytiques (analyse du vocabulaire, outil de réseau social, outil de chevauchement sémantique) susceptibles de soutenir l'engagement des élèves dans une construction commune et durable des connaissances, notamment en ce qui concerne leur fréquence d'utilisation des termes clés lors des échanges et leur capacité d'auto-évaluation (Hong et al. (2015). Ong et al. (2021) ont effectué une étude auprès d'un professeur de science et de ses 25 élèves de cinquième primaire à Singapour pour analyser comment un outil comme le CiA (Curriculum-ideas Analytics) a aidé à améliorer les idées partagées par les élèves sur le KF. Le CiA est un outil développé à l'université d'Albany qui compare les idées publiées sur le KF avec les mots-clés présent dans le PFEQ et fournit des commentaires sous forme de nuages de mots qui aident par la suite les élèves et les enseignant·es

à repérer plus rapidement les idées associées aux thèmes des activités données. Les résultats de cette recherche montrent que grâce au CiA, les élèves ont remis en question et amélioré leurs idées lors des discussions sur le KF; tandis que l'enseignant s'est servi des analyses de l'outil pour mieux guider les élèves dans leur compréhension des concepts.

Van Aalst et Chan avaient dès 2007 montré que la conception et l'évaluation via des portfolios électroniques réalisés sur le KF pouvaient favoriser le renforcement des connaissances en aidant particulièrement à caractériser la progression des connaissances collectives d'une classe, communauté d'élaboration de connaissances (classroom-based *knowledge building community*). Gutiérrez-Braojos et al. (2023) ont analysé l'usage des outils d'analyse du KF par des élèves dans leur processus de coélaboration de connaissances. Il ressort de l'analyse d'un tableau de bord subsumant des informations avec des indicateurs clés de performance des apprenant·es (nombre de notes produites par un membre, nombre d'idées développées, nombre de notes lues, etc.) des pratiques de collaboration entre des élèves. L'usage d'un outil comme Idea Tread Mapper (ITM), basé sur la cartographie du discours collectif présent sur le KF, favorise le discours de coélaboration de connaissances de la communauté-classe en termes de quantité de questions d'approfondissement et de coélaboration des idées des apprenant·es (Chen & Zhang, 2016).

Concernant l'apport du KB dans l'apprentissage des langues, Manegre et Gutiérrez-Colón (2019) ont analysé si le recours au Knowledge Building pouvait faciliter l'acquisition d'une langue étrangère. Cette étude pré-expérimentale effectuée auprès de 60 élèves du secondaire participant au Knowledge Building International Project (KBIP) démontre une augmentation globale des performances de l'anglais (langue étrangère) lors du post-test, notamment en ce qui concerne la compréhension de la matière et les capacités d'écriture. Dans la même lancée, Manegre et Gutiérrez-Colón (2023) ont évalué si l'apprentissage d'une langue étrangère peut être facilitée par l'utilisation de cette langue sur le KF. Chez des élèves catalans du secondaire, l'usage de l'anglais lors des activités d'écriture collaborative a permis une augmentation globale des aptitudes dans la langue étrangère apprise (anglais) en termes de compréhension de la matière et des capacités d'écriture.

Yang et al. (2022) ont observé 120 élèves des classes de 9e années et de 11e année du secondaire à Hong Kong afin d'examiner les types d'évolution des émotions que ressentaient ceux

moins performants académiquement parlant lors d'un processus de coélaboration de connaissances qui était soutenu par le KF. D'une part, les résultats révèlent un taux élevé du sentiment de joie et un taux assez faible des sentiments d'ennui et de frustration des élèves lors des interactions. D'autre part, les chercheurs observent une évolution cohérente des émotions chez les élèves peu performants, ces derniers migrant presque toujours d'une émotion à une autre semblable ou identique (par exemple, de l'ennui vers la frustration ou de la joie vers la joie) lors des activités. Zhu et al. (2022) ont effectué une recherche auprès de 22 élèves âgés de 7 à 9 ans pour analyser les états de mouvements et d'émotions du discours des élèves en cours d'activité de coélaboration de connaissances. Il ressort de leur étude que le discours et le métadiscours induits lors d'un processus de coélaboration de connaissances sont susceptibles de produire une boucle de rétroaction positive, un état émotionnel positif ainsi que l'avancement des connaissances favorisant un développement cognitif collectif chez ces élèves. Toujours sur le sujet des émotions ressenties par les élèves en cours de coélaboration de connaissances, Zhu et al. (2023) ont exploré les émotions de 22 élèves de 2e année du primaire lors de cette activité. Ils observent ainsi, d'une part, des niveaux plus élevés de plaisir lors des réflexions des élèves sur leurs idées précédentes émises dans le KF ou lors de l'évocation de nouvelles idées et, d'autre part, des niveaux plus élevés de confiance en soi.

Au vu des apports de la coélaboration de connaissances, « Knowledge Building », Tan et al. (2021) insistent sur le nécessaire alignement de l'enseignement sur les besoins croissants de création de connaissances à l'heure du numérique en s'appuyant sur ses principes et les possibilités numériques offertes par le KF. Ils proposent entre autres que, vu que sur le KF les élèves les moins performants semblent bénéficier du renforcement des connaissances autant que ceux plus performants, les enseignant·es devraient généraliser cette pratique; la technologie ne devrait pas être considérée comme simple plateforme d'appoint, mais devrait être intégrée à la conception des programmes et des objectifs pédagogiques; les évaluations collectives et individuelles devraient être alignées sur le travail créatif avec les connaissances. Ils proposent aussi une synergie de toutes les parties prenantes (éducateur·trices, chercheur·es, gestionnaires...) afin de faire progresser les innovations pédagogiques et technologiques en matière de coélaboration de connaissances.

En définitive, le recours à l'apprentissage collaboratif soutenu par le numérique et incluant le codesign exige de telles compétences pédagogiques, techniques et technologiques qu'une formation préalable des enseignant·es est fortement souhaitable, sinon nécessaire (Chen et al., 2021; Motsoeneng et al., 2021).

Références

Abe, M. (2021). L2 Interactional Competence in Asynchronous Multiparty Text-Based Communication: Study of Online Collaborative Writing. *Computer Assisted Language Learning, 34*(4), 409-433. https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1614070

Aben, J. E. J., Timmermans, A. C., Dingyloudi, F., & Strijbos, J-W. (2023). In the eye of the beholder: The relationship between perceived peer language skills, provided peer feedback and peer grading in secondary education. *Studies in Educational Evaluation.* https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2023.101248

Adefila, A., Opie, J., Ball, S. & Bluteau, P. (2020). Students' Engagement and Learning Experiences Using Virtual Patient Simulation in a Computer Supported Collaborative Learning Environment. *Innovations in Education and Teaching International, 57*(1), 50-61. https://doi.org/10.1080/14703297.2018.1541188

Ajayi, P. O., & Ajayi, L. F. (2020). Use of Online Collaborative Learning Strategy in Enhancing Postgraduates' Learning Outcomes in Science Education. *Educational Research and Reviews, 15*(8), 504-510. https://doi.org/10.5897/ERR2020.4023

Aldon, G., Monod-Ansaldi, R., Nizet, I., Prieur, M., & Vincent, C. (2020). Modéliser les processus de collaboration entre acteurs de l'éducation et de la recherche pour la construction de savoirs. *Nouveaux Cahiers de la recherche en éducation, 22*(3), 89-109. https://doi.org/10.7202/1081289ar

Amin, R. & Rahayu, S. (2022). Education evidence approach: Type validity of Computer Based Test (CBT) In formative and summative assessment for vocational high schools. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal), 5*(1), 3323-3329. https://bircu-journal.com/index.php/birci/article/view/3999

Aouine, A., & Mahdaoui, L. (2020). Integration of Examination Strategies in E-Learning Platform for Assessment of Collaborative Activities. *International Journal of Information and Communication Technology Education, 16*(1), 30-49. https://doi.org/10.4018/IJICTE.2020010103

April, D. (2019). Supervision pédagogique en contexte de gestion axée sur les résultats : pratiques de membres de la direction d'établissement d'enseignement accompagnés en communauté d'apprentissage. [Thèse de doctorat]. Université Laval. https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/35002

Auphan, P., Ecalle, J., & Magnan, A. (2020). The High Potential of Computer-Based Reading Assessment. *Canadian Journal of Learning and Technology, 46*(1). https://doi.org/10.21432/cjlt27847

Bao, H., Li, Y., Su, Y., Xing, S., Chen, N-S., & Rosé, C. P. (2021). The Effects of a Learning Analytics Dashboard on Teachers' Diagnosis and Intervention in Computer-Supported Collaborative Learning. *Technology, Pedagogy and Education, 30*(2), 287-303. http://dx.doi.org/10.1080/1475939X.2021.1902383

Bhagat, K., Liou, W-K, & Spector, M. (2018). To use augmented reality or not in formative assessment: a comparative study. *Interactive Learning Environments, 27*, 830-840.

Birgin, O., & Topuz, F. (2021). Effect of the GeoGebra Software-Supported Collaborative Learning Environment on Seventh Grade Students' Geometry Achievement, Retention and Attitudes. *Journal of Educational Research, 114*(5), 474-494. https://doi-org/10.1080/00220671.2021.1983505

Calderón, A., & Tannehill, D. (2021). Enacting a New Curriculum Models-Based Framework Supported by Digital Technology within a Learning Community. *European Physical Education Review, 27*(3), 473-492. https://doi.org/10.1177/1356336X20962126

Champagne-Vergez, M., Rebière, M., & Jaubert, M. (2020). Enseigner-apprendre l'orthographe, des interactions langagières pour articuler gestes professionnels et gestes d'étude. *Recherches en éducation, 40*, 91-111. https://doi-org/10.4000/ree.454

Chang, C.-T., Tsai, C.-Y., Tsai, H.-H., Li, Y.-J., & Yu, P.-T. (2020). An Online Multi-User Real-Time Seamless Co-Reading System for Collaborative Group Learning. *International Journal of Distance Education Technologies, 18*(4), 51-70. https://orcid.org/0000-0002-9487-0992

Chechan, B., Ampadu, E., & Pears, A. (2023). Effect of using Desmos on high school students' understanding and learning of functions. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *19*(10) https://www.ejmste.com/download/effect-of-using-desmos-on-high-school-students-understanding-and-learning-of-functions-13540.pdf

Chen, C-M., Chen, L-C. & Horng, W-J. (2021). A Collaborative Reading Annotation System with Formative Assessment and Feedback Mechanisms to Promote Digital Reading Performance. *Interactive Learning Environments, 29*(5), 848-865. http://dx.doi.org/10.1080/10494820.2019.1636091

Chen, Y., Chuang, H., & Lacaste, A. (2021). A Pedagogical Framework of Cross-Cultural Online Collaborative Projects in English as Foreign Language (EFL) Classrooms. *Journal of Education and Learning (EduLearn) 15*(2), 223-233. https://doi.org/10.11591/edulearn.v15i2.19950

Chen, J., & Zhang, J. (2016). Design collaborative formative assessment for sustained Knowledge Building using idea thread mapper. In *Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences (ICLS 2016)*. Singapore: International Society of the Learning Sciences. https://www.researchgate.net/publication/298757614

Chia, H. M., & Zhang, Q. (2022). Assessment of/for/as online learning: Mathematics teachers' views on online assessment during the COVID-19 pandemic. *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12).* https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03753411

Cogis, D. (2020). Ce qu'apportent les interactions verbales à l'acquisition de l'orthographe grammaticale. *Recherches en éducation, 40*, 44-59. https://doi-org/10.4000/ree.445

Cooper, A., DeLuca, C., Holden, M., & MacGregor, S. (2022). Emergency assessment: rethinking classroom practices and priorities amid remote teaching. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 1-21. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0969594X.2022.2069084

Cordie, L. A., Brecke, T., Lin, X., & Wooten, M. C. (2020). Co-Teaching in Higher Education: Mentoring as Faculty Development. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 32*(1), 149-158. https://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE3700.pdf

Correnti, R., Matsumura, L. C., Wang, E. L., & Litman, D. (2022). Building a validity argument for an automated writing evaluation system (eRevise) as a formative assessment. *Computer and Education Open, 3*, 1-15. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100084

Cutumisu, M., Chin, D., & Schwartz, D., L. (2019). A Digital Game-Based Assessment of Middle-School and College Students' Choices to Seek Critical Feedback and to Revise. *British Journal of Educational Technology, 50*(6), 2977-3003. https://doi.org/10.1111/bjet.12796

Dahal, N., Luitel, B. C., Pant, B. P., Shrestha, I. M., Manandhar, N. K., & Luitel, L. (2023). Procedures for online peer assessment: Assessing algorithm problems in school mathematics for future teachers. *Advances in Mobile Learning Educational Research, 3*(1), 739-747. https://doi.org/10.25082/AMLER.2023.01.022

Dalby, D. & Swan, M. (2019). Using Digital Technology to Enhance Formative Assessment in Mathematics Classrooms. *British Journal of Educational Technology, 50*(2), 832-845. https://doi.org/10.1111/bjet.12606

De Back, T. T., Tinga, A. M., Nguyen, P., & Louwerse, M. M. (2020). Benefits of Immersive Collaborative Learning in CAVE-Based Virtual Reality. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 17*(51), 1-18. https://doi.org/10.1186/s41239-020-00228-9

Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology, 3,* Article 429. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429

DeCoito, I., & Estaiteyeh, M. (2022). Online teaching during the COVID-19 pandemic: exploring science/STEM teachers' curriculum and assessment practices in Canada. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 4*(1), 1-18. https://doi.org/10.1186/s43031-022-00048-z

DiCerbo, K. (2020). Assessment for Learning with Diverse Learners in a Digital World. *Educational Measurement: Issues and Practice, 39*(3), 90-93. https://doi.org/10.1111/emip.12374

Donoso Herrera, L. (2020). Télécollaboration et développement de la conscience métalinguistique de l'enseignant : analyse d'un projet mené auprès de futurs enseignants de FL2, locuteurs natifs et locuteurs non natifs. [Thèse de doctorat, Université Laval]. https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/66859/1/35918.pdf

Double, K.S., McGrane, J.A., & Hopfenbeck, T.N. (2020) The Impact of Peer Assessment on Academic Performance: A Meta-analysis of Control Group Studies. *Educ Psychol Rev, 32*, 481–509. https://doi.org/10.21432/cjlt27847

Doukakis, S., Niari, M., Alexopoulos, E., & Sfyris, P. (2022). Online Learning, Students' Assessment and Educational Neuroscience. In Auer, M. E. & Tsiatsos, T. (Eds.). *New Realities, Mobile Systems and Applications, 411* (pp.71-82). https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-96296-8_7

Du Plessis, A. (2022). A personal reflection on Covid-19 online teaching, learning, and assessment with suggestion for research. *Journal of Baltic Science Education, 21*, 536-544. https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.536

DuFour, R., DuFour, R., Eaker, R., Many, T. W., & Mattos, M. (2019). Apprendre par l'action, 3e édition : Manuel d'implantation des communautés d'apprentissage professionnelles. https://www-jstor-org/stable/j.ctv10qqwwp

Duroisin, N., Beauset, R., & Simon, L. (2020). Former à et par la recherche : description d'un dispositif de formation de type "Lesson study" basé sur la collaboration entre étudiants d'Université et de Haute-Ecole. *Revue Hybride de l'Education, 4*(4), 114–152. http://revues.uqac.ca/index.php/rhe/article/view/1073/1020

El Asame, M., Wakrim, M., & Battou, A. (2022). Designing e-assessment activities appropriate to learner's competency levels: Hybrid pedagogical framework and authoring tool. *Education and Information Technologies, 27*(2), 2543-2567. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10607-y

El Hage, F., & Nahed, R. (2020). Apprentissage par Exploitation de l'Erreur et à Distance (AEED). Pour une évaluation formative et un feedback interactif et digital. Évaluer. *Journal international de recherche en éducation et formation*, Hors série 1, 131-142.

Elomari, D. (2020). Un dispositif pédagogique et numérique pour le développement des compétences collaboratives des apprenant·es : le cas du module « Langue et terminologie ». *Revue des langues, cultures et sociétés, 6*(2), 68-79. https://doi.org/10.48384/IMIST.PRSM/lcs-v6i2.23173

Farhat, N., H. (2021). Use of digital assessment. How to utilize digital Bloom to accommodate online learning and assessment? *Asian journal of education and training, 7*(1), 30-35.

Fenoglio, P., & Brissaud, C. (2020). Entre tâche et activité : analyse des échanges langagiers d'élèves de cycle 3 lors de l'utilisation d'un outil de correction orthographique. *Recherche en éducation, 40*, 10-27. https://doi-org/10.4000/ree.427

Ferone, G. & Crinon, J. (2020). Interagir à distance dans une communauté d'enseignants : effets sur les conceptions relatives au numérique et à l'enseignement de l'orthographe. *Recherches en éducation, 40*, 112-124. https://doi-org/10.4000/ree.460

Firdaus, M., Prastikawati, E., & Wiyaka, W. (2022). Online Formative Assessments in English Teaching and Learning. *SALEE: Study of Applied Linguistics and English Education, 3*(1), 23-34.

Fjortoft, H. (2020). Multimodal digital classroom assessments. *Computer & Education, 152*. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103892

Flanagan, E., & Hall, T. (2017). Digital Ensemble: The ENaCT Design-Based Research Framework for Technology-Enhanced Embodied Assessment in English Education, *English in Education, 51*(1), 76-99. http://dx.doi.org.acces.bibl.ulaval.ca/10.1111/eie.12136

Girardet, C. (2020). Collaboration au moyen du numérique dans des travaux de groupe : perceptions d'étudiants et étudiantes universitaires en temps de pandémie. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 17*(3), 17-24. https://doi.org/10.18162/ritpu-2020-v17n3-04

González-Lloret, M. (2020). Collaborative Tasks for Online Language Teaching. *Foreign Language Annals, 53*(2), 260-269. https://doi.org/10.1111/flan.12466

Gutiérrez-Braojos, C., Rodríguez-Domínguez, C., Daniela, L., & Carranza-Garcia, F. (2023). An Analytical Dashboard of Collaborative Activities for the Knowledge Building. *Technology, Knowledge and Learning*. https://doi-org.acces.bibl.ulaval.ca/10.1007/s10758-023-09644-y

Hernández-Rodríguez, O., González, G., & Villafañe-Cepeda, W. (2021). Planning a research lesson online: pre-service teachers' documentation work. *International Journal for Lesson and Learning Studies, 10*(2), 168-186. https://doi.org/10.1108/IJLLS-09-2020-0068

Hong, H. Y., Scardamalia, M., Messina, R., & Teo, C. L. (2015). Fostering sustained idea improvement with principle-based knowledge building analytic tools. *Computers & Education, 89*, 91-102. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.08.012

Huang, C. Q., Wu, X. M., Wang, X. Z., He, T., Jiang, F., & Yu, J. H. (2021). Exploring the Relationships between Achievement Goals, Community Identification and Online Collaborative Reflection: A Deep Learning and Bayesian Approach. *Educational Technology & Society, 24*(3), 210–223.

Hwang, G.-J. (2021). Facilitating Knowledge Construction in Mobile Learning Contexts: A Bi-Directional Peer-Assessment Approach. *British Journal of Educational Technology, 52*(1), 337-357. https://doi.org/10.1111/bjet.13001

Ibáñez Moreno, A., & Escobar, M. Á. (2021). On the Use of Video Description in an Online Collaborative Writing Project with ESP Learners of Tourism Studies. *Language Teaching Research Quarterly, 23*, 45-63. https://doi.org/10.32038/ltrq.2021.23.05

Janssen, J., & Kirschner, P. A. (2020). Applying Collaborative Cognitive Load Theory to Computer-Supported Collaborative Learning: Towards a Research Agenda. *Educational Technology Research and Development, 68*(2), 783-805. https://doi.org/10.1007/s11423-019-09729-5

Johri, A. (2020). IT Tools and Technologies for Examination & Assessment. International conference on teaching, assessment and learning in the digital age. Conference proceedings, 77-89.

Kang, H., & Furtak, E. M. (2021). Learning theory, classroom assessment, and equity. *Educational Measurement: Issues and Practice.* Advance online publication. https://doi.org/10.1111/emip.12423

Keiichi, K. (2021). Effects of Collaborative versus Individual Preparation on Learning by Teaching. *Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences, 49*(6), 811-829. https://doi.org/10.1007/s11251-021-09561-6

Kervyn, B. (2020). Rôle des interactions langagières dans la préparation collective de l'encodage de phrases en classe de cours préparatoire. *Recherches en éducation, 40*, 72-90. https://doi-org/10.4000/ree.451

Kiliçkaya, F. (2020). Learners' Perceptions of Collaborative Digital Graphic Writing Based on Semantic Mapping. *Computer Assisted Language Learning, 33*(1-2), 58-84. https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1544912

Kordoni, A. (2021). Littératies numériques et textes multimodaux : l'écriture créative collaborative en classe de FLE. *Revue de recherche en littératie médiatique multimodale, 13,* 1-20. https://doi.org/10.7202/1077708ar

Korkman, N., & Metin, M. (2021). The Effect of Inquiry-Based Collaborative Learning and Inquiry-Based Online Collaborative Learning on Success and Permanent Learning of Students. *Journal of Science Learning, 4*(2), 151-159.

Le Bail, C., Bernard, F-X., Baker, M., & Détienne, F. (2021). L'effet de contextes en situation d'interaction éducative : dialogue, collaboration et apprentissages. *Contextes et didactiques* [En ligne], *18*. https://doi.org/10.4000/ced.2992

Lebedeva, M., Taranova, M., & Beterov V. (2022). Assessment of academic achievements in m-learning. *Education and Information Technologies, 28*, 5945-5965. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11423-8

Leclerc, L. (2019). Relations et articulation entre le coenseignement et la différenciation pédagogique pour soutenir les besoins spécifiques des élèves à risque, handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage à l'éducation préscolaire. [Mémoire de maîtrise, Université Laval]. https://corpus.ulaval.ca/server/api/core/bitstreams/2367e486-eb99-4ae2-9a22-b937489159da/content

Lee, K. Y., & Hassell, D. G. (2021). Students' Attitudes and Preferences towards Google Docs as a Collaborative Writing Platform. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching, 11*(2), 1-15. https://orcid.org/0000-0001-8836-6135

Li, Y., Li, X., Zhang, Y., & Li, X. (2021). The Effects of a Group Awareness Tool on Knowledge Construction in Computer-Supported Collaborative Learning. *British Journal of Educational Technology, 52*(3), 1178-1196. http://dx.doi.org/10.1111/bjet.13066

Lin, C-C., Barrett, N. E., & Lui, G-Z. (2021). English outside the Academic Sphere: A Mobile-Based Context-Aware Comparison Study on Collaborative and Individual Learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 37*(3), 657-671. https://doi.org/10.1111/jcal.12514

Manegre, M., & Gutiérrez-Colón, M. (2019). Second language learning in knowledge forums: an analysis of L2 acquisition of students participating in the knowledge building international project. In F. Meunier, J. Van de Vyver, L. Bradley & S. Thouësny (Eds.), CALL and complexity – short papers from EUROCALL 2019 (pp. 270-274). Researchpublishing.net. https://doi.org/10.14705/rpnet.2019.38.1021

Manegre, M., & Gutiérrez-Colón, M. (2023). Foreign language learning through collaborative writing in knowledge building forums. *Interactive Learning Environments, 31*(3), 1364-1376. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1836499

Manoilov, P. (2019). Interaction orale et coopération : un apprentissage interdépendant. *Linx,* [En ligne] *79,* document 8. https://journals-openedition-org/linx/3784

Marin, J., & Lavoie, N. (2020). Interactions langagières d'élèves de 11-12 ans lors de la rédaction d'un récit en dyade et leur influence sur le texte. *Recherches en éducation, 40*, 28-43. https://doi-org/10.4000/ree.436

Mathieu, C. (2021). iPads and Interaction: A Materials Perspective on Collaborative Discourse in Secondary Spanish Immersion. *Classroom Discourse, 12*(1-2), 146-167. https://doi-org/10.1080/19463014.2020.1852092

Mboj, M. (2021). Apprentissage collaboratif : analyse du discours écrit d'étudiants sénégalais partant des principes du Knowledge Building et de scripts flexibles dans deux situations éducatives soutenues par des plateformes numériques distinctes. [Thèse de doctorat, Université Laval]. https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/69505/1/36971.pdf

Micari, M. (2020). Beyond Grades: Improving College Students' Social-Cognitive Outcomes in STEM through a Collaborative Learning Environment. *Learning Environments Research, 24*(1), 123-136. https://doi.org/10.1007/s10984-020-09325-y

Mohamadi Zenouzagh, Z. (2020). Syntactic Complexity in Individual, Collaborative and E-Collaborative EFL Writing: Mediating Role of Writing Modality, L1 and Sustained Development in Focus. *Educational Technology Research and Development, 68*(6), 2939-2970. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09818-w

Motsoeneng, T. J., Nichols, H. J., & Makhasane, S. D. (2021). Challenges Faced by Rural Accounting Teachers in Implementing Web-Based Collaborative Learning. *Perspectives in Education, 39*(3), 79-93. https://doi.org/10.18820/2519593X/pie.v39.i3.7

Moulakdi, A. (2020). Développement professionnel des enseignants par la communauté d'apprentissage professionnelle et réussite scolaire des élèves du primaire dans le département du Diamaré, région de l'Extrême-Nord du Cameroun. [Thèse de doctorat, Université Laval]. https://corpus.ulaval.ca/entities/publication/62a94f02-7fa2-458a-b498-01202bb9a4e2

Murillo, F., J., & Hidalgo, N. (2017). Students' conceptions about a fair assessment of their learning. *Studies in Educational Evaluation, 53*, 10-16. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.01.001

Muršic, S. (2020). The Exploration of Barriers to Engagement in Individual and Collaborative Learning with Mobile Augmented Reality Materials. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 29*(4), 341-359. https://www.researchgate.net/publication/343555026

Naidu, K., & Sevnarayan, K. (2023). ChatGPT: An ever-increasing encroachment of artificial intelligence in online assessment in distance education. *Online Journal of Communication and Media Technologies, 13*(3), e202336. https://doi.org/10.30935/ojcmt/13291

Nisbet, I., & Shaw, S. (2022). Fair high-stakes assessment in the long shadow of Covid-19. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 1-16. https://doi.org/10.1080/0969594X.2022.2067834

Noskova, T., Pavlova, T., & Yakovleva, O. (2016). Approach to Selecting ICT Tools for Formative Assessment. *11th International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics*, 200-214.

Ong, M., H., A., Yasin, N., M., & Ibrahim, N., S. (2021). Immersive Experience during Covid-19: The Mediator Role of Alternative Assessment in Online Learning Environment. *International Journal of Interactive mobile Technologies, 15*(18), 16-32. https://doi.org/10.3991/ijim.v15i18.24541

Ong, A., Teo, C. L., Tan, S., & Kim, M. S. (2021). A knowledge building approach to primary science collaborative inquiry supported by learning analytics. *Education 3-13, 49*(3), 371-386. https://doi.org/10.1080/03004279.2020.1854964

Ozgul, P., Turker, S., & Nevra, A-A. (2022). Collaborative learning with mapping in the development of social skills of children. *Participatory Education Research, 9*(1), 463-480.

Panadero, E., Fraile, J., Pinedo, L., Rodríguez-Hernández, C., & Díez, F. (2022). Changes in classroom assessment practices during emergency remote teaching due to COVID-19. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 29*(3), 361-382. https://doi.org/10.1080/0969594X.2022.2067123

Pürbudak, A., & Usta, E. (2021). Collaborative Group Activities in the Context of Learning Styles on Web 2.0 Environments: An Experimental Study. *Participatory Education Research, 8*(2), 407-420. http://dx.doi.org/10.17275/per.21.46.8.2

Raulin, D. (2020). L'évaluation des acquis des élèves, en période de confinement. Évaluer. *Journal international de recherche en éducation et formation,* Hors-série 1, 231-236.

Rehhali, M., Mazouak, A., & Belaaouad, S. (2022). The digital assessment of learning: Current situation and perspectives: Case of teachers of life and earth Sciences. *Journal of Information Technology Management, 14*(3), 65-78. https://doi.org/10.22059/jitm.2022.87534

Rönn, C., & Pettersson, D. (2023). Swedish students' everyday school life and teachers' assessment dilemmas: peer strategies for ameliorating schoolwork for assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 35,* 37–66. https://doi.org/10.1007/s11092-022-09400-3

Saiz-Manzanares, M., C., Maticorena-Sanchez, R., Rodríguez-Díez, J. J., Rodríguez-Arribas, S., Díez-Pastor, J. F., & Ji, Y. P. (2021). Improve teaching with modalities and collaborative groups in an LMS: an analysis of monitoring using visualisation techniques. *Journal of Computing in Higher Education 33*, 747–778. https://doi.org/10.1007/s12528-021-09289-9

Saleh, A., Yuxin, C., Hmelo-Silver, C. E., Glazewski, K. D., Mott, B. W., & Lester, J. C. (2020). Coordinating Scaffolds for Collaborative Inquiry in a Game-Based Learning Environment. *Journal of Research in Science Teaching, 57*(9), 1490-1518. https://doi-org/10.1002/tea.21656

Sarwar, B., Zulfiqar, S., Aziz, S., & Ejaz Chandia, K. (2019). Usage of Social Media Tools for Collaborative Learning: The Effect on Learning Success with the Moderating Role of Cyberbullying. *Journal of Educational Computing Research, 57*(1), 246-279. https://doi.org/10.1177/0735633117748415

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge Building: Theory, Pedagogy, and Technology. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 97–115). 1st edition. Cambridge University Press.

Schmidt, L., & DeSchryver, M. (2022). The role of digital application literacy in online assessment. *Journal of Educational Technology Systems, 50*(3), 356-378. https://doi.org/10.1177/00472395211052644

Shin, J., Chen, F., Lu, C., & Bulut, O. (2022). Analyzing students' performance in computerized formative assessments to optimize teachers' test administration decisions using deep learning frameworks. *Journal of Computers in Education, 9*(1), 71-91. https://doi.org/10.1007/s40692-021-00196-7

Shin, Y., Kim, D., & Song, D. (2020). Types and Timing of Scaffolding to Promote Meaningful Peer Interaction and Increase Learning Performance in Computer-Supported Collaborative Learning Environments. *Journal of Educational Computing Research, 58*(3), 640-661. https://doi.org/10.1177/0735633119877134

Slof, B., Van Leeuwen, A., Janssen, J., & Kirschner, P. A. (2021). Mine, Ours, and Yours: Whose Engagement and Prior Knowledge Affects Individual Achievement from Online Collaborative Learning? *Journal of Computer Assisted Learning, 37*(1), 39-50. https://doi-org/10.1111/jcal.12466

Stahl, G. (2009). *Studying Virtual Math Teams*. Springer. Voir version prépublication à http://gerrystahl.net/elibrary/svmt/svmt.pdf

Stokowski, J., Hodgkinson, A., & Collins, D. (2021). Using Flipgrid to Improve Reflection: A Collaborative Online Approach to Coach Development. *Physical Education and Sport Pedagogy, 26(*2), 167-178. https://doi-org/10.1080/17408989.2020.1789575

Strom, P. S., Hendon, K. L. & Strom, R. D. (2019). How Peers Support and Inhibit Learning in the Classroom: Assessment of High School Students in Collaborative Groups. *School Community Journal, 29*(2), 183-202.

Talan, T. (2021). The Effect of Computer-Supported Collaborative Learning on Academic Achievement: A Meta-Analysis Study. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 9*(3), 426-448. https://doi.org/10.46328/ijemst.1243

Tate, T., P. (2019). Keypresses and Mouse Clicks: Analysis of the First National Computer-Based Writing Assessment. *Technology, Knowledge and learning, 24*(4), 523-543. https://doi.org/10.1007/s10758-019-09412-x

Thurm, D., Vandervieren, E., Moons, F., Drijvers, P., Barzel, B. Klinger, M., Van der Ree, H., & Doorman, M. (2023). Distance mathematics education in Flanders, Germany, and the Netherlands during the COVID 19 lockdown-the student perspective. *ZDM – Mathematics Education*. https://doi.org/10.1007/s11858-022-01409-8

Tsayem Tchoupou, A., Laferrière, T., & Baron, G-L. (2023). Les outils/instruments numériques pour l'évaluation des apprentissages. Analyse d'une recherche documentaire en incluant les robots conversationnels. *Adjectif, 2, 2023*(T3), 1-19. https://adjectif.net/IMG/pdf/intruments_apprentissage_at__tl_glb_normes_ok_corrige_.pdf

Tremblay, M., & Delobbe, A. M. (2021). Enseignement et évaluation des mathématiques à distance durant la Covid-19. *La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie, 47*(4). https://cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/28098

Uslu, A., & Uslu, N. A. (2021). Improving Primary School Students' Creative Writing and Social-Emotional Learning Skills through Collaborative Digital Storytelling. *Acta Educationis Generalis, 11*(2), 1-8. https://doi.org/10.2478/atd-2021-0009

Uz Bilgin, C., & Gul, A. (2020). Investigating the Effectiveness of Gamification on Group Cohesion, Attitude, and Academic Achievement in Collaborative Learning Environments. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning, 64*(1), 124-136. https://doi.org/10.1007/s11528-019-00442-x

Van Aalst, J., & Chan, C. K. K. (2007). Student-Directed Assessment of Knowledge Building Using Electronic Portfolios, *The Journal of the learning sciences, 16*, 175-220. https://doi.org/10.1080/10508400701193697

Varano, S., Descamps, N., & Touvenot, E. (2020). Expérimentation d'un EVE pour la co-création spatiale et pédagogique. *SHS Web of Conferences, 82*, 1-11. https://doi.org/10.1051/shsconf/20208204002

Vlachopoulos, P., Jan, S. K., & Buckton, R. (2020). A Case for Team-Based Learning as an Effective Collaborative Learning Methodology in Higher Education. *College Teaching, 69*(2), 69-77. https://doi.org/10.1080/87567555.2020.1816889

Wang, C., Ma, Y., & Wu, F. (2020). Comparative Learning Performance and Mental Involvement in Collaborative Inquiry Learning: Three Modalities of Using Virtual Lever Manipulative.

Journal of Science Education and Technology, 29(5), 587-596. https://doi.org/10.1007/s10956-020-09838-4

Webb, M., Prasse, D., Phillips, M., Kadijevich, D. M., Angeli, C., Striker, A., Carvalho, A. A., Andresen, B. B. Dobozy, E., & Laugesen, H. (2018). Challenges for IT-Enabled Formative Assessment of Complex 21st Century Skills. *Technology, Knowledge and learning, 23*, 441-456. https://doi.org/10.1007/s10758-018-9379-7

Wen, Y., & Song, Y. (2021). Learning Analytics for Collaborative Language Learning in Classrooms: From the Holistic Perspective of Learning Analytics, Learning Design and Teacher Inquiry. *Educational Technology & Society, 24*(1), 1-15. https://www.jstor.org/stable/26977853

Wen, Y. (2021). Augmented reality enhanced cognitive engagement: designing classroom-based collaborative learning activities for young language learners. *Education Tech Research Dev, 69*, 843–860. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09893-z

Wetcho, S., & Na-Songkhla, J. (2020). A Proposed Framework of Online Collaborative Note-Taking Strategy in Self-Regulation Learning to Promote Instructional Design Practice for Preservice Teacher. *Distance Learning, 17*(1), 1-12. https://www.infoagepub.com/products/distance-learning-vol-17-1

Wilson, H., Tucker, M., Hannibal, C., & Qu, Z. (2021). Learning Together, Learning Apart: Integrated Action Learning through a Socio-Technical Systems Lens. *Action Learning: Research and Practice, 18*(1), 5-19. https://doi.org/10.1080/14767333.2020.1843403

Yang, Y., Zhu, G., & Chan, C. K. K. (2022). Evolution of the academic emotions of academically low-achieving students in knowledge building. *Intern. J. Computer-Supported Collaborative Learning, 17*, 539–571. https://doi.org/10.1007/s11412-022-09380-y

You, J. W. (2021). Investigating the Effects of Achievement Goals on Team Creativity and Team Achievement in Learning Communities at a South Korean University. *The International Journal of Higher Education Research, 81*(2), 367-383. https://doi.org/10.1007/s10734-020-00545-y

Yu, F-Y., Liu, Y-H., & Liu, K. (2023). Online peer-assessment quality control: A proactive measure, validation study, and sensitivity analysis. *Studies in Educational Evaluation.* https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2023.101279

Zheng, L., Zhong, L., Niu, J., Long, M., & Zhao, J. (2021). Effects of Personalized Intervention on Collaborative Knowledge Building, Group Performance, Socially Shared Metacognitive Regulation, and Cognitive Load in Computer-Supported Collaborative Learning. *Educational Technology & Society, 24*(3), 174–193. https://www.j-ets.net/collection/published-issues/24_3

Zhu, G., Scardamalia, M., Moreno, M., Martins, M., Nazeem, R., & Lai, Z. (2022). Discourse move and emotion in knowledge building discourse and metadiscourse. *Frontiers Educ. 7*:900440. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.900440

Zhu, G., Scardamalia, M., Nazeem, Donoahue, Z., Ma, L. R., & Lai, Z. (2023). Metadiscourse, knowledge advancement, and emotions in primary school students' knowledge building. *Instructional Science*. https://doi.org/10.1007/s11251-023-09636-6

Annexe B : Méthodologie de l'expérimentation de devis

Pour développer et expérimenter de nouveaux alignements où il est fait usage d'outils numériques pour soutenir des pratiques pédagogiques à valeur ajoutée, incluant en évaluation des apprentissages, nous nous sommes inspiré·es de la méthodologie de l'expérimentation de devis (*design experiment*) mise de l'avant à l'origine par Ann Brown alors à l'Université de Berkeley et son collègue Allan Collins de l'Université Northwestern, deux psychologues de l'éducation qui ont été des pionniers des sciences de l'apprentissage. Leurs articles, parus en 1992, ont ouvert la voie à d'autres articles de chercheur·es de ce domaine émergent, dont au Québec celui de Breuleux et al. (2002), lorsqu'il est question de renouveler les approches pédagogiques en milieu scolaire au lieu du contexte expérimental d'un laboratoire.

L'appellation *design experiment* a évolué : *design-based research* est la dénomination courante en sciences de l'apprentissage et *design research* est celle utilisée en technologie éducative. Les deux appellations décrivent une activité de recherche caractérisée notamment par la place plus importante qu'elle donne à l'intervention, à la collaboration entre chercheur·es et praticien·nes œuvrant sur des terrains ainsi que par des itérations successives, effectuées en un ou plusieurs sites et informées par les données collectées et interprétées localement. En sciences de l'apprentissage, Barab (2022) est la référence la plus récente qui fait autorité en matière de design-based research (DBR) et, en technologie éducative, c'est celle de McKenney et Reeves (2019). Dans la recherche francophone, ces méthodologies font partie de ce que l'on nomme la recherche participative (Barry et Murray, 2020). Les partenariats recherche-pratique (PRP) (Penuel et al., 2022, Kamba et al., 2023) en constituent une unité structurante.

Dans le cadre de la présente recherche-action, conduite de manière collaborative, nous sommes retourné·es à l'appellation originale (*design experiment*/expérimentation de devis), telle que traduite en français en 2002, puisqu'il s'agissait d'adopter un mode de pensée et d'action « design » plutôt que de susciter l'adhésion de praticien·nes à des modèles conçus à distance des terrains. Si le mode de pensée « adhésion » en appelle à la pensée critique quant à la justesse des connaissances ou modèles transmis, le mode de pensée « design » renvoie aux processus utilisés par les partenaires pour innover en améliorant les idées de manière itérative (Bereiter et Scardamalia, 2003).

Nous illustrons ci-dessous les trois processus-clés et interdépendants de l'expérimentation de devis ou DBR (intervention, collaboration et itérations) à partir de la démarche de recherche du projet L'ÉCRAN.

Intervention

Chercheur·es et praticien·nes ont relevé le double défi de la familiarisation des élèves avec le fonctionnement de base des écrans (ordinateur ou tablette) et des outils numériques à être utilisés (enjeu d'accès de premier niveau, et celui du codesign et de la mise en œuvre d'activités d'apprentissage collaboratives et de séances d'évaluation soutenues par le numérique jugées pertinentes (enjeu d'accès de second niveau). L'équipe de recherche a contribué aux interventions effectuées dans les classes par des échanges réguliers avec les enseignant·es concernant les devis, leur mise en œuvre et l'analyse en continu des résultats qu'ils produisaient.

Collaboration

La proposition de recherche incluait des PRP dans cinq régions différentes du Québec (voir Figure 1). Dans chaque PRP, une équipe de recherche, des praticien·nes et d'autres membres du centre de service scolaire concerné ont fait appel à leurs savoirs respectifs lors du codesign, en équipe locale, d'activités d'apprentissage et de séances d'évaluation soutenues notamment par les plateformes Knowledge Forum (KF), Desmos et Virtual Math Teams (VMT). Plusieurs séances de planification et de retour sur l'action, qui se sont étendues sur trois, deux ou une année, ont eu lieu dans les équipes locales. Des échanges inter-sites et des rencontres auxquelles des représentant·es d'organismes à caractère national ont participé, ont été tenus.

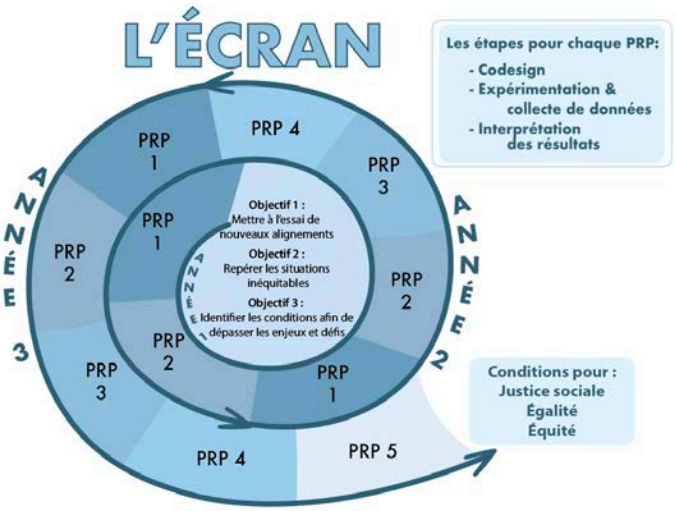


Figure 1. L'ÉCRAN

Itérations

Le renouvellement de pratiques d'enseignement et d'apprentissage, impulsé par le numérique et les changements sociaux connexes, ne peut se réaliser d'un seul coup. Le DBR le reconnaît et suggère plusieurs cycles d'action (itérations) partant du modèle jugé pertinent au départ et des premiers essais résultant du codesign (voir Figure 2). Ainsi, après l'itération 1 de la première année, réalisée dans les sites[8] 1 et 2, les équipes locales ont discuté des données collectées, notamment les traces numériques des élèves, et ont convenu d'améliorations ou de développements à apporter à leurs devis respectifs. Les équipes locales des sites 3 et 4 ont été informées des résultats obtenus dans les sites 1 et 2. Après les itérations 2 des sites 1 et 2 et l'itération 1 du site 3, des échanges sur les résultats sont aussi survenus en vue du codesign des activités de l'an 3. Bien que le site 4 n'ait pu passer à la phase de mise en œuvre, le codesign effectué fut inspiré des résultats des sites 1 et 2 tandis que le codesign dans le site 5 a été notamment inspiré des résultats obtenus par le site 3 lors d'une expérimentation d'une application IA incluse dans le KF.

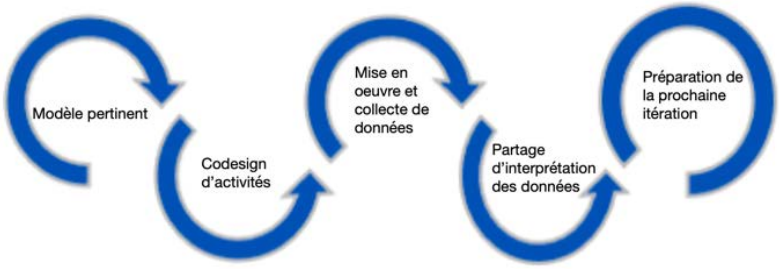


Figure 2. Codesign informé par les résultats de l'itération antérieure

C'est dire que le DBR a permis le déploiement adaptatif (itérations informées intra et inter-sites des résultats de l'année précédente) du modèle, soit celui d'activités d'apprentissage collaboratif et de séances d'évaluation à valeur ajoutée soutenues par le numérique. En outre, les liens avec

[8] Le terme « site » ayant été couramment utilisé tout au long de la démarche de recherche, incluant dans ce rapport de recherche, il remplace ici l'acronyme PRP (partenariat recherche-pratique).

différents partenaires nous ont rapprochés du DBRI (*Design-Based Implementation Research,* Fishman et al., 2013), cette voie d'avenir selon le Conseil supérieur de l'éducation (2020).

Références

Barab, S. (2022). Design-based research. A methodological toolkit for engineering change. In K. Sawyer, K. (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (3rd edition). Cambridge University Press.

Barry, S., & Murray, N. (2020). Éditorial : un bilan en deux temps des recherches participatives en éducation. *Revue hybride de l'éducation*, *4*(1), i–iv. https://doi.org/10.1522/rhe.v4i1.976

Bereiter, C., & Scardamalia, M. (2003). Learning to work creatively with knowledge. In E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle, & J. van Merriënboer (Eds.), *Powerful learning environments. Unraveling basic components and dimensions* (pp. 55-68). (Advances in Learning and Instruction Series). Oxford, UK: Elsevier Science.

Breuleux, A., Erickson, G., Laferrière, T., & Lamon, M. (2002). Devis sociotechniques pour l'établissement de communautés d'apprentissage en réseau : Principes de conception et conditions de réussite résultant de plusieurs cycles d'intégration pédagogique des TIC. *Revue des sciences de l'éducation, 28*(2), 411-434.

Brown, A. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences, 2*(2), 141-178.

Collins, A. (1992). Toward a design science of education. In E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.). *New directions in educational technology.* Berlin: Springer-Verlag.

Conseil supérieur de l'éducation (2020). Éduquer au numérique : rapport sur l'état et les besoins de l'éducation 2018-2020. https://www.cse.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2020/11/50-0534-RF-eduquer-au-numerique.pdf

Kamga, R., Allaire, S., Baron, M.-P., Cody, N., Coulombe, S., Dumoulin, C., Pulido, L., & Thériault, P. (2023). L'émergence des partenariats recherche-pratique en éducation : une recension des écrits. *Phronesis*, *12*(1), 127–143. https://doi.org/10.7202/1095154ar

McKenney, S., & Reeves, T. (2019). *Conducting educational design research* (2nd ed.). Routledge.

Penuel, W. R., Allen, A.-R., Henson, K., Campanella, M., Patton, R., Rademaker, K., Reed, W., Watkins, D., Wingert, K., Reiser, B., & Zivic, A. (2022). Learning practical design knowledge through co-designing storyline science curriculum units. *Cognition and Instruction*, *40*(1), 148–170. https://doi.org/10.1080/07370008.2021.2010207

Annexe C : Participant·es

Sites : 5 sites de milieux ruraux de différentes régions du Québec dont trois (sites 1, 2 et 3) ont mis en œuvre les activités résultant du codesign de leurs équipes locales. Les écoles des sites 2 et 3 étaient des écoles primaires et celle du site 1 était une école secondaire.

Enseignant·es (11)

Site 1 : 5 enseignant·es
Site 2 : 2 enseignant·es
Site 3 : 4 enseignant·es

_____

Site 4 : 1 enseignante (codesign non mis en œuvre)
Site 5 : 1 enseignante (codesign en route)

Élèves (288)

Site 1 : 128
Site 2 : 59 (dont certains élèves qui ont participé au projet pendant trois ans)
Site 3 : 101

Mise en contexte : Des classes du primaire et du secondaire de milieux ruraux (régions de Québec, Saguenay et Sherbrooke) ont participé à cette recherche. Vu le partenariat avec l'École en réseau ou l'implication dans la communauté « Les maths autrement », les enseignant·es avaient une certaine expérience des usages du numérique, notamment de la plateforme Knowledge Forum ou de Teacher Desmos. De même, les enseignant·es du secondaire avaient amorcé de façon différenciée la mise en place d'une évaluation en soutien à l'apprentissage avec une offre de rétroaction orale auprès des élèves ainsi que la conception de grilles à interprétation critériée. Puisqu'il s'agissait de faire voir des possibles du côté de l'apprentissage collaboratif soutenu par une plateforme numérique ainsi que les inégalités susceptibles de survenir dans un tel contexte d'utilisation du numérique, la variété des pratiques enseignantes était bienvenue. Dans le cadre de la présente recherche, les personnes enseignantes sont considérées comme des personnes en situation de travail, avec une prise en compte des contraintes qu'elles rencontrent et des marges de manœuvre qu'elles investissent, collectivement et individuellement, dans l'exercice de leur métier (Robert et Rogalski, 2002). L'étude des pratiques enseignantes ou plus spécifiquement des tensions, des défis ainsi que des nouvelles opportunités d'apprentissage

pour mieux rendre compte des activités induites chez les élèves a principalement fait l'objet de discussions avec les enseignant·es du secondaire (site 1) de manière à y faire ressortir notamment les enjeux d'équités en matière d'utilisation du numérique dans la résolution de problèmes en collaboration.

Le biais « effet enseignant » existe dans les études randomisées qui testent une nouvelle méthode d'enseignement, son efficacité, et lorsqu'une distribution aléatoire des enseignant·es n'a pas été effectuée ou que les variables liées à l'enseignant·e ne sont pas contrôlées (compétences et qualités des enseignant·es, leur intérêt ou leur motivation envers la méthode, la nature ou la qualité de leur dynamique d'interaction avec les élèves). Dans cette recherche-action collaborative, certains élèves avaient déjà travaillé avec le KF ou avec Desmos. C'est pourquoi un « effet élève » a vraisemblablement influencé positivement leurs pratiques d'évaluation en soutien à l'apprentissage.

Pour mieux rendre compte de ce qui précède, la présente annexe présente les résultats issus du questionnaire de 39 questions à choix multiples administré auprès des élèves du primaire (2021 et 2023) qui ont participé à cette recherche.

A. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Un total de 88 élèves des ordres du primaire a répondu à l'ensemble des questions proposées : 52 garçons (59 %) et 33 filles (38 %), 3 personnes n'ont pas répondu à plusieurs questions (PDR). Ces élèves ont entre 6 et 13 ans. La majorité de personnes répondantes ont entre 10 et 11 ans (58 %) comme le montre la figure 1.

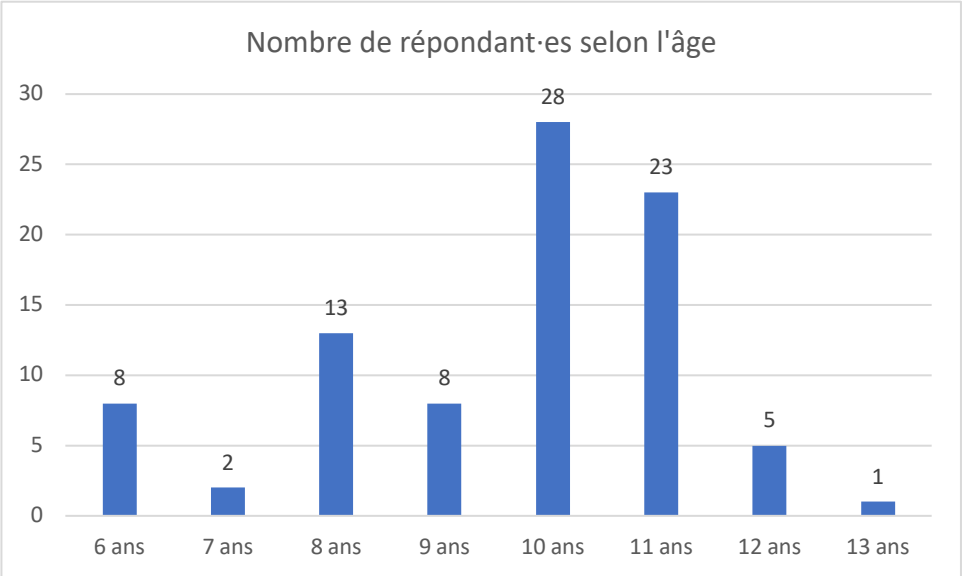


FIGURE 1 - ÂGE DES RÉPONDANT·ES AU PRIMAIRE

Ces élèves sont majoritairement en 5e et 6e année du primaire.

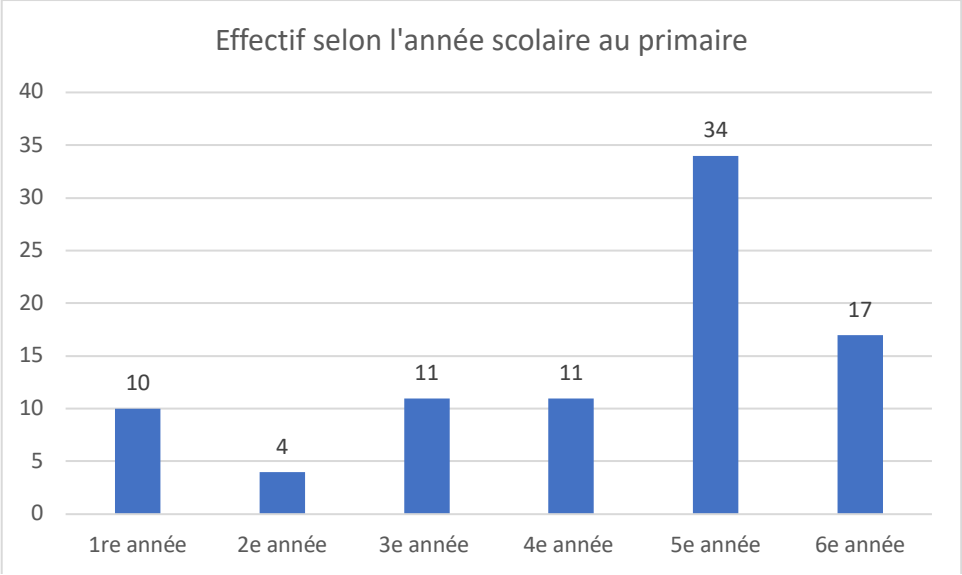


FIGURE 2 - EFFECTIF SELON L'ANNÉE SCOLAIRE AU PRIMAIRE

B. ACTIVITÉS EN LIGNE ET FRÉQUENCE D'UTILISATION

Tout cycle du primaire confondu, 43 % des élèves répondants affirment regarder quotidiennement des émissions sur des sites de diffusion continue (p. ex. Netflix, Disney +…), 40,9 % de tous les répondants affirment jouer à des jeux vidéo quotidiennement et 39,8 % de ces mêmes répondants évoquent regarder des vidéos en ligne. La figure 3 montre que les répondant·es utilisent fréquemment les technologies pour leur épanouissement à la maison

(écouter de la musique ou regarder des émissions sur Netflix ou youTube). Une grande partie de ces personnes n'écoute pas de baladodiffusions. La lecture de livres numériques est aussi rarement effectuée.

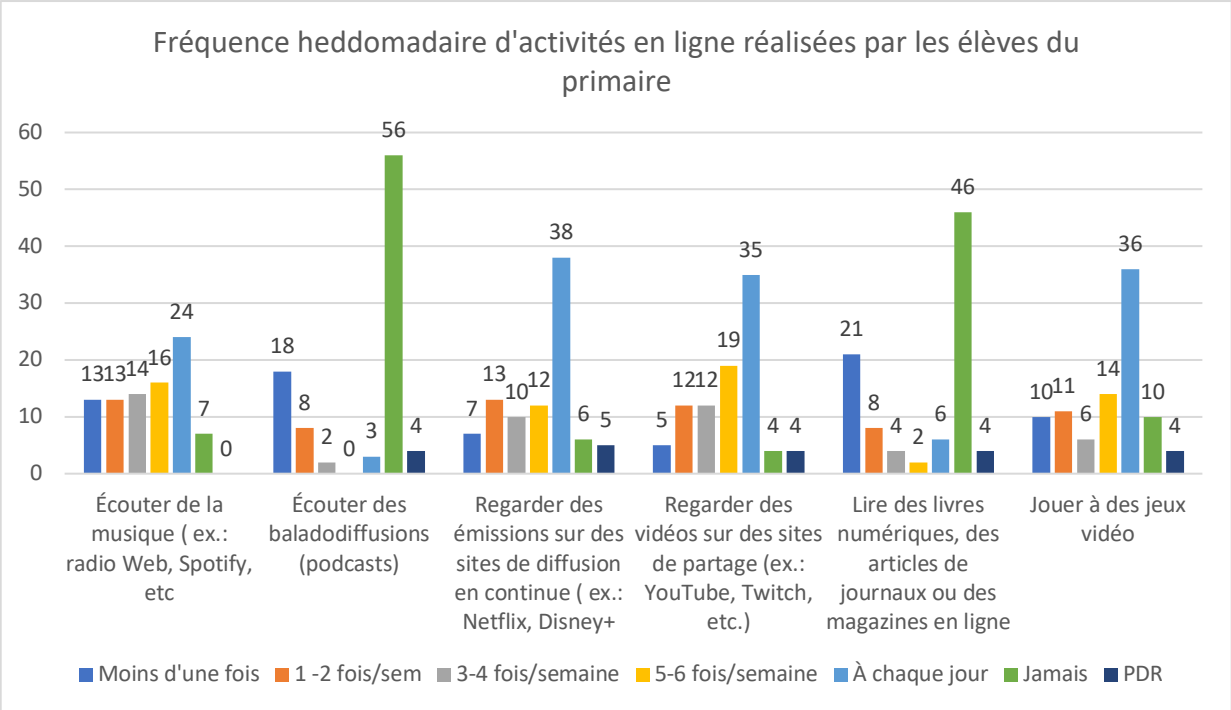


FIGURE 3 - FRÉQUENCE HEBDOMADAIRE D'ACTIVITÉS EN LIGNE RÉALISÉES PAR LES ÉLÈVES DU PRIMAIRE

L'usage du numérique en dehors de la classe croit en fréquence selon les ordres d'appartenance des personnes répondantes comme le démontrent les tableaux 1 à 6. L'écoute de baladodiffusions ne fait pas partie des activités des élèves du premier cycle du primaire. Elle devient un peu plus fréquente au 2e et au 3e cycle. C'est au 2e cycle du primaire que plus de la moitié des répondant·es mentionnent regarder des films ou des séries, jouer à des jeux vidéo ou regarder des vidéos quotidiennement.

TABLEAU 1 - FRÉQUENCE D'ÉCOUTE DE LA MUSIQUE SELON LE CYCLE AU PRIMAIRE

Écouter de la musique (ex.: radio Web, Spotify, etc.)

	Jamais	***Moins d'une fois***	***1-2 fois***	***3-4 fois***	***5-6 fois***	***Tous les jours***
1er cycle du primaire	6,7%	6,7%	46,7%	20,0%	13,3%	6,7%
2e cycle du primaire	18,2%	22,7%	9,1%	13,6%	13,6%	22,7%
3e cycle du primaire	6,0%	12,0%	8,0%	16,0%	22,0%	36,0%

TABLEAU 2 - FRÉQUENCE D'ÉCOUTE DE BALADODIFFUSIONS SELON LE CYCLE AU PRIMAIRE

Écouter des baladodiffusions (podcasts)

	Jamais	*Moins d'une fois*	*1-2 fois*	*3-4 fois*	*5-6 fois*	*Tous les jours*
1er cycle du primaire	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2e cycle du primaire	63,6%	0,0%	13,6%	4,5%	0,0%	18,2%
3e cycle du primaire	52,9%	35,3%	9,8%	2,0%	0,0%	0,0%

TABLEAU 3 - FRÉQUENCE D'ÉCOUTE DE FILMS OU DE SÉRIES DISPONIBLES EN CONTINUE SELON LE CYCLE AU PRIMAIRE

Regarder des films ou des séries sur des sites de diffusion en continue (ex.: Netflix, Disney+, etc.)

	Jamais	*Moins d'une fois*	*1-2 fois*	*3-4 fois*	*5-6 fois*	*Tous les jours*
1er cycle du primaire	14,3%	0,0%	14,3%	14,3%	14,3%	42,9%
2e cycle du primaire	4,5%	13,6%	13,6%	0,0%	4,5%	63,6%
3e cycle du primaire	6,0%	8,0%	16,0%	16,0%	16,0%	38,0%

TABLEAU 4 - FRÉQUENCE D'ÉCOUTE DE VIDÉOS SELON LE CYCLE AU PRIMAIRE

Regarder des vidéos sur des sites de partage (ex.: YouTube, Twitch, etc.)

	Jamais	*Moins d'une fois*	*1-2 fois*	*3-4 fois*	*5-6 fois*	*Tous les jours*
1er cycle du primaire	14,3%	0,0%	35,7%	28,6%	14,3%	7,1%
2e cycle du primaire	4,5%	13,6%	9,1%	0,0%	9,1%	63,6%
3e cycle du primaire	2,0%	3,9%	9,8%	15,7%	29,4%	39,2%

TABLEAU 5 - FRÉQUENCE DE LECTURE D'ARTICLES EN LIGNE OU DE LIVRES NUMÉRIQUES SELON LE CYCLE AU PRIMAIRE

Lire des livres numériques, des articles de journaux ou des magazines en ligne

	Jamais	*Moins d'une fois*	*1-2 fois*	*3-4 fois*	*5-6 fois*	*Tous les jours*
1er cycle du primaire	85,7%	7,1%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%
2e cycle du primaire	54,5%	4,5%	9,1%	9,1%	0,0%	22,7%
3e cycle du primaire	41,2%	37,3%	9,8%	3,9%	3,9%	3,9%

TABLEAU 6 - FRÉQUENCE DE JEUX EN LIGNE SELON LE CYCLE AU PRIMAIRE

Jouer à des jeux vidéo

	Jamais	*Moins d'une fois*	*1-2 fois*	*3-4 fois*	*5-6 fois*	*Tous les jours*
1er cycle du primaire	0,0%	21,4%	35,7%	21,4%	14,3%	7,1%
2e cycle du primaire	18,2%	9,1%	0,0%	0,0%	4,5%	68,2%
3e cycle du primaire	11,8%	9,8%	9,8%	5,9%	21,6%	41,2%

C. COMPÉTENCE NUMÉRIQUE

Sur l'ensemble des réponses, 85 % des personnes répondantes (53 élèves) autoévaluent leur compétence numérique comme étant «avancée», 10 % des élèves (4) se caractérisent de niveau «intermediaire» et 5 % d'entre eux (2 élèves) se disent de niveau «débutant». Les figures 4 et 5 montrent que cette perception semble varier selon le sexe des élèves ayant répondu au questionnaire et selon leur âge.

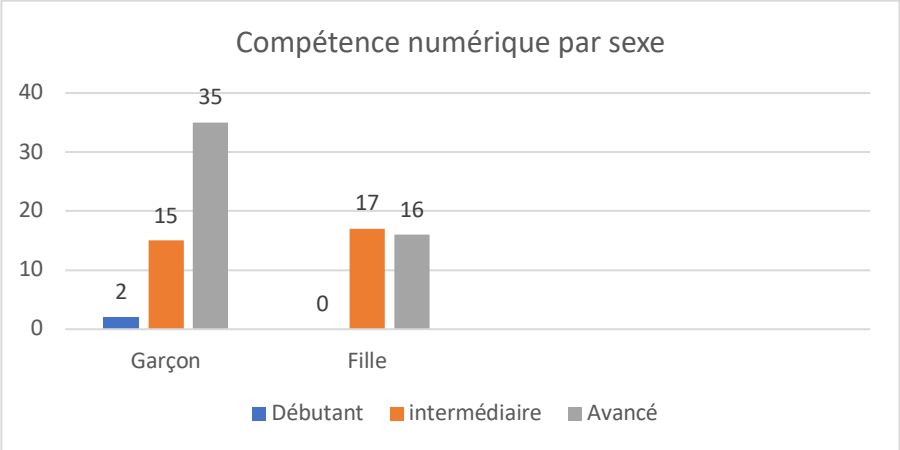


FIGURE 4 - VARIATION DE LA COMPÉTENCE NUMÉRIQUE SELON LE SEXE

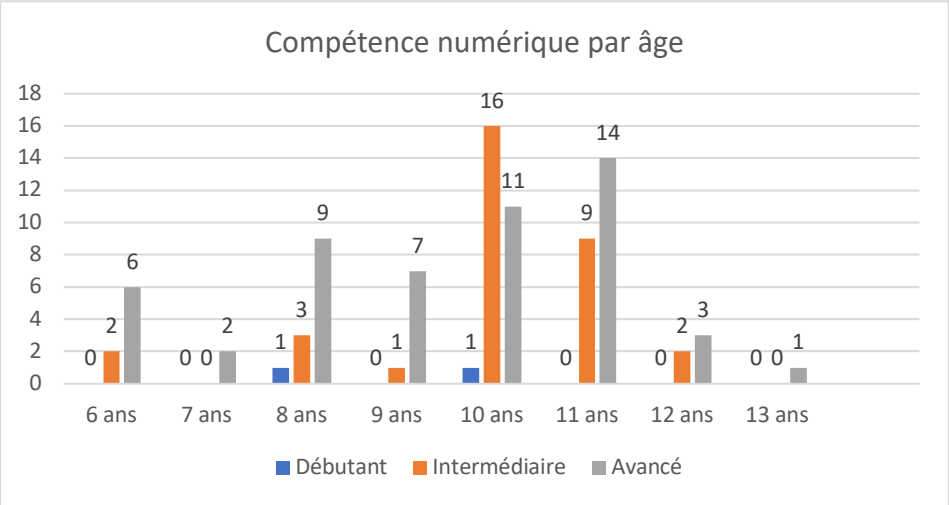


FIGURE 5 - VARIATION DE LA COMPÉTENCE NUMÉRIQUE SELON L'ÂGE

D. CONNECTIVITÉ

Selon les résultats de la figure 6, 97,7 %, soit 86 élèves, confirment avoir accès à Internet à l'école. Et, 92,0 % de ces mêmes élèves y ont aussi accès à la maison.

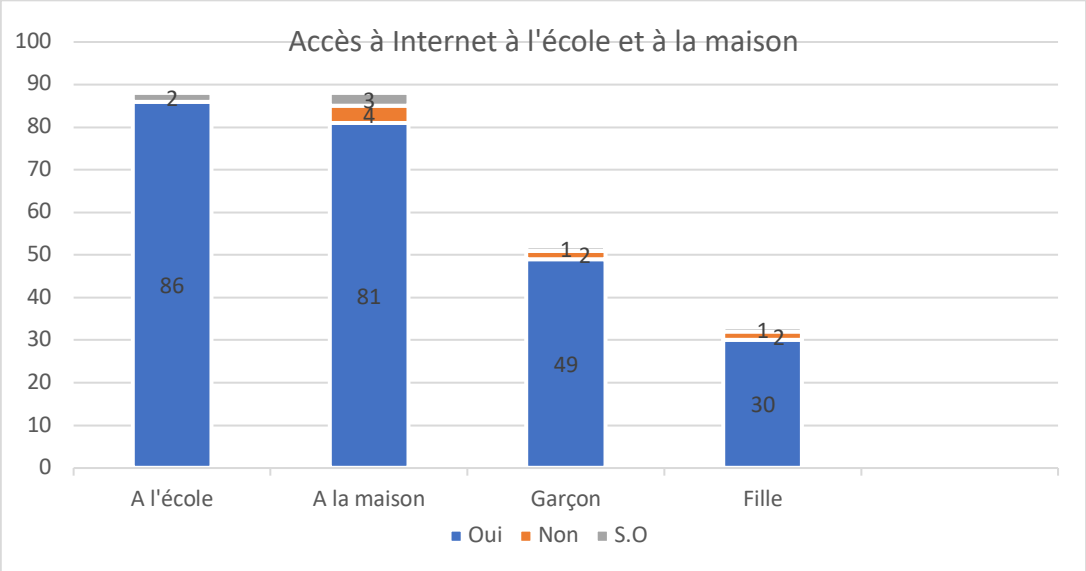


FIGURE 6 - ACCÈS À INTERNET À L'ÉCOLE ET À LA MAISON

L'accès à Internet semble égalitaire (garçons et filles), mais moins accessible pour les 8-9 ans comme le montre la figure 7.

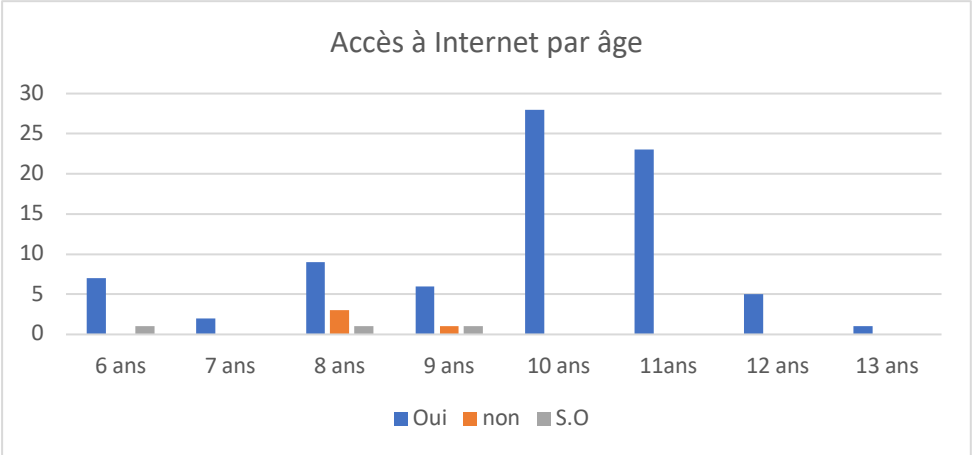


FIGURE 7 - ACCÈS À INTERNET SELON L'ÂGE

Le téléphone portable et les tablettes sont les moyens privilégiés pour se connecter à Internet à la maison (voir figure 8). Des consoles de jeux vidéo sont aussi utilisés : Xbox, Nintendo, Playstation.

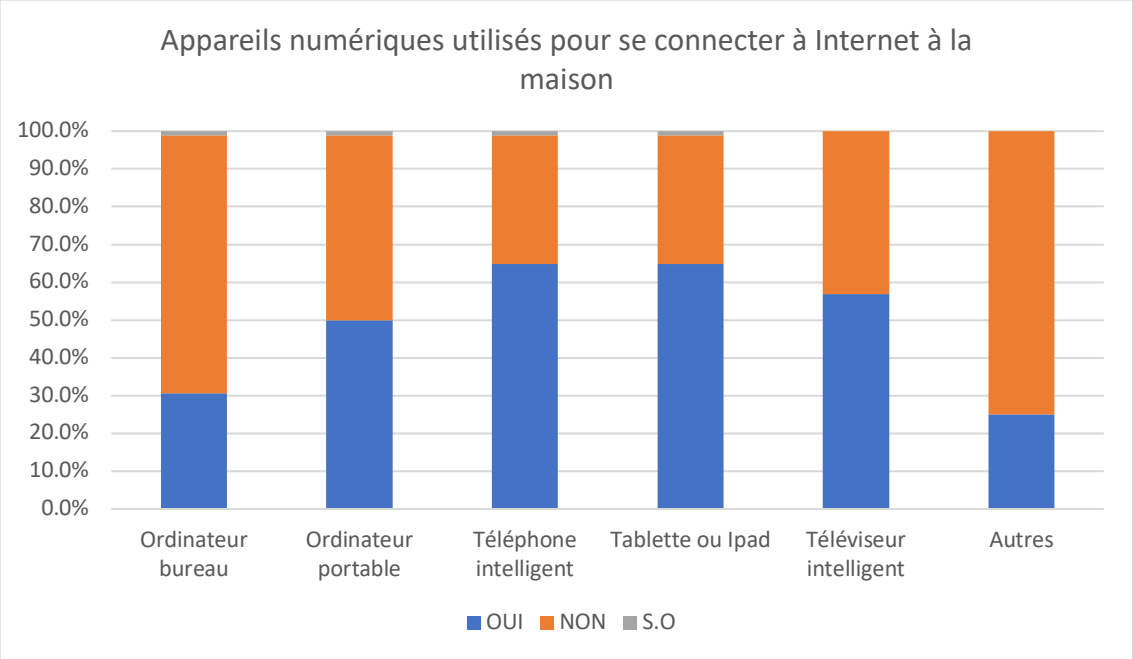


FIGURE 8 - APPAREILS NUMÉRIQUES UTILISÉS POUR SE CONNECTER À LA MAISON

À l'école, les élèves affirment se connecter à Internet avec la tablette (93,2 %) et les ordinateurs (portable ou de bureau) (voir figure 9). D'autres appareils sont aussi utilisés, notamment le TNI et des Chromebook (qui ne semblent pas être reconnus comme un ordinateur portable).

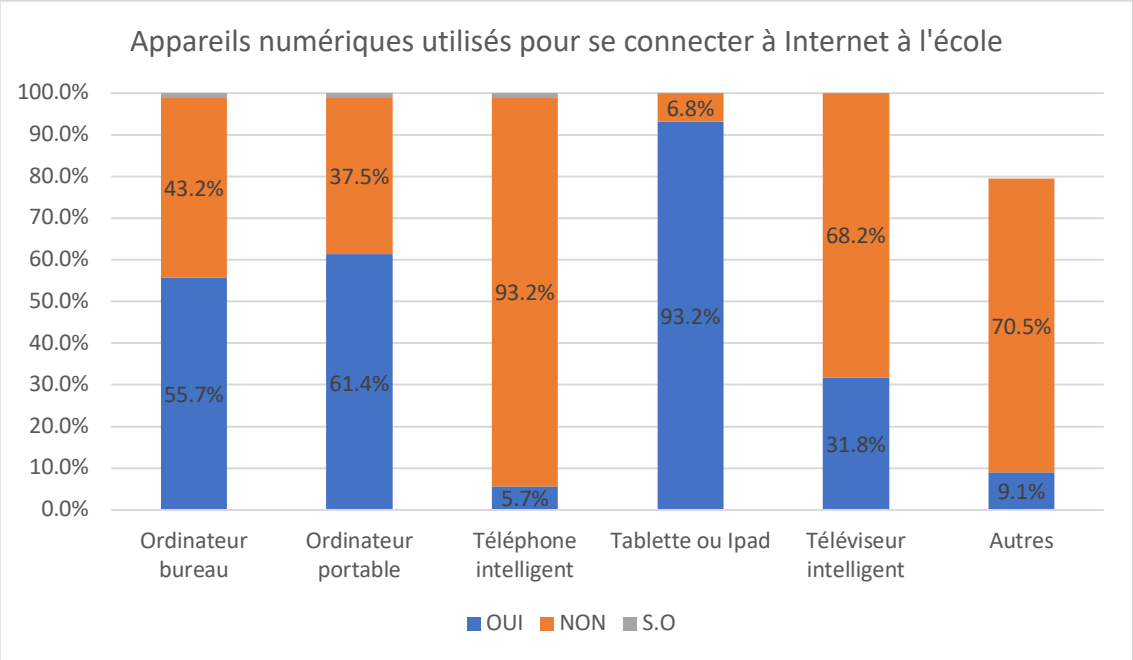


FIGURE 9 - APPAREILS NUMÉRIQUES UTILISÉS POUR SE CONNECTER À L'ÉCOLE

Quant à la fréquence d'utilisation des ordinateurs ou des tablettes a la maison par semaine, les élèves déclarent une faible utilisation (voir figure 10).

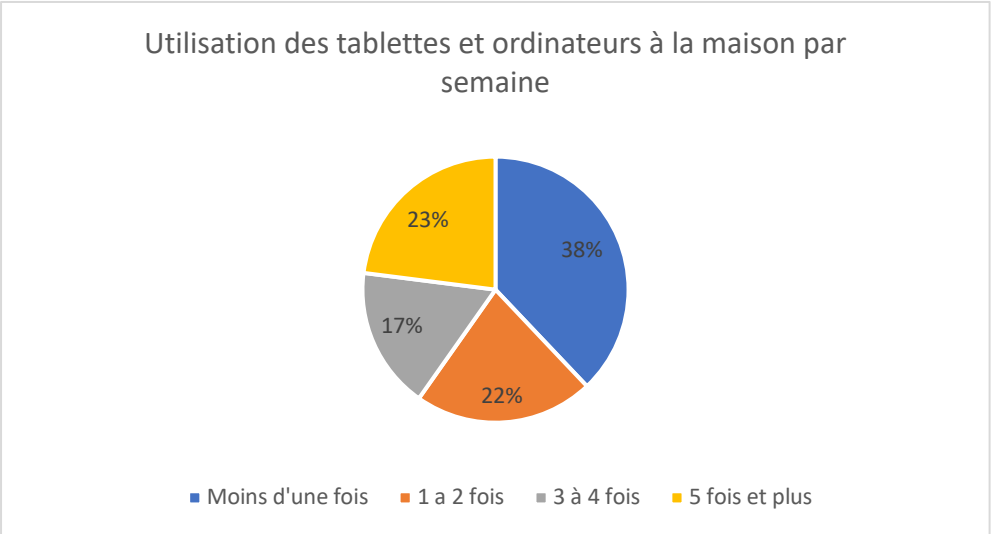


FIGURE 10 - FRÉQUENCE D'UTILISATION DES TABLETTES OU DES ORDINATEURS HEBDOMADAIREMENT

E. RÉSULTATS SCOLAIRES

Cette dernière section porte sur la perception des élèves relativement à leur satisfaction de leurs résultats aux évaluations et les impacts perçus sur les sentiments générés à la suite d'une évaluation et leur participation aux activités qui succèdent une évaluation.

Au moment de compléter le questionnaire, plus de 70 % des élèves se disent plutôt ou complètement satisfaits de leurs résultats (voir figure 11).

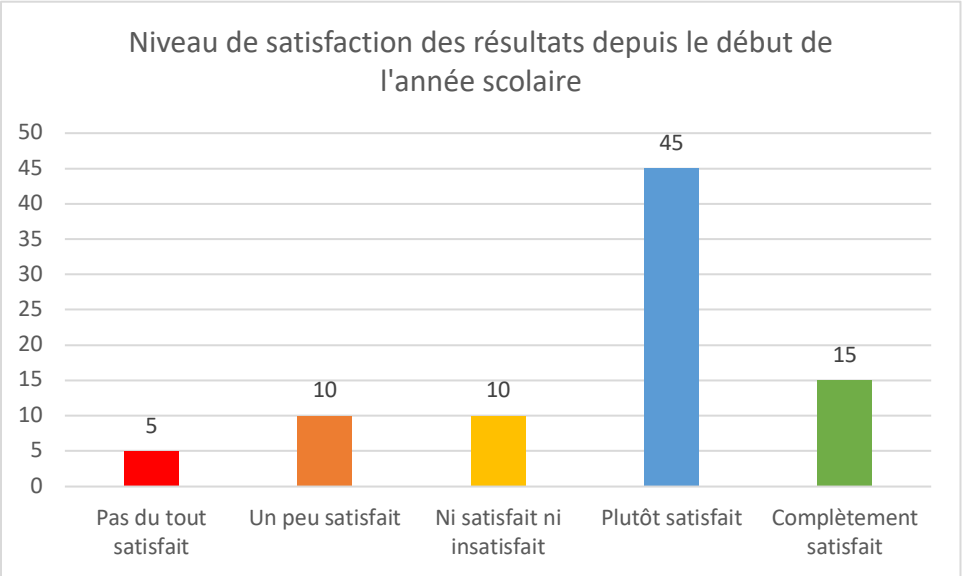


FIGURE 11 – NIVEAU DE SATISFACTION DES RÉSULTATS DEPUIS LE DÉBUT DE L'ANNÉE SCOLAIRE (DÉCEMBRE À AVRIL)

Lorsque les élèves sont interrogés sur leur niveau d'aisance, près de 6 % d'entre eux (5 élèves) évoquent ne pas se sentir du tout à l'aise tandis que 20,2 % (17 élèves) évoquent se sentir très à l'aise à obtenir un résultat à une évaluation (voir figure 12).

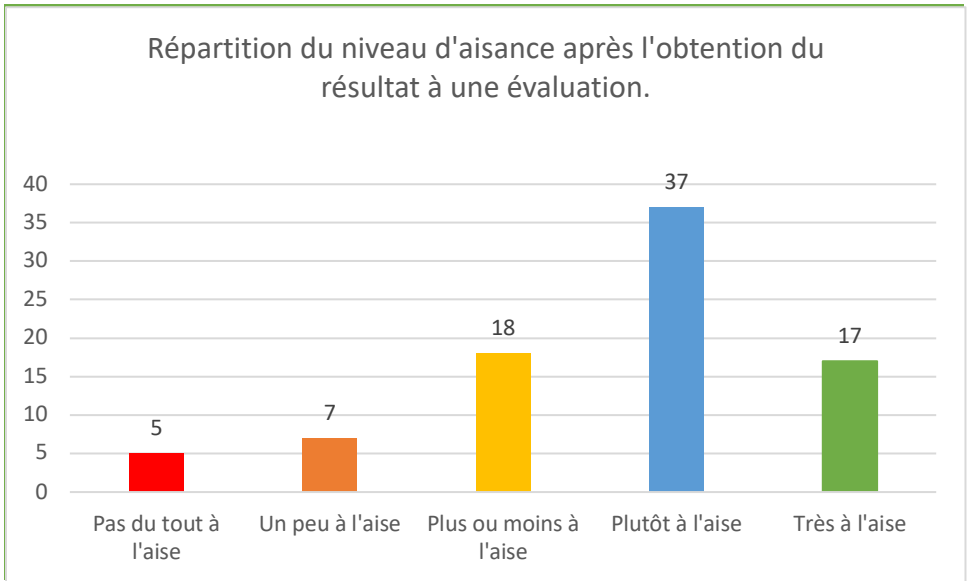


FIGURE 12 - RÉPARTITION DU NIVEAU D'AISANCE APRÈS L'OBTENTION D'UN RÉSULTAT À UNE ÉVALUATION

Certaines questions avaient pour visée de comparer la concentration, la participation ainsi que l'humeur des élèves après une évaluation. Comme le montre la figure 13, plus de 50 % des personnes répondantes soulignent ne pas voir de changement tant dans leur concentration que dans leur niveau de participation. 20 % des élèves soulignent avoir une plus faible concentration

à la suite d'une évaluation. Autant d'élèves évoquent moins participer aux activités proposées par la personne enseignante à la suite d'une évaluation. Au chapitre de la comparaison de leur bonne humeur après une évaluation, 20 % qualifient celle-ci de meilleure qu'à l'habitude.

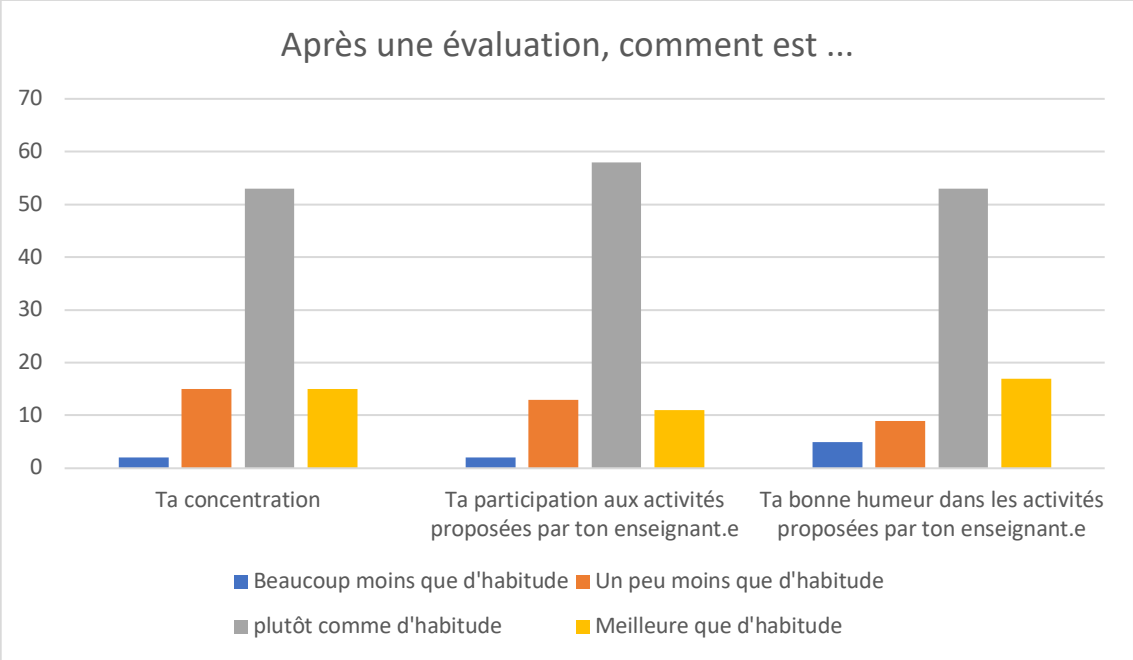


FIGURE 13 - COMPARAISON DE LA CONCENTRATION, DE LA PARTICIPATION ET DE LA CONSERVATION DE LA BONNE HUMEUR AVANT ET APRÈS UNE ÉVALUATION

Les dernières questions ciblent les émotions ressenties après une évaluation. Ainsi si 76,4 % des répondant·es évoquent ne jamais ou rarement se sentir incapables de surmonter les difficultés rencontrées en lien avec les apprentissages évalués, 20 % des élèves mentionnent toutefois avoir constamment cette impression (voir figure 14).

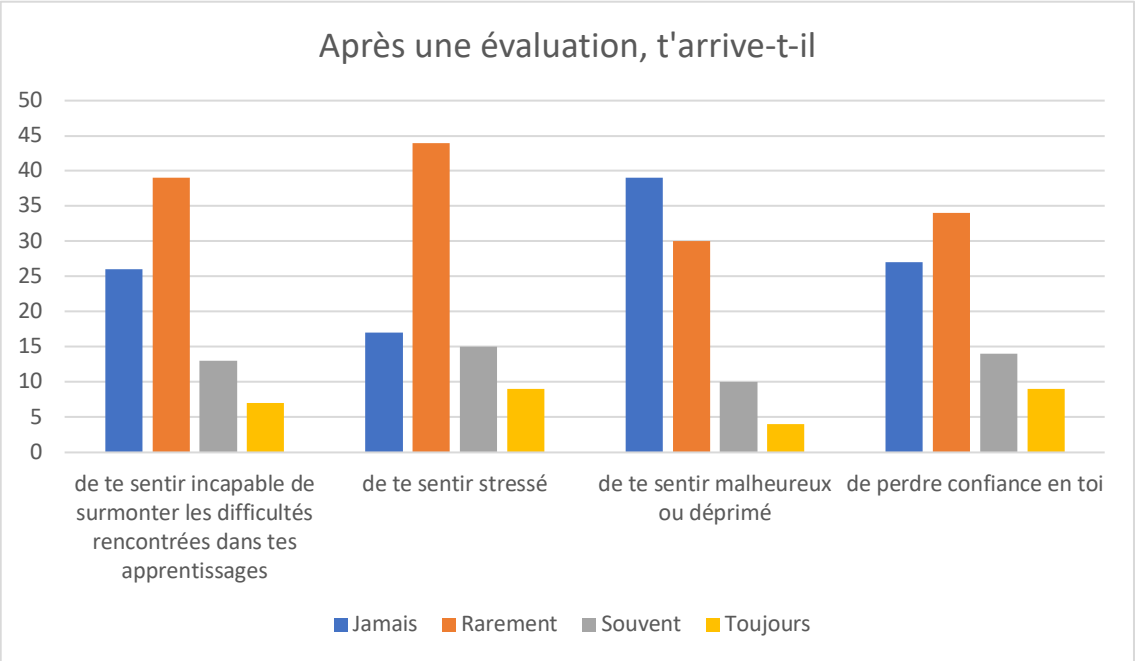


FIGURE 14 - FRÉQUENCE DE SENTIMENTS PERÇUS APRÈS UNE ÉVALUATION

Pour 28,2 % des élèves, les évaluations génèrent un stress qui est ressenti à la suite d'une évaluation (souvent pour 15 élèves et toujours pour 9 élèves). 16,5 % des répondant·es évoquent d'ailleurs se sentir souvent (10 élèves) ou même toujours (4 élèves) déprimés à la suite d'une évaluation. Alors que 71,8 % des élèves mentionnent ne jamais (27 élèves) ou rarement (34 élèves) perdre confiance en eux à la suite d'une évaluation, 28,2 % des répondant·es évoquent perdre souvent (14 élèves) ou même toujours (9 élèves) leur confiance en soi.

Annexe D : Instruments de collecte de données

L'annexe D présente, mis à part les plateformes sur lesquelles les traces numériques écrites des élèves ont été colligées, trois instruments de la collecte de données de cette recherche-action collaborative :

- Questionnaire (élèves du primaire)
- Schéma d'entretien pour les enseignant·es œuvrant au primaire
- Schéma d'entretien pour les enseignant·es œuvrant au secondaire

Questionnaire pour les élèves du primaire

Composante	**Question**
Données sociodémographiques	Quel âge as-tu ? 7 ans 8 ans 9 ans 10 ans 11 ans 12 ans 13 ans
Données sociodémographiques	Es-tu… **1** un garçon? **2** une fille?
Scolarité actuelle	En quelle année es-tu? **1** 2e année primaire **2** 3e année primaire 3 4e année primaire 4 5e année primaire 5 6 e année primaire
Usages numériques pour se divertir	Combien de fois fais-tu les activités suivantes en ligne durant une semaine normale? (en classe; le soir et la fin de semaine à la maison) **1** écouter de la musique (ex. : radio Web, spotify, etc.) **2** écouter des baladodiffusions (*podcasts*) **3** regarder des émissions sur des sites de diffusion en continu (ex. : Netflix, Disney+, etc.) **4** regarder des vidéos sur des sites de partage (ex. : YouTube, Twitch, etc.) **5** lire des livres numériques, des articles de journaux ou des magazines en ligne **6** jouer à des jeux vidéo [Échelle en 5 points : de jamais à tous les jours]
Autoévaluation de la compétence numérique	Quel est ton niveau de compétence pour utiliser un appareil numérique ? **1** débutant **2** intermédiaire **3** avancé [Échelle en 3 points : 1 étant débutant et 3, avancé]
Usages de l'ordinateur ou d'une tablette	Les questions suivantes portent sur ton usage d'outils numériques à l'école et à la maison pour faire des apprentissages scolaires [Texte de transitions seulement, pas de réponse]

Composante	**Question**
Connexion Internet	As-tu accès à Internet à l'école ? [Variable dichotomique : oui ou non] As-tu accès à Internet à la maison ? [Variable dichotomique : oui ou non]
Appareils numériques	À l'école, avec quels appareils numériques te connectes-tu à Internet ? **1** un ordinateur de bureau **2** un ordinateur portable **3** un téléphone intelligent **4** une tablette électronique (ex. : iPad) **6** une console de jeux vidéo **7** un téléviseur intelligent **8** autre: [précisez] [Choisir les réponses qui s'appliquent] À la maison, avec quels appareils numériques te connectes-tu à Internet ? Mêmes choix de réponses
Usages numériques pour apprendre	À l'école, combien de fois utilises-tu l'ordinateur ou la tablette pour faire des apprentissages durant une semaine normale ? **1** moins d'une fois par semaine **2** 1 ou 2 fois par semaine **3** 3 à 4 fois par semaine 4 à chaque jour [Choisir la réponse qui s'applique]
Satisfaction face aux résultats scolaires	La partie suivante porte sur ta satisfaction à l'égard de tes résultats scolaires. [Texte de transitions seulement, pas de réponse]
Satisfaction face aux résultats scolaires (satisfaction générale)	Comment es-tu satisfait de tes résultats scolaires depuis le début de l'année? **1** pas du tout satisfait **2** un peu satisfait **3** ni satisfait ni insatisfait **4** plutôt satisfait **5** complètement satisfait [Échelle en 5 points : 1= Pas du tout satisfait à 5= complètement satisfait]

Composante	**Question**
Satisfaction face aux résultats scolaires (affects)	Habituellement, comment te sens-tu après que tu as obtenu le résultat d'une évaluation ? 1 Pas du tout à l'aise 2 Un peu à l'aise 3 plus ou moins à l'aise 4 Plutôt à l'aise 5 Très à l'aise [Échelle en 5 points : 1= Pas du tout à l'aise à 5=Très à l'aise]
Satisfaction face aux résultats scolaires (affects positifs)	Après une évaluation, comment est ... 1 ta concentration? 3 ta capacité de prendre facilement des décisions? 4 ta participation aux activités proposées par ton enseignant·e. 7 ta bonne humeur dans les activités proposées par ton enseignant.e? [Échelle en 4 points : 1= Plus que d'habitude à 4=Beaucoup moins que d'habitude]
Satisfaction face aux résultats scolaires (affects négatifs)	Après une évaluation, t'arrive-t-il de… 8 de surmonter les difficultés rencontrées dans tes apprentissages? 9 de te sentir constamment stressé? 10 de te sentir malheureux ou déprimé? 11 de perdre confiance en toi? [Jamais, rarement, souvent, toujours]

SCHÉMA D'ENTRETIEN
ENSEIGNANTES ET ENSEIGNANTS OEUVRANT AU PRIMAIRE

Ce guide d'entretien vise à documenter les iniquités perçues alors que des transformations se produisent dans les pratiques observées (enseignement, apprentissage et évaluation des apprentissages)

1.4 Manifestations des iniquités numériques dans l'accès aux technologies numériques

Question 1.1

Que voyez-vous comme différences entre les élèves lorsqu'ils et elles utilisent un appareil numérique pour exécuter des tâches d'apprentissage?

À propos de leur engagement et de la réalisation de l'activité ? Exemples : difficulté de commencer l'activité, appel à l'aide, rythme d'exécution, persévérance.

Question 1.2

Pour un même élève, quelles différences observez-vous lorsqu'il ou elle est placé·e devant des tâches (activités) faites avec le numérique versus celles faites sans le numérique? Donnez quelques exemples.

Lorsque l'élève est placé·e dans des situations d'évaluation sous format papier vs. sous format numérique, qu'en est-il ?

Question 1.3

Quelles fonctionnalités sont utilisées par les élèves dans l'outil ou les outils numériques utilisés dans le cadre du projet L'ÉCRAN? Dans quelles activités (tâches) ces fonctionnalités sont-elles utilisées?

Un grand nombre de fonctionnalités existant, les outils et plateformes varient pour les sites (Saguenay, Sherbrooke et Montréal) : par ex., le KF dispose d'échafaudages, de fonctionnalités de révision d'une contribution personnelle, d'annotation brève sur la contribution d'un autre élève, d'élaboration sur une contribution d'un autre élève. Ce sera différent en robotique…

Question 1.4

Recourez-vous à des outils d'aide ou fonctionnalités d'aide particuliers pour certains élèves en difficulté. Si oui, quels sont-ils ? Précisez leurs fonctions.

2. Manifestations des iniquités numériques dans les compétences d'usage

Question 2.1

Qu'est-ce qu'on observe comme transformation par rapport aux apprentissages des élèves réalisés avec l'outil ou les outils privilégié·s depuis le début du projet ?

a) Au niveau de la mobilisation des connaissances

b) Au niveau des habiletés techniques déployées

- Compréhension du fonctionnement du logiciel

c) Au niveau des stratégies cognitives et métacognitives utilisées

Exemples :

- Recherche de l'information
- Formulation d'une idée
- Information rapportée avec exactitude
- Référence en soutien à une opinion exprimée
- Évaluation critique d'une idée exprimée
- Autorégulation dans la démarche de compréhension d'un problème

c*) Au niveau de la prise de conscience des aspects éthiques*

Exemples :

- Plagiat (source non mentionnée)
- Sécurité sur la toile (mots de passe, traces)
- Rapport à l'autre (respect, précautions dans les messages)
- Autorégulation dans les actions

Question 2.2

Qu'observez-vous au niveau des aspects éthiques de la rétroaction par les pairs? Ou de la production de petits robots?

Exemples :

En ayant en tête les trois élèves qui offrent le plus de rétroaction et, ensuite, trois élèves qui en offrent peu, quels critères s'appliquent :

- La rétroaction est honnête
- La rétroaction est respectueuse, bienveillante
- La rétroaction n'abaisse pas l'élève à qui elle est offerte
- La rétroaction est de nature descriptive
- La rétroaction encourage le pair à réfléchir

3. Manifestations des iniquités numériques dans l'administration et la gestion

- Un test administré à l'ordinateur (ou tablette) permet-il d'évaluer ce que l'enseignant·e souhaite évaluer ?
- Jusqu'à quel point l'enseignant·e peut-il ou elle faire confiance aux résultats de l'évaluation ? Incidents survenus ?
- Jugez-vous que l'élève ayant eu accès à un ordinateur ou à une tablette avant d'être dans votre classe est avantagé·e lors d'un test à l'écran ?

GUIDE D'ENTRETIEN POUR LES ENSEIGNANTES ET LES ENSEIGNANTS DU SECONDAIRE

Ce guide d'entretien vise à documenter les iniquités perçues alors que des transformations se produisent dans les pratiques observées (enseignement, apprentissage et évaluation des apprentissages)

1. Manifestations des iniquités numériques dans l'accès aux technologies numériques

Questions 1.1

- Que voyez-vous comme différences entre les élèves lorsqu'ils et elles sont placé·es devant un ordinateur pour exécuter une tâche? Exemples : difficulté de commencer l'activité, appel à l'aide.

- Quelles différences percevez-vous entre les élèves lorsqu'ils et elles utilisent un appareil numérique pour exécuter une tâche d'apprentissage? Exemples : mise à la tâche, réalisation et rythme d'exécution, persévérance.
- Ces différences sont-elles perceptibles chez tous les élèves ?

Question 1.2

Quelles différences observez-vous chez le même élève lorsqu'il ou elle est placé·e devant une tâche individuelle faite avec le numérique versus celle faite sans le numérique? Donnez quelques exemples.

Question 1.3

Lorsque cette tâche est un test ou un examen et en ayant en tête trois élèves, qu'en est-il?

- L'élève tarde à accéder au test (examen)
- L'élève accède rapidement au test (examen)
- L'élève exprime de l'intérêt à répondre au test (examen)
- L'élève exprime sa frustration de ne pouvoir revenir en arrière pour réviser une réponse
- L'élève prend plus de temps qu'à l'habitude avant de terminer
- L'élève procède plus rapidement qu'à l'habituel

Distinguer selon les disciplines enseignées par les enseignant·es puisqu'on peut émettre l'hypothèse qu'il y a des iniquités plus prégnantes dans certaines disciplines selon ce que certains outils permettent de réaliser ou non.
Poser une question qui permettra aux enseignant·es de nommer les outils utilisés dans leur pratique. Il y a les outils de gestion des informations (ECHO et cie), des outils utilisés dans les situations d'apprentissage. D'autres outils qui servent davantage à l'évaluation (questionnaire Moodle avec contraintes ou non sur l'affichage des questions, Socrative, Desmos,…) Il faudrait pouvoir préciser que ce sont les outils pour l'apprentissage et l'évaluation qui nous intéressent.

Question 1.4
Quels principaux usages sont faits des outils retenus pour le projet L'ÉCRAN tels qu'ils se réalisent dans votre classe ?

- Ex : lecture dans One note, visualisations dans Desmos, dialogues dans VMT.

Question 1.5
Recourez-vous à des outils d'aide ou fonctionnalités d'aide particuliers pour certains élèves en difficulté. Si oui, quels sont-ils ? Précisez leurs fonctions.

2. Manifestations des iniquités numériques dans les compétences d'usage

Question 2.1
Qu'est-ce que vous observez comme transformation par rapport aux apprentissages réalisés avec l'outil ou les outils privilégié·s depuis le début du projet ?

d) Au niveau de la mobilisation des connaissances

e) Au niveau des habiletés techniques déployées

Exemple :
- Compréhension du fonctionnement des logiciels

f) Au niveau des stratégies cognitives et métacognitives utilisées

Exemples :
- Recherche de l'information
- Sélection de l'information
- Organisation de l'information
- Évaluation critique d'une interprétation formulée
- Autorégulation dans la démarche de recherche d'informations

d) Au niveau de la prise de conscience des aspects éthiques
Exemples :
- Plagiat (source non mentionnée)
- Sécurité sur la toile (mots de passe, traces)
- Rapport à l'autre (respect, précautions dans les messages)
- Autorégulation dans les actions

Question 2.2
Qu'est-ce que vous observez comme stratégies particulières développées par les élèves du secondaire?
- Stratégies de contournement pour échapper aux dispositifs de contrôle mis en place par l'enseignant·e ou l'école
- Habiletés technologiques de haut niveau non apprises en classe

- Habiletés technologiques qui ont apporté de l'aide à la personne enseignante

3. Manifestations des iniquités numériques dans l'administration et la gestion

Question 3.1

- Un test administré à l'ordinateur (ou tablette) permet-il d'évaluer ce que l'enseignant·e souhaite évaluer ?
- Jusqu'à quel point l'enseignant·e peut-il ou elle faire confiance aux résultats de l'évaluation ? Incidents survenus ?
- Jugez-vous que l'élève ayant eu accès à un ordinateur ou à une tablette avant d'être dans votre classe est avantagé·e lors d'un test à l'écran ?

Avez-vous d'autres éléments à relever concernant l'administration d'examens ou de tests sous format numérique?

Annexe E : Résultats

Annexe E.1

Éventail illustratif des activités d'apprentissage et d'évaluation soutenues par des outils ou plateformes numériques

Nous avons considéré les activités d'apprentissage et d'évaluation planifiées comme étant des résultats car elles sont les produits des codesigns.

Cet éventail est fourni afin d'offrir au lecteur ou à la lectrice un aperçu des activités qui ont été planifiées dans les trois sites pour des classes du primaire et du secondaire :

- Activité de français au primaire 2e et 3e cycles
- Activité de français au primaire 2e et 3e cycles
- Activité de science au primaire 2e et 3e cycles
- Activité de mathématique au primaire 1e cycle
- Activité univers social au primaire 3e cycle
- Activités de mathématique, 1e secondaire
- Activités de mathématique, 2e secondaire
- Activités de mathématique, 3e secondaire

Annexe E

Activité de français au primaire 2e et 3e cycles

Intention pédagogique
Amener les élèves à juger les forces et les faiblesses d'un texte littéraire en s'appuyant sur des éléments de forme et de contenu.

Compétences ciblées
Français : CD1 Lire des textes variés; CD4 Apprécier des œuvres littéraires

Activités d'apprentissage et d'évaluation collaborative avec le numérique

Semaine	Tâches des élèves	Tâches de l'enseignante
1	-Activités collectives sur les parties d'un livre. -Questionnement d'investigation collective sur le KF : À quoi peuvent servir une page couverture et une 4e de couverture ? Quelles sont les utilités de ces pages ?	-Sélection d'un roman adapté à chaque élève par l'enseignante. Segmentation du roman en 3 parties pour la lecture à la maison
2	-Lecture du livre Partie 1 -Expérimentation collective sur le KF de l'ART de justifier	-Enseignement : Le jugement critique : comment formuler une bonne appréciation (L'ART de justifier)
3	Lecture du livre Partie 2 Jugement critique sur le KF : -Quelles sont les forces ou faiblesses de ton roman par rapport au contenu (personnages, lieux, temps, et péripéties) ?[9] -Rétroactions des élèves par jumelage -Modifications à la note initiale selon les rétroactions reçues	-Jumelage des élèves pour la rétroaction (2 élèves au minimum à qui fournir une rétroaction)
4	Lecture du livre Partie 3 Jugement critique sur le KF : -Quelles sont les forces ou faiblesses de ton roman par rapport à la forme (genre littéraire, mots et expressions, illustrations visuel) ? -Rétroactions des élèves par jumelage -Modifications à la note initiale selon les rétroactions reçues	-Consultation du KF et aide ponctuelle
5	-Analyse collective de 4e de couverture d'autres romans. -Écriture collaborative : Rédaction de quelques 4e de couverture	- Évaluation certificative du jugement critique sur le KF
6	-Illustration et rédaction de la 4e de couverture de leur roman. -Dévoilement : comparaison entre le travail de l'élève et celui de l'auteur. -Bilan de l'investigation collective	

[9] 1re version sur papier ou sur dictaphone

Annexe E

Activité de français au primaire 2e et 3e cycles

Intention pédagogique
Amener les élèves à comparer des œuvres littéraires écrites et illustrées par un duo d'auteur/illustrateur.

Compétences ciblées
Français : CD4 Apprécier des œuvres littéraires

Activités d'apprentissage et d'évaluation collaborative avec le numérique

Semaine	Tâches des élèves	Tâches de l'enseignante
1	-Questionnement d'investigation collective sur le KF : Quelles sont les caractéristiques communes et distinctes des albums du duo auteur/illustrateur Demers et Poulin?	-Lecture interactive de l'album 1 du réseau *Vieux Thomas et la petite fée* -Formulation d'appréciation collective de l'album : caractéristiques des personnages; Prospective sur la fin ouverte
2	-Questionnement autour de l'album 1 sur le KF : Quelles émotions as-tu ressenties durant l'histoire? -Expérimentation collective sur le KF à partir d'OREO	-Enseignement : Appréciation méthode OREO et utilisation d'échafaudages sur le KF pour écrire une note
3	-Rétroactions des élèves par jumelage en utilisant les échafaudages -Modifications à la note initiale selon les rétroactions reçues	-Jumelage des élèves pour la rétroaction (2 élèves au minimum à qui fournir une rétroaction) -Enseignement : caractéristiques d'une bonne rétroaction et utilisation des échafaudages pour rétroagir -Consultation du KF et aide ponctuelle
4	-Questionnement autour de l'album 2 sur le KF : Recommanderais-tu ce livre à des élèves de ton âge?	-Lecture interactive de l'album 2 du réseau *Anabel et la bête* -Formulation d'appréciation collective de l'album : caractéristiques des personnages communes et différentes des personnages, lieux et thématiques des albums 1 et 2 -Consultation du KF et aide ponctuelle
5	-Rétroactions des élèves par jumelage -Modifications à la note initiale selon les rétroactions reçues	- Évaluation certificative de l'appréciation 2 sur le KF
6	-Bilan de l'investigation collective : caractéristiques communes et distinctes entre personnages, lieux et thématiques des albums	-Lecture interactive de l'album 3 du réseau *L'oiseau des sables*

Annexe E

Activité de science au primaire 2e et 3e cycles

Intention pédagogique
Amener les élèves à analyser le fonctionnement du prototype d'un bolide construit dans le cadre d'une démarche de conception technologique.

Compétences ciblées
Science : CD1 Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique; CD2 Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie; CD3 Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie

Activités d'apprentissage et d'évaluation collaborative avec le numérique

Semaine	Tâches des élèves	Tâches de l'enseignante
1	-Lecture interactive *Quel Génie!* De Ashley Spires -Questionnement d'investigation collective sur le KF : Qu'est-ce qui permet à un véhicule sans moteur de bien rouler ? (Réponse en dyade; Élaboration sur les notes déjà écrites)	-Jumelage des élèves en dyade
2	-Poursuite de l'investigation sur le KF[10]	-Enseignement à partir d'activités: Parties d'un véhicule; Plan incliné; Caractéristiques de conception
3-4	Lecture du livre Partie 2 **Jugement critique sur le KF :** -Croquis du bolide -Construction du bolide -Photos du bolide et inscription des différentes parties (matériaux, pièces mécaniques, dimensions, mouvements, forces, liaisons) (annotation de la photo) -Dépôt des photos sur le KF	-Présentation du défi : concevoir un bolide sans moteur qui doit parcourir 50m à partir d'un plan incliné
5-6	-Rétroactions des élèves sur le KF par jumelage -Modifications au prototype initial à partir des expérimentations et des rétroactions reçues	-Enseignement : comment fournir une bonne rétroaction -Jumelage des dyades pour les rétroactions
7-8	-Construction du prototype final avec ajustement	-Rencontre des élèves en visioconférence avec un expert pour échanger sur les problématiques rencontrées
9	-Présentation du prototype par les élèves : démarche et ajustements apportés -Compétition dans chaque classe -Synthèse de l'investigation collective	-Évaluation certificative de la démarche de conception technologique

[10] Investigation qui se poursuit durant toute la séquence.

Annexe E

Activité de math au primaire 1e cycle

Intention pédagogique
Amener les élèves à expérimenter une application en numération pour résoudre des problèmes mathématiques.
Amener les élèves à offrir des rétroactions aux autres élèves pour guider leurs apprentissages.

Compétences ciblées
Maths: CD1 Résoudre une situation-problème mathématique; CD2 Raisonner à l'aide de concepts et de processus mathématiques; CD3 Communiquer à l'aide du langage mathématique.

Activités d'apprentissage et d'évaluation collaborative avec le numérique

Semaine	Tâches des élèves	Tâches de l'enseignante
1	- Exercices de familiarisation avec les dispositifs exploités dans la séquence - Appropriation de la tablette et de l'application mathématique: *Number Pieces* par les élèves de 2e année pour soutenir le travail des élèves de 1re année	- Présentation des dispositifs aux élèves: tablette, papier et crayon ou matériel de manipulation. - Accompagnement des élèves de 2e année pour savoir donner de la rétroaction aux élèves de 1re année.
2	- Présentation de l'application aux élèves de 1re année par les 2e année - Expérimentation de la première série d'images mathématique pour raisonner - Résolution d'une situation problème à l'aide du dispositif de leur choix	- Présentation du fonctionnement et accompagnement des élèves dans la mise en place - Formation des équipes et de son accompagnateur - Observation des stratégies et processus déployés par les élèves selon le dispositif - Rétroaction et soutien aux élèves de 2e année dans leur accompagnement. -Retour collectif sur l'utilisation des dispositifs - Retour sur les rétroactions offertes et les stratégies efficaces
3	- Expérimentation de la deuxième série d'images mathématique pour raisonner - Résolution d'une situation problème à l'aide du dispositif de leur choix	- Observation des stratégies et processus déployés par les élèves selon les dispositifs - Observation et soutien aux élèves de 2e année dans leur accompagnement. -Retour collectif sur l'utilisation des dispositifs - Retour sur les rétroactions offertes et les stratégies efficaces
4	-Expérimentation de la troisième série d'images mathématique pour raisonner	- Accompagnement et soutien des équipes - Retour sur les rétroactions offertes et les stratégies efficaces
5	- Résolution d'une situation problème à l'ordinateur	- Évaluation des élèves - Bilan sur les apprentissages et des rétroactions par les pairs

Annexe E

Activité de français au primaire 1er cycle

Intention pédagogique
Amener les élèves à créer un livre d'information sur les animaux.

Compétences ciblées
Français : CD1 Lire des textes variés; CD2 Écrire des textes variés; CD3 Communiquer oralement;

Activités d'apprentissage et d'évaluation collaborative avec le numérique

Semaine	Tâches des élèves	Tâches de l'enseignante
1	- Exploration de documentaires sur les animaux - Questionnement d'investigation collective sur le KF : Nomme une caractéristique extraordinaire d'un animal?	- Retour sur le travail sur le KF - Élaboration collective d'une carte de connaissances initiales sur un animal modèle sur le KF - Synthèse collective des meilleures idées (Élever le propos) - Discussion autour des catégories importantes présentées dans un documentaire
2	- Composition de questions de recherche sur un papillon adhésif - Écoute de la lecture interactive et recherche d'information pendant la lecture et inscription des réponses au verso du papillon adhésif - Identification des parties de l'animal	- Modélisation sur l'élaboration de questions de recherche auxquels répondre lors d'une lecture - Lecture interactive d'un livre informatif
3-4-5	- Questionnement d'investigation collective sur le KF : Carte de connaissances sur l'animal choisi - Composition de 3 questions de recherche sur un papillon adhésif - Lecture et inscription des réponses au verso du papillon adhésif - Partage en sous-groupe des informations importante sur l'animal choisi - Écriture et correction des phrases	- Soutien et accompagnement des élèves et des équipes - Conceptualisation des catégories importantes d'un documentaire Modélisation de la transposition des mots-clés en phrases - Évaluation en continu des processus et traces des élèves
6	-Création d'un livre numérique sur les animaux à l'aide - Discussion et entraide entre les élèves	- Présentation des fonctionnalités de l'outil numérique de création de livres *Book Creator* - Soutien et accompagnement des élèves et des équipes
7	- Présentation des livres numériques en sous-groupe -Célébration des réalisations et des apprentissages	-Soutien et accompagnement des élèves et des équipes -Évaluation en continu des productions des élèves

Annexe E

Activité d'univers social au primaire 3e cycle

Intention pédagogique
Amener les élèves à coconstruire leurs connaissances sur la société inuite

Compétences ciblées
Univers social CD1 Lire l'organisation d'une société sur son territoire CD3 S'ouvrir à la diversité des sociétés et de leur territoire.
Français : CD1 Lire des textes variés; CD2 Écrire des textes variés.

Activités d'apprentissage et d'évaluation collaborative avec le numérique

Semaine	Tâches des élèves	Tâches de l'enseignante
1	- Questionnement d'investigation collective sur le KF : Que connaissez-vous sur la société inuite? Qu'aimeriez-vous apprendre sur cette nouvelle société? - Retour sur les conceptions initiales - Lecture-feuilleton du roman *Contrefaçon au musée d'art inuit*, éditions CEC	- Discussion sur les conceptions initiales des élèves - Carte collective de connaissance sur la société inuite selon les aspects d'une société - Questions et animation de la lecture
2- 3	- Lecture du mini roman - Découverte et appréciation d'une légende inuite - Réalisation d'œuvres artistiques en s'inspirant des inuits - Lecture et recherche sur la société inuite dans diverses sources - Napperon de connaissances à compléter collectivement à la suite des échanges écrits et des lectures	- Modélisation d'une appréciation sur une œuvre inuite -Discussion collective pour validation des informations trouvées sur la société - Critères et questions en appréciation
4- 9	- Découvertes d'artéfacts inuits - Lecture du roman *Sueurs froides* de Anne Brigitte Renaud et Michèle Ploomer - Questions et échanges sur le KF selon les dimensions de la lecture /Rétroactions des élèves de façon individuelle et en équipe - Appréciation artistiques des œuvres des élèves sur le KF - Napperon de connaissances à compléter à la suite des recherches, échanges écrits et des lectures	- Proposition de lecture en format numérique ou traditionnel selon l'aisance des élèves - Questions et soutien à la lecture - Consultation du KF et aide ponctuelle - Évaluation des écrits sur le KF et des appréciations des élèves
10	- Construction d'une carte sur un outil numérique pour la synthèse des connaissances sur la société inuite - Élaboration de questions pour les autrices et appréciation du roman sur le KF	- Rencontre virtuelle avec les autrices du roman - Consignes d'évaluation
11	- Bilan des apprentissages de l'investigation collective - Présentation des cartes mentales sur les apprentissages de la société inuite	- Évaluation du projet

Annexe E

Activités de mathématique, 1re secondaire

Enseignant impliqué : 1
Nombre élèves : 23
Compétences ciblées :
Mathématique : CD1 Résoudre une situation-problème, CD2 Déployer un raisonnement mathématique CD3 Communiquer à l'aide du langage mathématique

Activités d'apprentissage et d'évaluation avec le numérique

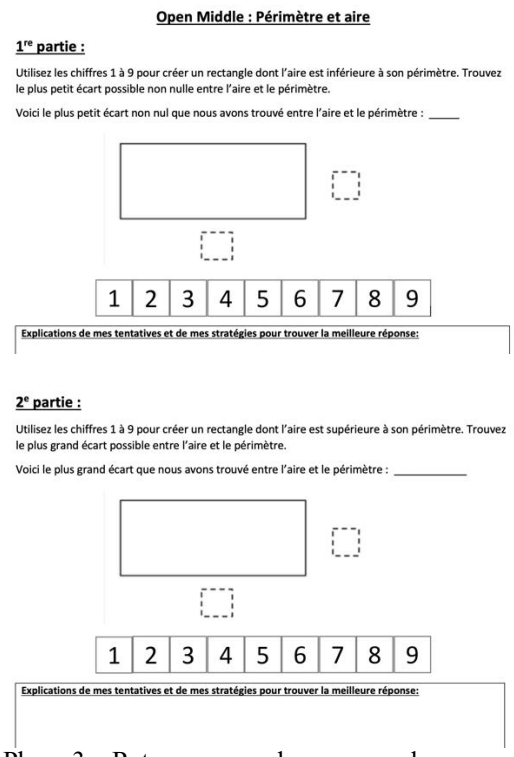
Moments expérimentés et modalité de réalisation (élèves)	Tâches proposées aux élèves et modalité	Type de rétroaction offerte par l'enseignant·e	Exercice du jugement évaluatif (observation ou non, collecte de traces ou non, grille ou non, consigné aux fins de bilan ou non)
Février 2021 Expérimenté avec les trois groupes Janvier 2022 Avec usage de la grille	En équipe de trois - Menu-math #1 - Les propriétés des nombres Références : https://docs.google.com/document/d/1bPK2Q2dZ7-ztBaOX7OTJVF0QjIAFS2qxc4I52LI_yPs/edit ou https://docs.google.com/document/d/1NhOWshGaPARlU-JhL-aVseiII7S3wcwxuESaS7sCCzw/edit Remise de copies papier, possibilité d'utiliser la tablette pour réaliser le problème.	Synchrone et oral Objet : élaboration du raisonnement math + collaboration dans la résolution	Première fois que l'enseignant expérimente un menu-math. L'intention de cette expérimentation est se familiariser avec la collecte de traces sur l'émission de conjectures et leur enrichissement par les pairs.
Février 2021 Expérimenté avec les trois groupes	En équipe de trois - Menu-math #2 - Le plan cartésien et les triangles Référence : https://docs.google.com/document/d/1xzv58JJcJHemSpbKYaIwfDP6HL6y_Nx8HI9LVcFbIiU/edit Ajout d'une tâche « bonus » pour les équipes qui sont plus rapides. Remise de copies papier, possibilité d'utiliser la tablette et de recourir à Geogebra ou Desmos pour réaliser le problème.	Synchrone et oral	Observation et collecte de traces avec une grille préalablement construite. Assistance d'une enseignante collaborant au projet dans la collecte de traces Points intéressants discutés lors de la journée de recherche : • Distinctions entre une C1 et une C2. Comment traiter une même situation à deux moments pour évaluer les 2 compétences. Est-ce qu'une nouvelle notion amène automatiquement une C1?

			• Participation et apprentissage en profondeur. Le travail en équipe et en collaboration mobilise les élèves et surprise chez certains élèves en difficultés. • Grille d'évaluation avec un code de couleurs. Cependant, une grande tension : utilisation difficile des grilles en action. Comment obtenir des traces intéressantes pendant la C1?
Avril 2021: En ligne 2 périodes	En équipe de quatre – Jamboard (tableau blanc pour chaque équipe) À partir de la situation-problème La chasse aux bonbons (manuel SOMMETS, p. 130), mon intention était d'amener les élèves à expliquer leur démarche mathématique à l'aide de chaînes d'opérations tout en révisant plusieurs concepts travaillés depuis le début de l'année scolaire. Fin de l'activité : Pour une équipe qui termine avant la fin du temps alloué, une série de défis est disponible. ** **Pépins techniques rencontrés :** - Élève dont le micro ne fonctionne pas (ne peut pas travailler en équipe), - Élève qui quitte la salle de son équipe et qui demande comment y retourner (par erreur, la salle de l' équipe est fermée, - Connexion Internet de l'enseignant coupe, redémarrage nécessaire (obligatoire de refaire les équipes au retour - Après environ trente minutes de travail, plusieurs équipes demandent l'aide de l'enseignant. Il ne sait plus par où commencer. Enseignant ferme toutes les salles pour dire à tous les élèves en même temps qu'il allait visiter les salles une après l'autre. En cas de pépin technique, les élèves doivent utiliser le clavardage.	Synchrone et oral. L'enseignant circule dans chacune des salles pour suivre leur progression.	Observation et questionnement - il analyse les chaines produites sur Jamboard. Il questionne leur compréhension et leur fais prendre connaissance de leurs erreurs. Il fait des rappels si nécessaire à l'aide de Notebook. Il prend des notes au fur et à mesure pour consigner là où ils sont rendus, ce qu'ils comprennent ou non, leurs réussites et leurs erreurs.

<table>
<tr>
<td>Avril 2022

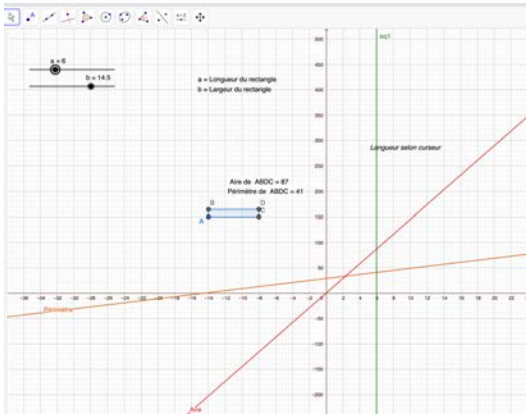
Répétée Mars 2023</td>
<td>En équipe de 3 ou 4 – Open Middle « Le périmètre et l’aire des rectangles »

Phases 1 et 2 – Résolution papier/crayon et calculatrice



Phase 3 – Retour en grand groupe sur le processus de généralisation menant à la formulation de conjectures. Question de l’enseignant « Est-ce que vos tentatives ont été faites au hasard ? »

Parties 3 et 4 – Manipulation et collecte de données sur Geogebra



</td>
<td>Synchrone

Objet : stratégies utilisées (tentatives) pour engager un travail de généralisation</td>
<td>Enseignant circule entre les équipes : observe et formule des questions ouvertes.

Recueille des traces sur un document vierge.

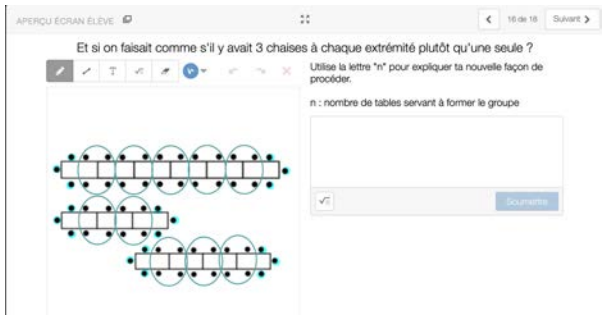
Points intéressants discutés avec l’équipe de recherche :
• Des stratégies de résolution (essais-erreurs vs essais-erreurs contrôlés) sont observables chez les élèves mais les manifestations observables des critères d’évaluation de la C2 restent sur la mobilisation de concept. Ne devrait-on pas consigner cela en évaluation ?
• Des outils permettraient mieux que d’autres de revoir ces stratégies (exemples : enregistrement de l’écran d’un élève sur Geogebra ou utilisation de VMT qui intègre l’enregistrement)</td>
</tr>
</table>

Annexe E

Activités de mathématique, 2e secondaire

Enseignantes impliquées : 2
Compétences ciblées :
Mathématique : CD1 Résoudre une situation-problème, CD2 Déployer un raisonnement mathématique CD3 Communiquer à l'aide du langage mathématique

Activités d'apprentissage et d'évaluation avec le numérique

Moments expérimentés et modalité de réalisation (élèves)	Tâches proposées aux élèves et modalité	Type de rétroaction offerte par l'enseignant·e	Exercice du jugement évaluatif (observation ou non, collecte de traces ou non, grille ou non, consigné aux fins de bilan ou non)
Février 2021	En équipe de trois – Restaurant de Marcel pour introduire le recours au symbolisme (1 période de 75 minutes) Phase 1 – Présentation de la situation en grand groupe supportée par le TNI La généralisation peut être formulée en mots Phase 2 – Résolution en équipe sur papier/crayon ou sur la tablette si les élèves le souhaitent Phase 3 – Retour en grand groupe pour comparer les messages au TNI	Synchrone et orale	Enseignante circule entre les équipes, identifie les différents raisonnements et les équipes associées. Invite les élèves à valider la pertinence du message formulé par une équipe.
Janvier 2022	Situation du Restaurant de Marcel, mais à la période suivante l'enseignante a développé une séquence d'écrans sur TeacherDesmos pour encourager les élèves à interpréter une expression algébrique trouvée par d'autres en s'appuyant sur le dessin.  	Synchrone, orale et écrite sur Desmos	

Novembre 2023	Phase 2 de la période 2 - Retour en groupe avec relance des équipes qui doivent interpréter les propos des autres Période 3 - Une autre situation «Usine à fenêtres» sur Jamboard avec proposition de critères Phase 1 – Présentation de la situation en grand groupe (5 minutes) Phase 2 – En équipe de 3 sur Jamboard (un tableau par équipe, 20 minutes). Phase 3 – Retour en grand groupe, présentation des critères d'évaluation et discussion sur les manifestations attendues : cohérence de la formule, clarté de la justification et clarté de la formule exprimée algébriquement. Phase 4 – En équipe de 3, évaluation par les pairs. Chaque équipe est invitée à analyser la production de celle qui a le numéro suivant et à rédiger une rétroaction sous forme de notes «post-it». La situation du Restaurant de Marcel est réalisée comme en 2022, mais n'est pas suivie de la situation suivante. Elle sert plutôt de prétexte pour introduire les manipulations symboliques (réduire des expressions algébriques)		Enseignante observe les formules directement sur les tableaux Jamboard. Elle les valide et s'assure que le travail est complété par tous. Enseignante enregistre les tableaux Jamboard et les consignes comme traces. Double réinvestissement : une même tâche permet à l'enseignante de cumuler des traces tant sur l'équipe qui a trouvé la formule que sur l'équipe qui a commenté.
Décembre 2021	Sur VMT – Recherche du lieu d'installation du lampadaire En équipe de deux, un membre par équipe, mains sur les touches. Sur un même espace, trois équipes résolvent le problème.	Synchrone et orale	Revisionnement en accéléré des étapes (hésitations de la résolution). Attention portée aux équipes qui prennent des initiatives. Enjeux discutés avec équipe recherche : - Si une équipe Zoom sur geogebra, les points ne

			restent pas sur l'image de fond. - En classe, les élèves peuvent se parler, il est moins pertinent d'utiliser le clavardage à moins que ce soit pour répondre aux demandes de l'enseignant. - Est-ce que l'enseignant doit regarder a posteriori toutes les résolutions ? Si oui, que peut-on consigner (collaboration ? Pertinence des stratégies)
Octobre et novembre 2023	Plusieurs Menu-math et Open Middle sont réalisés à chaque périodes sur les manipulations algébriques. Les élèves les résolvent en équipe de 2 ou de 3 sur les tableaux effaçables (un par équipe) ou sur Desmos. Des activités d'appariement d'expressions algébriques sont proposées sur Desmos. L'enseignante photographie parfois les raisonnements différents et en discute en grand groupe par une projection sur le tableau interactif. Elle invite les équipes à aller voir un autre tableau pour évaluer la qualité de la démarche proposée.	Synchrone et oral Rétroaction de l'outil (les cartes bien appariées sont vertes. Celles qui ne le sont pas sont orangées).	Elle consigne les photos dans des dossiers-portfolio d'élèves La grille de C2 est utilisée pour encourager l'autoévaluation. À chaque cours, les cibles sont formulées aux élèves et aux trois cours, les élèves reviennent sur ces cibles pour évaluer leur atteinte. Le tout est consigné au dossier virtuel de l'élève.

Annexe E

Activités de mathématique, 3e secondaire

Enseignantes impliquées : 2
École : Polyvalente St-Anselme
Contexte particulier : Premières expérimentations vécues en contexte pandémique avec épisodes d'enseignement à distance en 2020 (besoin de passage au numérique accentuée) et poursuite jusqu'en 2023
Compétences ciblées :
Mathématique : CD1 Résoudre une situation-problème CD2 Déployer un raisonnement mathématique CD3 Communiquer à l'aide du langage mathématique

Activités d'apprentissage et d'évaluation avec le numérique

Moments expérimentés et modalité de réalisation (élèves)	Tâches proposées aux élèves et modalité	Type de rétroaction offerte par l'enseignant·e	Exercice du jugement évaluatif (observation ou non, collecte de traces ou non, grille ou non, consigné aux fins de bilan ou non)
Mars 2022 : En équipe de deux	Menu-math sur Desmos (des critères sont proposés aux élèves. Ils doivent trouver le moins de fonctions possibles qui répondront à tous les critères. Ils cochent les critères pour chaque fonction trouvée et écrivent leurs arguments)	En 2021: En synchrone et à distance, commentaires écrits sur les écrans Desmos et en en grand groupe, sur Teams. En asynchrone, rédaction de nouveaux commentaires. En 2022 : En synchrone et en classe, questions et rétroactions	2021 : Pas d'observation directe. Préparation d'une grille avec les critères ministériels (C2). Difficulté d'application énoncée par les enseignantes si la justification écrite est absente. 2022 : Grille avec tous les critères (C1), le rationnel de « nouveauté » de la tâche a été retenu pour passer au choix de la C1. Observation de certaines équipes. Difficulté d'évaluer tous les critères. Appréciation de rendre compte du processus de mise en lien des élèves et de pouvoir évaluer a posteriori les élèves (les écrans Desmos). Plus facile pour faire le retour en grand groupe. Évaluation à l'aide de code de couleurs et consignée pour le bilan.
Mars 2023 : En équipe de deux	Tâche créative sur Desmos (création d'une habitation à partir de fonctions dont le domaine est définis) Phase 1 : apprentissage de la technique de rédaction du domaine d'une fonction sur Desmos Phase 2 : réalisation des habitations (usage ou non de photos en arrière-plan)	En 2023 : En synchrone et en classe, questions et rétroactions	2023 : Grille tous les critères (C1) avec précision que certains ne seront pas nécessairement évalués. Observation de certaines équipes et évaluation des écrans Desmos. Évaluation à l'aide de code de couleurs et consignée pour le bilan.

Annexe E.2

Résultats concernant les activités d'apprentissage et d'évaluation soutenues par le numérique soulevant les inégalités d'accès ou d'usage susceptibles d'entraîner des iniquités ainsi que des enjeux repérées entre mai 2022 et mai 2023 dans des classes du primaire et du secondaire

Méthodologie de traitement des données

Les données présentées ici sont issues des entretiens qui se sont déroulés de mai 2022 à mai 2023. Il s'est agi d'entretiens individuels avec les enseignantes et de discussions de groupe avec les élèves des niveaux primaire et secondaire ayant réalisé des activités d'apprentissage soutenues par le numérique en français, math, sciences et univers social. Plus précisément, 5 entretiens ont été conduits avec les enseignantes et 9 entretiens avec des élèves (voir les tableaux 1, 2 et 3).

Le but des différents entretiens était de répondre à l'un des objectifs du projet L'ÉCRAN : **Quelles inégalités ou iniquités peuvent être repérées lorsque de nouveaux alignements entre des activités d'apprentissage collaboratif et d'évaluation soutenues par le numérique sont mises en œuvre?** Les transcriptions des entretiens (police Time New Roman 11, interligne 1,15) des enseignant·es ont donné un total de 84 pages (soit 39 219 mots), tandis que celles des élèves ont rendu un total de 164 pages (soit 38 117 mots). Toutes ces informations sont subsumées dans les tableaux 1, 2 et 3.

Le traitement des données qualitatives issues des sites 1 et 3 a été effectué sous le logiciel MaxQDA, principalement pour le codage des segments. La stratégie de codage des données était mixte, en d'autres termes, elle s'est basée sur des thèmes prédéfinis ainsi que des thèmes émergents. En effet, au départ, la codification s'est appuyée sur une organisation en 4 thèmes majeurs (Codesign d'activités sous support numérique, Familiarité avec le numérique, Choix de ressources pour susciter l'engagement/apprentissage, Entraide entre élèves) qu'exploraient les questions du canevas des entretiens semi-dirigés. Par la suite, au fur et à mesure de l'analyse, la formulation de ces thèmes a été améliorée et deux autres thèmes ont émergé de la lecture des données (Transformations repérées et Manifestations des inégalités). En somme, nous avons

obtenu un total de 531 segments codés. Les thèmes, sous-thèmes et nombre de segments codés sont présentés dans le tableau 4.

Parallèlement, les données qualitatives issues du site 2 ont été traitées à l'aide du logiciel NVIVO permettant une codification des références sous des thèmes préétablis et, par la suite, des thèmes émergeants. D'abord, une première catégorisation des énoncés a été construite sur la base des trois thèmes préétablis du guide de l'entretien (Manifestations des iniquités numériques dans l'accès aux technologies numériques, Manifestations des iniquités numériques dans les compétences d'usage et Manifestations des iniquités numériques dans l'administration et la gestion) Ensuite, un quatrième thème (Transformations repérées dans l'apprentissage) a émergé de la lecture des verbatim. Enfin, après une harmonisation avec les principaux thèmes du projet L'ÉCRAN, un total de 20 codes (sous-thèmes) a été obtenu avec 96 références encodées dans le logiciel sous les 3 thèmes prédéfinis et 1 thème émergent. Les thèmes, sous-thèmes et nombre de références encodées sont présentes dans le tableau 5.

Tableau 1. *Entretiens enseignantes (sites 1 et 3)*

	1 enseignante, site 1	1 enseignante, site 1	4 enseignantes, site 3		2 enseignants, site 3
Niveau (matière)	3e secondaire (maths)	2e Secondaire (maths)	1e et 2e année primaire		3e/4e années 5e/6e années
Date entrevue	Avril 2023	27 mai 2022 et 10 déc. 2022	15 juin 2022		Mai 2023
Transcription	16 pages (7 421 mots)	19 pages (7 789 mots)	24 pages (10 634 mots)		8 pages (3 549 mots)

Tableau 2. *Entretien semi-direct (discussion de groupe) enseignantes (site 2)*

Nom	Enseignante	Enseignante	Enseignante en co-enseignement	Stagiaire	
Date entrevue	24 mars 2023				
Niveau (matière)	2e cycle primaire	3e cycle primaire	2e cycle primaire	3e cycle primaire	
Transcription		9826 mots			

Tableau 3. *Entretiens élèves (site 3)*

(Site 3, 2022)									
Groupe	Groupe A	Groupe B	Résumé en classe (Projet A)	Groupe A (Projet B)	Groupe B (Projet B)	Groupe C (Projet B)	Groupe A (Projet A)	Groupe B (Projet A)	Résumé en classe (Projet B)
Nombre élèves	3 élèves	3 élèves	Élèves + enseignante	Élèves	3 élèves	3 élèves	3 élèves	3 élèves	Élèves + enseignante
Transcription	20 pages (5152 mots)	22 pages (5145 mots)	18 pages (4408 mots)	13 pages (3602 mots)	11 pages (2247 mots)	11 pages (2107 mots)	26 pages (5319 mots)	23 pages (5374 mots)	20 pages (4763 mots)

Tableau 4. *Liste de codes*

Thèmes	Sous-thèmes	Segments
Codesign des activités sous support numérique	Tâches et activités	84
	Outils numériques	86
	Freins à l'usage du numérique	68
Familiarité avec le numérique		41
Choix de ressources pour susciter l'engagement	Engagement lors d'activités numériques	48
	Engagement lors d'activités classiques	34
Entraide entre élèves		45
Transformations repérées	Aspects méthodologique/technique/ professionnel	28
	Aspects éthiques	8
	Aspects liés à l'apprentissage	45
Manifestations d'inégalités	Dans l'administration et la gestion des examens/tests	17
	Dans les compétences d'usage	25
	Dans l'accès aux technologies numériques	5

Tableau 5. *Liste de codes*

Thèmes	Sous-thèmes	Références encodées
Manifestations des inégalités dans l'administration et la gestion des examens/tests	Aspects éthiques	4
	Freins à l'apprentissage	1
	Aspects méthodologiques	3
Manifestations des inégalités dans les compétences d'usage de technologies numériques	Tempérament	2
	Aspects éthiques	9
	Rétroactions et entraide entre élèves	6
	Habiletés numériques	2
	Freins à l'usage	2
	Activités numériques	1
	Accompagnement	8
	Familiarité avec numérique	3
	Entraide entre élèves	2
Manifestations des inégalités dans l'accès aux technologies numériques	Engagement dans les activités	9
	Outils numériques	9
	Freins à l'usage	4
Transformations repérées dans l'apprentissage	Autonomie	5
	Aspect méthodologique	15
	Développer des stratégies métacognitives	6
	Perception des tâches/activités d'apprentissage	2
	Freins à l'apprentissage	3

Codesign des activités sous support numérique

Les 12 cas de figure, présentés dans la section Résultats de ce rapport, révèlent en quoi le codesign a consisté dans chacun des sites. Pour illustrer davantage, voici des éléments spécifiques aux trois sous-thèmes retenus :

Tâches et activités réalisées sous support numérique

Les activités d'apprentissage sont nombreuses et varient d'un site à l'autre (voir l'éventail d'activités à l'Annexe E.1). L'analyse des réponses des enseignantes concernant les tâches et activités numériques met en exergue le fait que la majeure partie de ces activités ne semble pas avoir été réalisées exclusivement dans le cadre du projet L'ÉCRAN, mais plutôt dans le cadre des activités régulières. Cela indique que les enseignantes ont intégré les outils numériques dans leur pratique pédagogique quotidienne, démontrant ainsi un engagement continu envers l'utilisation des technologies numériques. Cette constatation souligne l'importance de considérer le projet L'ÉCRAN comme un catalyseur ou un soutien supplémentaire à l'intégration des outils numériques dans l'enseignement, plutôt que comme la seule source d'activités numériques dans les classes.

Outils numériques

Les principaux outils technologiques utilisés sont la tablette, l'ordinateur portable et le TNI. Ils sont utilisés par plusieurs élèves simultanément pour partager des informations et collaborer via des applications comme le Knowledge Forum (KF). De plus, le TNI (Tableau Numérique Interactif) permet aux enseignant·es et aux élèves d'interagir avec le contenu affiché (notamment certaines images de manipulation) à l'écran en utilisant un stylet ou leurs doigts.

Les applications numériques quant à elles, selon leurs fonctionnalités, peuvent se décliner en outils d'écriture et/ou de prise des notes, en outils de recherche et d'accès à l'information, en outils éducatifs interactifs et en outils de collaboration et de partage. Parmi les outils d'écriture et/ou de prise des notes, Microsoft Word est utilisé pour la rédaction et la mise en forme de documents texte. *Quand on écrivait les affaires sur notre animal, bien on allait sur Word pour écrire la phrase* (Élève P1[11]), tandis que Tap'Touche est utilisé pour améliorer les compétences

[11] Légende : P1 : primaire au 1e cycle; P2 au 2e cycle et P3 au 3e cycle.
S1 : secondaire au 1er cycle; S2 secondaire 2e cycle.

en dactylographie. Pour ce dernier, l'usage est simple; les élèves suivent les instructions fournies par l'application pour positionner correctement leurs doigts sur le clavier, puis effectuent des tests pour évaluer et améliorer leurs compétences en dactylographie :

> *Ça dit comment placer les doigts. Et, on faisait comme des tests.*
> *C'est Tap-Touche…il peut nous aider à écrire.*
> *Il y a le texte de départ… c'est une phrase et il faut copier les lettres. Et après, il y a des « j » et des « k » et des espaces… puis là, c'est des « k »… mais des lettres différentes. À un moment donné, ça va être des phrases… puis des grosses phrases.* (Élève P1)

Les outils de recherche et d'accès à l'information sont Google pour effectuer des recherches en ligne et YouTube pour accéder à des vidéos éducatives. *On a utilisé aussi deux sites qui nous disaient des informations sur notre animal, « Google », « Youtube »,* élèves). Usito est mentionné comme un outil utile pour la correction en français, offrant aux élèves des ressources linguistiques et des suggestions de corrections.

WordQ et Ex-Bar sont spécifiquement utilisés par les élèves en difficulté ayant des plans d'intervention, *Mais par contre, si on parle de WordQ ou de l'Ex-bar, ça, c'est vraiment les élèves ciblés avec des plans d'intervention dont la démonstration a été faite que c'était vraiment un besoin, c'était nécessaire pour eux là. Ça, c'est vraiment uniquement à ceux qui ont leurs plans d'intervention* (Enseignante P3). Les enseignantes ajoutent que l'enregistrement audio aide les élèves à structurer leurs plans, leurs idées, et à suivre les critères demandés de leur tâche d'apprentissage. Il les aide à s'adapter à la situation d'écriture.

> *Des fois …j'ai un élève que quand il commence à écrire, il ne regardera plus son plan, il va partir dans toutes les directions, puis ça finit que ça ne répond pas aux critères 1 qu'il adapte à la situation d'écriture. Oui, c'est ça. En ayant enregistré, mais là, quand il s'enregistre, c'est par rapport aux plans, ils disent quels sont les textes dans le trou et ils s'enregistrent. Ça permet à l'élève de rester dans la bonne ligne.* (Enseignante P2).

Le principal outil de collaboration est le KF (Knowledge Forum). Il s'agit d'une plateforme en ligne collaborative que les élèves utilisent pour discuter de leur projet, exprimer leurs idées et collaborer avec d'autres élèves (groupes d'une autre classe) en partageant tout d'abord des informations, par exemple, sur leurs différents animaux :

> *Bien quand tu allais sur le KF, tu allais sur la grosse affaire… puis dans ça, il y avait comme deux choix. Il y en avait que c'était « en bas » pour choisir un animal ou pour travailler dessus et il y en avait un où c'était le truc du manchot.* (Élève P1)
>
> *Ça a beaucoup de portée le KF et très intéressant pour interagir, aller lire les informations des autres*. (Enseignante P3).

Sont aussi utilisés Math Manipulative, Polypad, TinkerCAD : *On a fait un projet avec l'impression 3D avec TinkerCAD, il fallait qu'ils choisissent, qu'ils se construisent une bouteille de parfum, puis qu'ils fassent le dessin, puis il y avait des contraintes à respecter*… Ces applications permettent aux élèves de manipuler virtuellement des objets mathématiques, ce qui facilite la compréhension des concepts abstraits. De plus, des outils tels que Kahoot et Quizlet sont également utilisés pour créer des jeux et des activités d'apprentissage ludiques. Matigon est utilisé pour proposer des problèmes mathématiques à résoudre. Scratch, un environnement de programmation visuelle, est utilisé pour initier les élèves au codage et à la création de projets interactifs. Netmath est apprécié pour sa fonction de correction instantanée, offrant aux élèves un retour immédiat sur leurs réponses : *Je peux comparer avec Netmath où ils ont une correction instantanée avant de passer à l'autre question*. (Enseignante P3). Au secondaire, il y a usage de Desmos : *Quand je veux faire un graphique au tableau avec la Desmos, la calculatrice graphique, je change le taux de variation, je leur montre*. Enseignante (S1). La plateforme TeacherDesmos, et notamment l'espace de création d'activités ActivityBuilder, est aussi fortement appréciée au secondaire. Il faut noter que le nouvel espace d'activités francophones, initié au Québec, sur desmosfr.ca, contribue à l'accélération du développement et du partage d'activités en mathématique avec Polypad et TeacherDesmos. L'ajout récent de tâches de TeacherDesmos sous Virtual Math Team (VMT), dans la version française, est une potentialité supplémentaire pour travailler la résolution de problèmes en collaboration sans que les élèves ne soient nécessairement connectés au même moment.

Freins à l'usage du numérique

Les entretiens des élèves mettent en lumière plusieurs freins à l'utilisation des outils numériques. Les problèmes de clarté visuelle, les difficultés techniques, la complexité des interactions avec les applications, les préférences individuelles, les besoins spécifiques des élèves, la perception des élèves de la tâche d'apprentissage et la difficulté de ceux-ci de respecter les balises de la

tâche, la variabilité des compétences numériques et le tempérament des élèves face à l'usage des technologies numériques ont limité l'efficacité et l'acceptation des outils numériques durant l'expérimentation.

Les enseignantes mentionnent que les problèmes techniques qui peuvent être rencontrés lors de l'utilisation des outils numériques constituent un frein :

> *Tu sais, il y a souvent des bugs avec les iPads. Souvent.* (Enseignante P2)
> *Mais, dans le fond, la page Internet n'ouvre jamais.* (Enseignante P2)
> *L'application, elle « buge » quelque fois pendant… Ça arrive que l'élève ne peut rien toucher.* (Enseignante P3)

De plus, comme second frein, il y a le problème d'adapter les outils numériques aux situations spécifiques d'apprentissage. Par exemple, lors de la résolution de problèmes mathématiques nécessitant des transformations, les enseignantes constatent que les élèves manquent souvent de temps pour prendre des photos de chaque étape ou effacent les étapes précédentes par inadvertance :

> *Mais là où c'était problématique, c'était… mais moi, je l'ai vécu au niveau du projet … c'est qu'on avait parfois une question de transformation dans la question. Tu sais, il y avait comme un premier calcul, puis ensuite un deuxième. Alors là, ils faisaient le premier; ils n'avaient pas nécessairement le temps de prendre en photo. Là, ils en enlevaient pour faire la deuxième étape… Donc je n'avais pas tout le processus en photo.* (Enseignante P3).

Une enseignante souligne rencontrer des difficultés liées aux problèmes techniques de son tableau numérique interactif (TNI). Les couleurs de l'écran sont altérées, ce qui rend difficile la distinction des différentes teintes. Cela entraîne autant chez elle que chez les élèves des problèmes de perception des couleurs et rend leur recherche de réponses plus complexe lors des manipulations :

> *Et dans les questions, aussi, tout ce qui était régularité de couleur… Il a fallu que je l'enlève parce que, moi, mon TNI, il est comme malade : tout est vert. Tout est comme vert-bleu. On ne voyait donc pas très bien les couleurs… « Ça, c'est-tu brun? »… Après ça, je ne savais plus comment aller chercher la réponse à la manipulation. Parce que là, « continue la régularité », ok, mais j'ai juste des dizaines jaunes. C'était comme « ouf! », je le voyais.* (Enseignante P1).

Comme troisième frein à l'usage du numérique, les enseignantes soulignent les difficultés d'adaptation des élèves aux nouvelles technologies, en particulier chez certains élèves souffrant

de déficit d'attention qui peuvent être davantage perturbés par les possibilités de distraction offertes par les appareils numériques. *J'ai des élèves qui ont un déficit d'attention. Ce que je remarque, c'est pour eux, la technologie peut devenir en soi une source de distraction.* (Enseignante P1). De plus, ces difficultés sont également visibles auprès des élèves du primaire lors de la lecture de textes à l'écran. La présence d'éléments distractifs, tels que des publicités, peut rendre la lecture plus difficile et moins efficace :

> *En fait, les élèves… en 2e année ne sont pas assez habitués à lire des textes à l'écran. C'est encore très … ce n'est pas assez gros… Il y a peut-être trop de choses. Tu sais, des fois, il y a plein de publicités qui peuvent apparaître, il y a d'autres choses qui peuvent bouger. La lecture, c'est encore difficile : en tous les cas, au premier cycle… sur Internet, sur le numérique.* (Enseignante P1).

Le quatrième frein à l'usage du numérique mentionné par les enseignantes concerne la gestion du temps. Elles soulignent que l'utilisation des outils numériques peut être plus chronophage que les méthodes traditionnelles, en particulier lorsqu'il y a un nombre limité d'appareils disponibles pour les élèves. Cela peut alors entraîner des retards dans la réalisation des tâches :

> *Déjà, là, j'en ai juste trois. Et des fois, j'ai l'impression que mon troisième est sur le bord de me lâcher. Là, la résolution qu'on a à faire… Tu sais, j'en ai, à mettons, huit au iPad… le temps que l'autre, que l'autre, que l'autre… Et que le iPad, déjà, c'est plus long. C'est encore… c'est triplement plus long. Et, en plus, j'ai trois tournées à faire. C'est déjà plus long.* (Enseignante P2)

Le cinquième frein à l'usage du numérique est la surcharge qu'apporte la nouveauté. En effet, les enseignantes mentionnent que l'introduction de nombreux nouveaux outils numériques est source de difficultés pour elles et les élèves. Lorsqu'il y a trop de nouveauté à assimiler en même temps, il peut être difficile, selon elles, de s'adapter rapidement et efficacement aux fonctionnalités de chaque nouvel outil. Les enseignantes observent alors que le tempérament des élèves peut être préoccupant ou facilitant à l'engagement et à la réalisation des tâches scolaires. Par exemple, *il y en a aussi, ça dépend du tempérament de l'enfant. Tu sais, les élèves qui sont persévérants, curieux, ils vont vite aller, explorer, trouver*. (Enseignante).

De même, l'utilisation de termes techniques peut représenter un obstacle supplémentaire pour les enseignantes et les élèves :

> *Parce que là, il y avait énormément de nouveauté, puis ils l'ont nommé souvent. Quand il y a beaucoup de nouveauté et que c'est tous des termes techniques… Bien, c'est facile d'être dans le KF, mais penser qu'on est dans Word et dire « Ouais, bien, il est où le fichier enregistré. Bon, il ne l'a pas dans le KF » ou, à l'inverse, aller dans Book Creator, puis chercher à enregistrer. Mais dans Book Creator, ça s'enregistre au fur et à mesure. « Mais là, je ne veux pas fermer mon ordi, je n'ai pas enregistré. Donc trop de nouveauté, ça fait que ça mélange aussi les élèves. Puis, des fois, il y avait des insécurités.* (Enseignante P1)

Le sixième et dernier frein à l'usage du numérique, celui le plus directement lié à l'objet même de cette recherche-action. Ainsi, lors de l'évaluation de compétences mathématiques, l'utilisation des outils numériques peut rendre la notation des réponses et la compréhension des travaux des élèves plus complexes lorsque des erreurs de calculs naissent, non pas d'une méconnaissance des opérations à effectuer, mais d'une mauvaise manipulation de l'outil :

> *Mais oui, ça, c'est arrivé les premiers temps, les élèves qui voulaient former une collection, par exemple, faire des petits coups et en faire 23 ou 40 quelques, si tu n'as pas compris que tu pouvais prendre des barrettes de 10, ça va mal. Donc, il en faisait beaucoup, il manquait de temps. Ça, c'est quelque chose qui est arrivé. Donc, là, je pouvais dire que c'était lié. Je ne suis pas capable de juger de ce que l'élève comprend parce qu'il est limité par les tuiles qu'il a choisis d'utiliser.* (Enseignante P3)

Le recours au numérique a aussi entraîné de nouvelles procédures de résolution qui n'avaient pas été anticipées :

> *Oui, c'était numérique, c'était une tâche assez complexe à résoudre aussi sur quelques périodes d'un projet. Tu te souviens de l'élève qui a fait du copier/coller en estimant les dimensions ? Je n'avais pas prévu ça, c'est pas mauvais, mais j'évalue ça comment ?* (Enseignante S3)

L'exercice du jugement évaluatif est ainsi lui-même transformé d'où l'importance de discuter de l'interprétation des critères d'évaluation en tenant compte des potentialités du numérique.

Une enseignante exprime des préoccupations quant à l'utilisation fréquente de quiz dans l'évaluation. Bien que les quiz puissent être utiles pour évaluer certaines connaissances factuelles, leur utilisation excessive peut réduire l'enthousiasme des élèves et rendre les tâches d'évaluation moins attrayantes (*Si c'est des quiz, j'ai remarqué que je peux pas en donner trop souvent parce que les élèves connaissent le format, puis ils veulent plus vraiment les tâches, ils sont moins enthousiastes à faire ces tâches-là.*, Enseignante P3). Certaines enseignantes

soulignent que des élèves ont de la difficulté à respecter les balises de la tâche d'apprentissage, même dans des situations d'évaluation.

> *Effectivement, ça peut euh… Des fois, dans les évaluations, c'est ça. Nous, on a constaté quand même que quelques fois que l'élève ne respectait pas nécessairement les balises là, il s'amusait un peu plus à aller dans l'exploration de l'application, tout ça.* (Enseignante P3).

Ces différentes entraves à l'usage du numérique poussent certaines enseignantes à ne pas basculer vers une évaluation reposant entièrement sur les outils numériques (*Mais de là à tout évaluer avec le numérique, je ne pense pas. Je ne pense pas être prête à évaluer des mathématiques en numérique… En fait, aucunement. Peut-être de la lecture… Alors, oui, je serais prête à aller faire certaines évaluations dans le numérique, mais pas dans l'entièreté de mes évaluations en général.* (Enseignante P3).

Face à ces défis, les enseignantes proposent deux solutions. La première est la nécessité d'une continuité dans l'utilisation des outils technologiques à mesure que les élèves avancent dans leur parcours scolaire. Cette recommandation met en évidence l'importance de l'intégration cohérente et progressive de la technologie dans le curriculum, afin d'éviter une rupture dans l'expérience d'apprentissage des élèves :

> *Puis ensuite, c'est sûr que si l'enseignante de 1re année utilise… sans papier, sans crayon avec les mathématiques, avec la technologie en 1re année… Et bien, il faudrait que ça se continue en 2e année, évidemment. Il faut que ça se continue en 3e année. Donc, pour moi, j'ai de la difficulté à voir un déploiement dans une classe isolée, puis, qu'ensuite, il n'y ait pas de continuité à ce niveau-là.* (Enseignante P1)

La seconde solution proposée par les enseignantes est un déploiement à grande échelle des outils numériques dans l'enseignement, impliquant tous les acteurs concernés :

> *Dans mon opinion, un déploiement à grande échelle… Il faut que tout le monde embarque dans le bateau. C'est impossible à faire si ce n'est pas tout le monde… autant les spécialistes (et sur tous les niveaux) et tous les enseignants qui sont à l'aise et qui veulent s'embarquer là-dedans. Parce qu'on ne peut pas se permettre qu'il y ait un trou à travers le développement du primaire. Si déploiement, il y a, massif, il faut que tout le monde soit d'accord et il faut que tout le monde… Ce n'est pas juste « On le fait dans toutes les classes », mais c'est « On le fait parce que tous les enseignants sont intéressés et ont envie d'y aller là-dedans ». Je pense qu'il y a un arrimage qui est super important à faire.* (Enseignante, P3)

Toujours dans la perspective du déploiement à grande échelle, il semble également important d'établir une cohérence et une continuité dans l'utilisation des outils numériques dès

les premières années d'éducation, notamment à travers l'élaboration d'un code de correction numérique qui évoluerait progressivement de la première à la sixième année, permettant ainsi aux enfants d'utiliser des méthodes similaires lorsqu'ils travaillent sur des documents numériques, dès le plus jeune âge :

> *Puis… autant comme un code de correction dans une école qui va être bâti pour qu'il évolue de la 1re à la 6e année… puis que les enfants utilisent toujours le même code de correction. Bien là, ça serait un code numérique avec des méthodes où on utilise la même méthode quand on s'en va sur le Word dès la 1re année, même dès la maternelle. C'est comme ça, c'est comme ça. Puis on ajoute des tâches au Word, exemple, au fur et à mesure du cycle.* (Enseignante P1)

Comme l'évoque une enseignante intervenant en 3e secondaire, la mise en place d'une culture d'intégration du numérique limite le temps d'apprentissage à consacrer aux outils, cela à mesure que les élèves progressent dans le cursus :

> […] *ils sont déjà habitués. On a une vague d'enseignants aussi qui ont embarqué dans ce numérique là, par la force des choses, la pandémie, qu'on le voit moins. Je ne le sens pas tant que ça. Si vraiment il y a quelque chose qui freine, « C'est un enfant qui n'a peut-être pas d'ordinateur à la maison. Nous, les enfants, les jeunes à l'école, ils ont leur ordi, ils peuvent l'apporter à la maison en tout temps. Ils le ramènent, donc ils baignent là- dedans. Je ne sens pas un crash entre certains élèves pour l'utilisation de certaines technologies. Ils sont habitués. Mes collègues de secondaire 1 et 2, si je pense en maths, utilisent aussi n'importe quel autre outil. Quand je vais parler de Desmos à mes élèves, on va savoir c'est quoi. Ils baignent là-dedans déjà. Ils arrivent avec moi, il n'y a pas autant de changement que ça* (Enseignante S2)

Familiarité avec le numérique

Les entretiens des enseignantes révèlent que les élèves ont pour la plupart une expérience antérieure, soit à la maison, soit au cours de leur cursus scolaire, avec des outils technologiques divers (ordinateurs portables, jeux vidéo, tablettes…). Les enseignantes s'accordent pour dire qu'un élève qui n'avait pas accès ou utilisé la tablette ou l'ordinateur avant de venir à l'une des classes de ces enseignantes est désavantagé parce qu'il est moins habile dans l'utilisation de technologies numériques que les élèves de leur école.

Les enseignantes constatent également une familiarité plus faible avec les outils numériques chez certaines familles nouvelles-arrivées de la ville. La situation peut être déstabilisante pour les nouveaux-arrivés sans habiletés numériques mais ils s'adaptent et

apprennent aussi vite dès qui se mettent au travail. En fait, les parents (surtout ceux qui viennent de la ville) s'inquiètent plus pour leurs enfants parce que le numérique a mis une petite barrière dans leurs études et chez leurs enfants. Au bout d'un certain temps, les mêmes élèves ayant peu ou pas de habiletés numériques commencent à faire des activités d'apprentissage sur la technologie numérique, à la grande surprise de leurs parents.

> *C'est sûr que pour eux, c'est comme un peu plus déstabilisant. (…). C'est peut-être les parents qui trouvent ça plus dur aussi. Mais moi, c'est plus les parents de mes nouveaux élèves qui trouvent que c'est ouf. Mais tu sais, ma cinquième année, quand ils arrivent, c'est nouveau un peu pour tout le monde. Je trouve que les parents qui m'ont dit que c'était plus difficile, c'est les parents qui arrivaient de la ville, que les devoirs et les leçons, c'était plus difficile. (…). Les parents, quand j'ai fait le retour, ils m'ont dit « Mon Dieu, c'est super facile, il aime ça, il est motivé, c'est le fun. » (ça amène le soin). Oui, c'était comme une nouvelle façon de faire, mais le numérique ne mettait pas de barrière. Mais mes parents qui arrivent de la ville, eux, le numérique leur mettait une petite barrière dans l'étude. Mais à eux, puis à leurs enfants, un peu.* (Enseignante P3)

Le degré de familiarité avec le numérique diffère d'un niveau d'apprentissage à l'autre. En effet, les enseignantes de 2e année primaire mentionnent que leurs élèves ont une certaine familiarité avec la technologie, en particulier l'utilisation des iPads et des applications tactiles. Cependant, leur expérience se limite principalement à des tâches simples telles que l'ouverture de l'ordinateur avec le code de leur classe et la réalisation de quelques travaux de traitement de texte. Certains élèves ont également utilisé la fonction de copier-coller pour des projets spécifiques :

> *Parfois, ils ont écrit une histoire au propre dans Word. Ils sont allés chercher des images « copier-coller », mais peut-être pour un projet dans l'année, pour la 1re année. Donc, je ne peux pas dire que c'est un apprentissage qui avait été nécessairement entré. Des fois, il y en a qui disent « Ah oui, copier-coller », mais le faire… Ils avaient complètement oublié comment ça se faisait. Donc on partait vraiment sur la base de beaucoup de choses, autant au niveau du doigté, comment s'installer…* (Enseignante P1)

Cependant, la compétence numérique des élèves s'améliore avec le temps grâce à l'utilisation régulière des outils. Ces nouveaux arrivés, au fils du temps, deviennent non seulement compétents dans l'utilisation des technologies numériques mais aussi autonomes dans leurs apprentissages. Avec la routine scolaire quotidienne, ils deviennent de plus en plus à

l'aise avec le numérique. Ils se retrouvent finalement au même niveau que les autres élèves de leur classe.

> *C'est comme on a fait de la robotique. Ils n'avaient jamais vu les robots. Mais par contre, les jeunes apprennent tellement vite qu'à ce stade-ci de l'année, je vois plus la différence. Ils sont très bons.* (Enseignante P1).

> *Oui, si on le travaille aussi en classe, le Padlet et tout ça. Comme je disais, les jeunes, c'est des éponges, ça ne prend pas une demi-année avant qu'ils soient à l'aise. Au début, oui, on voit un petit écart, mais après ça, il estau même niveau que les autres* (Enseignante, P3). *Ce que je trouve intéressant, c'est qu'au final, l'élève, c'est vraiment qu'il devienne autonome lui-même. Donc, il peut tout faire ses tâches par lui-même* (Enseignante P3).

Les enseignantes notent que les élèves du secondaire sont généralement plus familiers avec la technologie. Ils ont déjà acquis des compétences de base et sont à l'aise avec des outils numériques spécifiques tels que Desmos, Kahoot et Quizlet (*On dirait rendu en secondaire 3, c'est plus... Ils sont déjà habitués […] Quand je vais parler de Desmos à mes élèves, on va savoir c'est quoi. Kahoot, Quizlet, n'importe quoi*. (Enseignante S2). Certains élèves préfèrent même utiliser des ressources numériques plutôt que des supports papier et crayon. Cette familiarité accrue avec la technologie est due en partie à une exposition précoce en première et deuxième secondaire, ainsi qu'à l'utilisation régulière des ordinateurs portables personnels des élèves :

> *Il y a d'autres collègues de d'autres centres de services qui nous ont dit, choyés, que nos élèves avaient chacun leur portable et qu'ils l'avaient en tout temps. Ça fait partie de leur matériel qui traîne à chaque période. Ça, ça a été très gagnant.* (Enseignante S2)

> *Dans l'école où je suis présentement, j'ai pas à leur montrer comment se créer un compte ou utiliser des fonctions. Je ne vis pas ça ces difficultés techniques, en lien avec le numérique, qui peut freiner beaucoup d'enseignants, j'en conviens très bien. Moi, je le vis pas parce que dans mon département, ils en font beaucoup en secondaire 2 et en secondaire 1.* (Enseignante S2)

Les entretiens des élèves mentionnent l'utilisation régulière de Chromebook, ce qui suggère une expérience préalable avec cet outil ([À propos du Chromebook] *En fait, on l'utilisait un peu avant parce qu'on l'utilisait avec les applications*, élève, P2). D'autres indiquent être habitués à travailler avec les outils numériques, ce qui peut témoigner d'une utilisation fréquente dans d'autres contextes (*Moi, je fais un Powerpoint. J'écris un texte sur les caractéristiques physique et tout ça… après je mets les images et après je mets pour que ça roule tout seul comme*

si c'était une vidéo, élève P3). De plus, des élèves expriment leur familiarité avec l'enregistrement de fichiers et la gestion des formats dans des logiciels tels que Microsoft Word ([À propos de la fonctionnalité *enregistrer sous*] *Bien moi, je le faisais beaucoup chez moi, alors je m'en rappelle*, Élève P2). D'autres, enfin mentionnent avoir acquis des compétences numériques grâce à l'appui de leurs parents :

> *Moi, mon père m'a donné un Chromebook quand… parce que, quand on est revenu de l'école et qu'on voulait faire la rencontre, il m'a donné un Chromebook. Les choses que je ne ferme pas, genre Boukili, ça enregistre sur mon Chromebook chez moi. Donc je ne suis pas obligée d'aller toujours sur les sites taper…* (Élève P1)
> *Parce qu'avant, quand j'étais plus petit, ma mère m'avait appris comment enregistrer mes dessins. Je faisais beaucoup de dessins sur Word, des formes…* (Élève P1)
> *Aussi, en maternelle, je les utilisais presque pas, les tablettes. J'ai jamais utilisé de Chromebook, sauf quand je faisais des rencontre Teams sur l'ordi à ma mère.* (Élève P1)

En résumé, la familiarité des élèves avec la technologie numérique varie en fonction de leur niveau scolaire. Les élèves plus jeunes ont une expérience limitée et nécessitent une orientation plus détaillée, tandis que les élèves plus âgés ont acquis une certaine maîtrise des outils numériques et exigent un soutien technique moindre.

Choix de ressources : Engagement dans les activités

De nombreux élèves justifient leur engagement lors d'activités numériques d'abord par la rapidité d'exécution des tâches qu'elles octroient. Par exemple, la tablette et le Chromebook sont parfois jugés plus efficaces en termes de gain de temps dans les calculs et la recherche d'informations que le papier/crayon.

Les élèves sont intrigués par la nouveauté des outils numériques et se sentent motivés à les utiliser : *La plupart des élèves vivaient une certaine excitation à la nouveauté, peu importe ce qu'on introduisait (que ce soit le KF, que ce soit Word, peu importe). La nouveauté créait une excitation, puis un désir*. Enseignante P1). Les enseignantes notent que l'engagement des élèves dépend principalement de la nature des tâches proposées et de leur variété, indépendamment de l'utilisation d'outils numériques ou du papier-crayon. Par conséquent, elles soulignent l'importance de proposer des tâches variées et stimulantes pour maintenir l'engagement des élèves.

Toutefois, des élèves ont une préférence pour les activités sur papier, notamment en raison de la praticité, de la liberté de mouvement et de la rapidité d'exécution qu'offre le support papier, tandis que les outils de manipulation sont appréciés pour la diversité des formes et des couleurs qu'ils exhibent, leur aspect ludique et la visualisation des nombres qu'ils facilitent lors des calculs mathématiques. Les enseignantes cherchent à maintenir un équilibre en offrant une variété d'approches pour répondre aux besoins et aux préférences des élèves, tout en soulignant l'importance de guider et d'accompagner les élèves dans leurs activités sur papier pour maintenir leur intérêt et leur engagement.

Une enseignante exprime une certaine réserve quant à la pleine confiance en certains outils numériques comme Sommet Maths : *Je n'ai pas tout exploité ça encore, c'est la première année que je l'utilise, mais je ne suis pas certaine que je ferais 100% confiance à ça.* (Enseignante S1). Contrairement à Netmaths qui offre une rétroaction à la suite de la réalisation de chaque tâche proposée à l'élève, les problèmes retenus dans Sommet Maths exigent de l'élève qu'il résolve tous les problèmes assignés avant d'obtenir la rétroaction, ce qui, selon l'enseignante, limite la régulation que peut offrir le numérique notamment dans la perception de l'erreur.

Entraide entre élèves

Les activités en ateliers ont nécessité que les élèves travaillent en dyades sur le matériel numérique. Ce travail en équipe a généré des réactions bien différentes, parfois opposées. D'un côté, des élèves voient d'un très bon œil l'aide apportée par leurs co-équipiers et la possibilité à la fois d'apprendre de l'autre et avec l'autre, et de pouvoir en retour apporter du soutien.

> *Elle fonctionne bien. Des fois… On travaille ensemble, on se parle, on fait quelques phrases, on cherche ensemble, tout ça.* (Élève P2)
> *quand on ne savait plus où on était, on se rencontrait et on se disait nos phrases qu'on avait écrit. On communiquait ensemble.* (Élève P2)
> *moi… À mettons que quelqu'un me dit que j'ai écrit, par exemple, « panda » pas correct… « p, e, n, d, a, s ». Et qu'il me dit qu'à la place d'un « e », c'est un « a ». Bien, j'aurais dit : « Merci pour ton aide ». Et j'aurais changé ça tout de suite.* (Élève P2)

L'expérience d'un travail collaboratif est toutefois perçue comme négative par certains élèves. Tout d'abord, ces derniers estiment avoir travaillé pour deux, donc à la place de leurs camarades moins avancés ou pas aussi rapides qu'eux : *Oui, mais fallait que tu sois avec un fort,*

parce que le mien, il niaise… Oui, lui, il n'avait aucune réponse… il me laisse faire tout le travail. (Élève P2). L'expérience de l'activité en collaboration est également un défi pour ceux qui avouent être habitués à travailler seuls ou être peu enclin à supporter la critique d'un pair.

Dans les entretiens des enseignantes, il est mentionné que l'entraide entre élèves est favorisée dans les classes, notamment par l'entremise du KF qui sert de support à la collaboration. Par exemple, une enseignante de 2e année primaire souligne qu'il y a une forme d'entraide où tout le monde est en position d'apprentissage, et dans laquelle chaque élève n'est pas seulement encouragé à présenter son travail mais aussi à commenter ceux des autres et à fournir une rétroaction constructive :

> *Plutôt de dire « Regarde ce que j'ai écrit »… bien non. Je vais aller le lire, puis le commenter en plus. Puis je vais pouvoir te donner un commentaire positif. Puis je vais peut-être pouvoir te partager une idée supplémentaire. C'est sûr qu'avec des 2e année, on l'a abordé et tout ça. Mais pour le deuxième et troisième cycles, le KF peut être très intéressant… vraiment, au niveau de l'appréciation, je vois une grande portée à ce niveau-là.* (Enseignante P1)

> *Ce que j'ai fait, les élèves n'ont pas écrit des commentaires sur les autres, sur la tablette, ils n'ont pas fait ça. Ce qu'on a fait, par exemple, c'est quand je faisais les retours en grand groupe, là, je projetais différentes productions des élèves, là, je leur demandais, par exemple, d'analyser. Tout au long de l'année, ce qu'on faisait, c'est de dire « On dit un commentaire gentil, puis on dit aussi quelque chose à améliorer. » Tout au long de l'année, moi-même, je donnais des exemples de « Ce serait quoi un commentaire gentil, puis ce serait quoi? », « Sur quoi on devrait s'attarder? pour s'assurer qu'on s'améliore». Ça pourrait être la clarté de la démarche, ça pourrait être sûr, par exemple, est ce qu'est-ce qu'on a écrit quand on a fait des calculs? Est-ce que le calcul est écrit et correct? Est-ce qu'on a mis notre symbole égal? Je portais attention au respect entre eux.* (Enseignante P1)

Dans un autre site, les enseignantes soulignent que l'entraide entre pairs est favorisée au travers du KF, des échafaudages et des annotations. L'entraide entre pairs offre la possibilité aux élèves d'apprendre de l'autre et d'apporter un soutien en retour. Les enseignantes encouragent ainsi les élèves de fournir des rétroactions constructives et respectant autrui.

> *On n'avait pas les mêmes échafaudages. Moi, j'avais travaillé avec euh pour réagir aux textes. (…). Ça a aidé vraiment les jeunes à bien structurer leurs réponses, puis de répondre vraiment avec la recette qu'on demandait. Puis, les élèves qui allaient réagir ou lire, puis euh .. élaborer. Élaborer. Eux aussi, c'était plus facile pour eux de voir quel élément qu'était manquant ou moins bien réussi. Puis, quand ils donnaient une réponse, leur rétroaction, ils nommaient également bon mais, c'est ton exemple ou*

> *ton lien avec le texte ». C'était peut-être alors, c'était plus facile pour eux autres, je trouvais. Les réponses étaient vraiment bien élaborées.* (Enseignante P2).
>
> *Les échafaudages, je pense que c'est vraiment aidant pour les élèves. Ça les structure.* (Enseignante P2)
>
> *Effectivement, ils savent exactement qu'est-ce qu'ils doivent analyser. Le fait aussi de pouvoir aller lire les notes des autres* (Enseignante P2).
>
> *Ça leur permet vraiment d'aller voir un bon étayage de réponses. Je pense que ça, c'est quelque chose qui est motivant. C'est le fait d'être dans le concret. C'est réel, c'est lu, c'est vraiment quelque chose qui sert à quelque chose. Donc, pour eux, ça a quand même un impact pour eux. Ils vont euh…(Ils s'appliquent). Ils s'appliquent et ils savent qu'il y a d'autres personnes qui vont aller les lire, qui vont faire une rétroaction sur ce qu'ils ont écrit.* (Enseignante P2)

Cette approche est susceptible de développer chez les élèves une réflexion critique et une capacité à recevoir des commentaires constructifs. De plus, certains élèves ont été capables d'aider leurs pairs qui rencontraient des difficultés : *C'est sûr qu'il se fait aider par d'autres. C'est sûr qu'il va avoir une solidarité*. (Enseignante P2). Tout ceci indique un climat de classe où l'entraide est encouragée et où les élèves sont impliqués dans leur apprentissage.

Les enseignantes jouent également un rôle clé dans l'encouragement des élèves. Elles demandent aux coéquipiers de s'engager activement dans le projet et les motivent à continuer malgré les difficultés. Les élèves expriment apprécier cette rétroaction positive, qui les encouragent à persévérer et à s'engager pleinement dans leur travail. Elles jouent aussi un rôle actif de soutien en fournissant des fiches supplémentaires d'informations pour aider les élèves dans leurs recherches ou en les guidant dans la manipulation des outils :

> *Bien, c'est ça qu'on a fait un peu, hein, ceux qui ont eu des fiches supplémentaires d'informations. C'étaient des fiches qui sortaient de l'ordinateur. Je suis allée chercher des petites informations pour vous aider.* (Enseignante P1)
>
> *Une fois que tout notre texte dans Word était écrit, on est allé ajouter les sous-titres… Ça, c'est une portion où j'ai beaucoup aidé.* (Enseignante P1)
>
> *Bien,* [nom de l'enseignante], *elle a mis le nom, puis elle m'a aidé à l'enregistrer.* (Élève P1)

Les enseignantes expliquent que la rétroaction par les pairs dans le cadre du projet L'ÉCRAN se fait avec les échafaudages permettant ainsi les enseignantes de guider les élèves dans la formulation des rétroactions qu'ils écrivent aux pairs. Les rétroactions sont plutôt descriptives et émotives :

> *Je pense justement le fait que les élèves, dans le cas de la façon où on l'avait utilisé, il y avait des échafaudages, il y avait euh... Donc, c'était plus descriptif parce que je pense que sinon, le jeune serait allé plus dans des mots d'encouragement. Émotif, « bravo, tu fais bien ça. » Mais nous, dans le cadre de ce projet-là, on voulait vraiment que ça soit plus ça. On les a guidés vers ça aussi. On les a guidés. C'est ça. Ceux qui voulaient plus aller dans l'émotion, on leur a dit non, Tiens-toi en aux échafaudages*. (Enseignante P2)

Une des enseignantes est convaincue que l'utilisation des échafaudages et particulièrement le recours aux rétroactions ont des impacts importants sur le développement des connaissances des élèves. Par exemple, la première lecture de la rétroaction des pairs entraîne certaines modifications dans le comportement d'apprentissage : les élèves retravaillent, réajustent et modifient leurs réponses; ils s'autocorrigent et réussissent mieux. Ils commencent à transposer les connaissances à d'autres contextes (plateformes, devoirs, évaluations) menant à l'automatisation de connaissances. Ceci démontre le développement et la maitrise de connaissances conditionnelles et stratégies métacognitives chez les élèves.

> *Moi, oui, vraiment. C'est tout à la dernière évaluation, je trouve que les élèves, suite à une première expérience aux rétroactions aussi des autres élèves, cette année, la plupart des élèves sont allés vraiment réajouter et ajuster leurs réponses. Puis, je trouve que sur cette tâche spécifique, ça a été quand même très bien réussi pour l'ensemble des élèves. C'est certain que le fait d'utiliser des échafaudages, d'aller retravailler aussi suite aux rétroactions, chose qui parfois, quand on le fait pour une première fois, ce n'est pas toujours évident, puis pour certains jeunes non plus. Donc là, je trouve que ça commence et ils commencent à le faire davantage, à les modifier... Ils les transposent dans plusieurs plateformes, donc on dirait que les élèves, ils deviennent plus aptes. Ils font ça plus naturellement, (C'est ce que j'ai trouvé) dans les évaluations, dans les devoirs. Les élèves vont aller se référer aux textes, donner un exemple du texte. Des fois, souvent, on sait que cette partie-là est très…. C'est comme si c'est travaillé vraiment de façon un, deux, trois. C'est toujours la même recette, c'est toujours les trois ingrédients, c'est toujours… En fait, on dirait qu'à un moment donné, ils font en écriture, ça devient plus facile. (… Plus automatisé). Mieux* (Enseignante P3)

Cependant, les rétroactions faites par des élèves ne sont pas honnêtes en tout le temps. Certains élèves sont moins réceptifs aux critiques de leurs pairs parce que les commentaires ont été offerts par leurs amis.

> *Ce que j'ai remarqué, par contre, c'est parfois, l'élève qui recevait la critique, c'était dans la formulation. Moi, je comprenais l'élève qui avait fait le commentaire. Je comprenais ce qu'il voulait dire, mais l'enfant qui recevait le commentaire, j'ai trouvé*

> *que vu que c'était dit par un de ses pairs, il était comme plus susceptible. Je l'ai dit, c'était écrit comme ça. Moins réceptif à s'améliorer parce que c'est un ami qui lui avait comme trouvé un élément à corriger.* (Enseignante P2)

Une des enseignantes constate par ailleurs que des élèves s'améliorent au fils du temps dans la formulation des rétroactions honnêtes par exemple. Ils hésitaient mais au fur et à mesure, ils ont commencé à se détendre et à faire des commentaires honnêtes sans se sentir mal. Le rôle de l'enseignante ici est évident. Ceci exige une intervention régulière de la personne enseignante afin de créer un environnement propice entre les élèves dans la formulation et la réception des rétroactions honnêtes et constructives. Les critères ou la grille d'évaluation en main, l'enseignante guide ces élèves dans la construction des rétroactions honnêtes, maintenant ainsi l'aspect éthique de la rétroaction.

> *Moi, il y a certains élèves que quand on regardait, on dirait qu'au début, il y avait peut-être un petit peu de la difficulté quand il y avait quelque chose qui était moins bon. On dirait que ce n'était pas naturel de dire « non », ce critère là, ça serait zéro parce qu'il n'y a pas répondu. On dirait qu'au départ, c'était comme il… (participante : hésitait.) Il hésitait peut-être au départ, mais après ça, c'est surtout mes troisièmes années. Quand on dit « est ce que quand tu le relis, est ce qu'il a répondu ? Non. Il était absent. Mais, dans ce temps-là, est ce que tu peux mettre un point ? Non. Ok, c'est zéro. Le deuxième critère, est-ce qu'il répond ? Au départ, on dirait qu'il hésitait un petit peu.* (Enseignante P2).

> *(…) qui n'avaient pas de lien avec le fait qu'il trouvait bon ou pas bon. C'est juste comme un peu plus au fond d'un grille.* (Enseignante P3).

Les personnes enseignantes ainsi essaient d'intervenir de temps en temps pour encourager les élèves à formuler des rétroactions constructives et d'autres élèves qui se sentent abattus. Pour s'assurer que les rétroactions aident les élèves à s'améliorer dans leurs apprentissages, les enseignantes adoptent diverses stratégies., par exemple, une enseignante déclare adopter une stratégie d'accompagnent individuel lors de la lecture des rétroactions par les élèves. Pour ce fait, chaque élève est accompagné individuellement à trouver les éléments à améliorer. L'enseignante doit rester à côté de chaque élève qui lit sa rétroaction pour voir comment réagir l'élève lors de la lecture des commentaires ainsi pour guider l'élève à identifier les points à améliorer comme indiqués dans le commentaire. En groupe, cette stratégie d'accompagnement individuel n'est pas pratique.

> *Moi, j'ai trouvé... Oui, c'est sûr que là, peut-être dans un contexte, on ne pourrait pas faire toujours de cette façon-là, mais cette année, moi, j'ai voulu être à côté avec un élève à la fois quand ils ont lu leur rétroaction, pour voir juste comment l'élève lisait la rétroaction, qu'est-ce qu'il faisait comme chemin. Puis, un comme ça là, peut-être parce que tu es accompagné ou il y avait un adulte, Mettons, s'il y avait un commentaire à améliorer, je disais « Tu as lu le commentaire, maintenant, est-ce que tu changes la réponse ? » Mais, généralement, les élèves disaient « Ben oui, je vais aller changer ça parce qu'il m'a dit ça. » Le fait qu'il a l'air de façon, je pense qu'il y a un élève qui peut aller là, qui met dans sa réponse, mais je trouvais ça intéressant de voir... En grand groupe, on voit moins le processus de chaque élève dans les commentaires. Je trouvais ça intéressant de voir comment ils réagissaient face aux commentaires, aux rétroactions des autres élèves. Je dirais qu'en général, ça les incitait à aller modifier leurs réponses*. (Enseignante P2)

Pareillement, les enseignantes soulignent avoir joué un rôle actif dans la gestion de la rétroaction. Certaines d'entre elles interviennent pour encadrer la façon dont les commentaires sont donnés. Par exemple, dans la classe de 5e année, l'enseignante choisit qui va parler et dirige la manière dont les commentaires sont formulés. Son approche garantit que la rétroaction est donnée de manière constructive :

> *Ça ne s'applique pas trop parce que c'est moi qui choisissais qui allait parler cette année. Je ne sais pas s'il fallait que je laisse les élèves le faire, mais c'est moi qui leur demandais. Si je voyais qu'il y avait un commentaire qui n'était pas dit convenablement, pas respectueusement, j'arrêtais déjà l'élève. J'étais déjà en train de les aider. Qu'est-ce que tu veux dire? Qu'est-ce qu'on pourrait dire de mots gentils pour amener une piste ? » C'était moi qui dirigeais beaucoup la façon de donner des commentaires.* (Enseignante P3)

Si les enseignantes encouragent globalement la rétroaction par les élèves, elles mettent également un point d'honneur à stimuler leur autonomie. En effet, dans la classe de mathématiques de 3e secondaire, l'enseignante mentionne qu'elle laisse les élèves travailler seuls sur leurs tâches. Cependant, certains élèves peuvent ressentir de l'anxiété et ne pas savoir comment procéder sans l'aide de l'enseignante. Par conséquent, elle trouve important, dans le processus de rétroaction, de développer chez les élèves des compétences d'autonomie, telles que la capacité à consulter leurs exemples et leurs notes, à chercher des informations pertinentes et à résoudre des problèmes de manière indépendante :

> *Mais quand vient le temps d'une tâche plus formelle, comme moi j'appelle, « OK, là, je te laisse seule. Tu es capable, on a fait, go. » Là, ils ont le droit à leur matériel, mais d'emblée, ils ne sont pas tournés vers.. ils ne savent pas trop, si ça crée une certaine*

> *anxiété, ils n'auront pas nécessairement... On travaille beaucoup ça encore, le réflexe de dire « Va voir dans tes exemples. Tu te souviens si on avait fait telle affaire ? Regarde dans tes notes. »* (Enseignante S2)

En somme, l'entraide entre élèves et la rétroaction constructive sont des aspects clés observés durant l'expérimentation. Les enseignantes reconnaissent l'importance de favoriser un environnement de collaboration et d'encourager les élèves à s'entraider mutuellement. Elles fournissent une rétroaction détaillée et constructive pour aider les élèves à améliorer leurs compétences. De plus, elles jouent un rôle actif dans la gestion de la rétroaction. Enfin, elles reconnaissent également la nécessité d'encourager l'autonomie des élèves, afin qu'ils puissent développer leurs compétences d'auto-assistance et de résolution de problèmes.

Manifestations des inégalités

Voir Annexe E.3

Transformations repérées

Les transformations repérées au cours de cette expérimentation concernent trois aspects majeurs; ceux méthodologique/technique/professionnel, ceux éthiques et ceux liés à l'apprentissage.

Aspects méthodologique/technique/professionnel

Une enseignante souligne que l'utilisation d'outils numériques, tels que les tests informatisés, lui permet de mieux évaluer les compétences spécifiques qu'elle souhaite évaluer. Cela offre une plus grande flexibilité dans la conception des évaluations et permet une évaluation plus précise des connaissances et des compétences des élèves. Mieux encore, les entretiens rendent compte d'une implication accrue et d'une meilleure gestion du temps grâce au projet L'ÉCRAN. La nécessité de respecter les échéances et de collaborer avec d'autres enseignantes crée une pression positive qui les motive à être plus organisées et à être à jour dans leurs tâches. Le projet favorise ainsi une réflexion plus approfondie sur une organisation et planification plus efficaces des responsabilités pédagogiques :

> *… il y a une implication davantage pour moi. Il y a un respect de l'échéancier qui vient, qui, dans mon organisation, me permet moi aussi d'être plus à jour dans mes choses. Je dois le faire parce qu'on a l'autre classe qui doit être là, qui nous attend. Donc il y a comme une obligation. Je ne dis pas que je suis quelqu'un qui remet tout au*

> *lendemain, mais j'aime ça aussi avoir des échéanciers. Puis, quand ça implique quelqu'un d'autre, c'est sûr que je me mets cette pression-là.* (Enseignante P1)

Dans le même ordre d'idées, les enseignantes expriment que le coenseignement et la collaboration entre elles entraînent des changements dans la manière d'enseigner. Plus clairement, lorsque les enseignantes partagent des responsabilités et utilisent un vocabulaire différent, cela peut aider les élèves à mieux comprendre et à s'engager dans l'apprentissage. En permettant une approche plus diversifiée, l'utilisation de différentes perspectives et approches pédagogiques peut mieux répondre aux besoins des élèves et favoriser leur engagement dans les activités d'apprentissage :

> *Mais peut-être que moi, quand j'enseigne, c'est très redondant; l'année d'après, je vais peut-être le redire de la même façon. Mais si c'est partagé avec une autre enseignante et qu'on fait du coenseignement… Peut-être que l'autre enseignante va utiliser un autre vocabulaire qui va venir vraiment plus chercher cet élève-là, qui va le faire décliquer. (*Enseignante P1)

On observe également des changements évidents dans les pratiques de rétroaction. En effet, avant le projet, l'analyse des productions des élèves avait principalement pour but de corriger les erreurs. Durant l'expérimentation les enseignantes soulignent avoir adopté une approche plus constructive et itérative, posant des questions pertinentes pour encourager les élèves à réfléchir et à analyser leurs propres travaux, ainsi que ceux de leurs pairs. Ce changement de pratique de rétroaction a plusieurs avantages. Tout d'abord, cela permet à l'enseignante d'aller au-delà de la simple correction des erreurs et de se concentrer sur la compréhension des élèves. *Avant, on ne faisait pas ça, analyser les différentes productions ou plutôt je le faisais mais pour corriger*. (Enseignante P1). Elle les encourage à réfléchir à leurs propres stratégies, à évaluer leurs choix et à justifier leurs réponses. Cela favorise un apprentissage plus approfondi et une réflexion métacognitive. De plus, en présentant les différentes productions en grand groupe et en invitant les élèves à participer à la discussion, l'enseignante crée un environnement collaboratif où les élèves peuvent s'engager activement dans le processus d'apprentissage. Ils ont l'occasion de partager leurs idées, d'apprendre des autres et de développer leur capacité à évaluer et à comparer les approches.

> *Je sélectionne les différentes stratégies, je prépare le retour en grand groupe. J'utilise le tableau interactif, je présente un peu les différentes productions. J'invite les élèves*

> *à me dire « Qu'est-ce que tu penses que lui a fait? Trouves-tu que ça a du sens? Pourquoi il a fait ça? », puis, ensuite on compare « Qu'est ce qui est mieux par rapport à l'autre ». Donc ça, ça a changé beaucoup. Je ne faisais pas ça avant. Je trouve que ça aide pas mal tous les élèves.* (Enseignante P1)

Au point de vue technique, les enseignantes remarquent une diminution des demandes d'aide technique de la part des élèves. Les questions fréquentes sur la modification du texte, la taille, la couleur ou l'ajout d'images ont diminué, ce qui suggère que les élèves ont acquis des compétences techniques de base et sont plus à l'aise dans l'utilisation des outils numériques :

> *Mais c'est sûr que je n'avais plus la question « Comment je fais pour modifier mon texte? ». J'avais beaucoup moins de questions sur « Comment est-ce que je fais pour modifier la grosseur? », « Comment je fais pour changer la couleur? », « Comment je fais pour ajouter une image? ». Je n'avais plus de questions de « Comme je fais? ». Je te dirais que c'est peut-être plus à ce niveau-là que j'ai pu l'observer ou quoi que ce soit. J'avais beaucoup moins, moi-même, de demandes à moi. Ça ne veut pas dire qu'entre eux, ils ne s'entraidaient pas non plus… des fois, un petit blanc de mémoire. Mais moi, j'avais beaucoup moins de rappels à faire de plus… « On ajoute le... on modifie le… »… des affaires comme ça, j'ai eu beaucoup moins d'interventions à faire.* (Enseignante P1)

Les enseignantes reconnaissent que les habiletés technologiques des élèves s'améliorent au fil du temps (année par année) avec l'utilisation régulière de la technologie numérique. Une des enseignantes remarque une grande différence dans l'habileté technologique des élèves entre leur première année et leur deuxième année (quand ils commencent à utiliser le KF et les échafaudages). En quatrième année, les élèves font preuve d'habiletés technologiques plus impressionnantes en raison de leur utilisation de ces outils technologiques les années précédentes. Cependant, le niveau d'habiletés technologiques diffère d'un groupe à l'autre; par exemple, les élèves de troisième année de l'année précédente peuvent être plus compétents en matière d'utilisation des technologies numériques que les élèves de cette année, malgré le recours constant aux outils numériques. Certains élèves peuvent également avoir besoin d'être aidés, modélisés ou même rappelés quoi faire afin d'affiner leurs habiletés technologiques.

> *C'est sûr que toi,* (nom de l'enseignante)*, peut-être, je ne sais pas si tu l'as vu, tes élèves, ça fait quatre ans qu'ils sont sur cette plateforme… Moi, c'est certain que je vois une grosse différence entre la première année et la deuxième année. Les élèves, lorsqu'ils sont rentrés en quatrième année, c'est la deuxième année qui utilise le KF, qui utilise les échafaudages. C'est plus facile. C'est beaucoup plus facilitant, moi, je trouve. Puis, ça dépend aussi quand même du groupe aussi là. C'est... Les troisièmes*

> *années, cette année, je trouve que c'est quand même assez bien. Ils sont aidés aussi par les autres élèves. Donc, l'apprentissage s'est fait rapidement. Il y a des années, parfois, qu'il faut stresser quand même le temps d'apprentissage pour les élèves qui demeurent à l'aise, parce que ce n'est pas toujours quand même instinctif comme outil, donc il faut que ça soit bien modélisé et pratiqué.* (Enseignante P2)
> *Moi, dans ma classe, honnêtement, je n'ai pas à modéliser ou à.., je leur rappelle le chemin, c'est juste un peu normal qu'ils ne s'en souviennent plus quelle classe ça allait, mais l'utilisation d'outils, ça se fait vraiment tranquillement.* (Enseignante P2)

Les enseignantes identifient l'autonomie comme atout chez les élèves. Une des enseignantes constate que les élèves deviennent de plus en plus autonomes dans la recherche de l'information. *Ils peuvent comme toujours aller se dépanner par plein de sources, ils sont plus autonomes*. (Enseignante P2).

Les enseignantes estiment qu'au fils du temps, les élèves évoluent et s'améliorent dans la formulation des commentaires. Ils deviennent de plus en plus respectueux, attentifs et conscients des impacts de leurs commentaires aux autres. Ils commencent à formuler des commentaires plus constructifs.

> *À force d'utiliser, ils voient que s'ils écrivent un commentaire qui n'est pas respectueux, ça a quand même un impact. Donc moi, je trouve rapidement que les élèves deviennent bons à la façon dont ils vont formuler leurs commentaires pour l'amélioration et tout ça. C'est un apprentissage, c'est certain que leur première année, parfois, ils sont moins conscients, donc des fois, les commentaires vont être peut-être un peu moins enrobés.* (Enseignante, P3)

Au point de vue professionnel, les enseignantes considèrent que cela fait partie de leur développement professionnel à long terme, les encourageant à se renouveler et à intégrer de nouvelles pratiques pédagogiques, notamment l'utilisation régulière des outils numériques. Le projet stimule leur réflexion sur la façon d'intégrer efficacement les technologies numériques dans leur enseignement, tout en maintenant un équilibre dans leur emploi du temps chargé. De plus, la collaboration avec d'autres enseignant·es dans le projet permet d'échanger des idées et de bénéficier d'une vision différente, ce qui favorise l'ouverture et l'élargissement de leur réseau professionnel :

> *Mais pour moi, ça fait partie du développement professionnel, les apprentissages à long terme, de se renouveler, de faire autre chose, de ne pas toujours faire la même chose en 2e année. Ça m'oblige, d'une certaine façon, à intégrer ça, à réfléchir davantage au numérique, à me dire comment je peux l'intégrer de façon régulière*

> *pour que le projet ne soit pas lourd… tu sais, pour que ce ne soit pas, non plus, juste un projet dans mon horaire. Il faut que ce soit bénéfique dans plein de sphères, que ce soit bénéfique au niveau de mon organisation et tout ça. Donc, pour moi, c'était un peu un petit coup de pied qui m'aide dans ma motivation à faire quelque chose de pédagogiquement intéressant, pédagogiquement soutenu… Ça me permet d'y réfléchir. Ça me permet d'y réfléchir avec toi, avec* (nom de l'enseignante), *de voir une autre vision dans mon école.* (Enseignante P1)

Bref, les enseignantes observent plusieurs transformations sur les plans méthodologiques, techniques et professionnels dans le cadre du projet L'ÉCRAN. Les élèves deviennent plus autonomes dans l'utilisation des outils numériques, ce qui réduit la demande d'aide technique. Les enseignantes bénéficient également d'une opportunité de développement professionnel, les poussant à réfléchir davantage à l'intégration des technologies numériques dans leur enseignement et à collaborer avec d'autres enseignant·es. Les outils numériques facilitent l'analyse des productions des élèves et encouragent la réflexion et la comparaison des approches. De plus, l'utilisation d'outils numériques permet une évaluation plus précise des compétences des élèves et offre des possibilités d'envoi de tâches et d'enregistrement des démarches.

Aspects éthiques

Concernant le thème du rapport à l'autre (respect, précautions dans les messages), les enseignantes estiment qu'au fils du temps, les élèves évoluent et s'améliorent dans la formulation des commentaires. Ils deviennent de plus en plus respectueux, attentifs et conscients des impacts de leurs commentaires aux autres. Ils commencent à formuler les commentaires plus constructifs.

> *Quand même, au niveau des notions, moi, je trouve quand même que les élèves, ils ont une bonne …au niveau de l'éthique aussi là, quand on est sur un forum de discussion, puis, relative, je trouve que les jeunes là aussi sont bons quand même. À force d'utiliser, ils voient que s'ils écrivent un commentaire qui n'est pas respectueux, ça a quand même un impact. Donc moi, je trouve rapidement que les élèves deviennent bons à la façon dont ils vont formuler leurs commentaires pour l'amélioration et tout ça. C'est un apprentissage, c'est certain que leur première année, parfois, ils sont moins conscients, donc des fois, les commentaires vont être peut-être un peu moins enrobés. Mais je trouve qu'on lit les notes au fil du temps. C'est respectueux, je trouve.* (Enseignante P2)

À propos du thème de la sécurité sur la toile (mots de passe, traces), des enseignantes soulignent que les élèves savent qu'il ne faut pas être négligents en matière de sécurité en

Internet, par exemple, laisser des informations personnelles, laisser des traces, parler aux étrangers, divulguer leurs mots de passe. Les élèves reçoivent de temps en temps des ateliers de la police sur ces points.

> *C'est certain qu'on l'utilise d'année en année, puis on dirait que c'est comme euh, c'est naturel chez eux de… Quand on fait toujours un retour, on en parle une fois avec la policière une fois par année avec la policière. Puis, les jeunes sont super informés, donc ils sont conscients de l'impact que ça a si les choses personnelles, ils ne mettront jamais d'informations personnelles, comment ils vont parler aux autres?* (Enseignante P3)

De plus, les enseignantes reconnaissent que leurs élèves sont de bons citoyens numériques qui suivent les instructions, bien qu'ils utilisent tous les mêmes mots de passe pour accéder aux plateformes, aucun d'entre eux n'a essayé d'utiliser l'identité d'un autre élève ou d'utiliser un faux compte pour se connecter :

> *Moi, dans ma classe, on utilise plusieurs plateformes. Et puis, les jeunes ne veulent pas. Admettons, il y a une plateforme, c'est élève 1, élève 2, élève 3. Ils ont tous le même mot de passe. Mais je n'ai jamais vécu qu'un élève utilise le pseudonyme de quelqu'un, puis se connecte avec un mauvais compte.* (Enseignante P2)

Ce désir de conserver l'exactitude des travaux effectués est connu des élèves :

> *Les codes de Boukili et de Netmath, on s'en fiche, tu peux les voir. Mais j'ai juste le gros code et le petit code qui faut rentrer… Il ne faut pas qu'ils le voient. Parce que s'ils rentrent sur mes codes, ils ne peuvent pas. À mettons qui rentre le code, il va rentrer dans l'application et il va changer nos…* [un autre élève complète] *il va changer notre bonhomme.* (Élèves P1)

En ce qui concerne le plagiat (source non mentionnée), les enseignantes s'accordent sur le fait que les élèves de l'école primaire ne font pas de copier-coller de la plateforme KF par exemple, mais lisent et s'inspirent du KF pour mener à bien leur tâche d'apprentissage :

> *Ou, comme dans le KF, ils peuvent aller lire, mais je pense qu'ils vont l'utiliser plus pour s'inspirer que de copier.*
> *On n'a pas vu de copier-coller. Mais par contre, oui, peut être que le jeune qui a moins d'inspiration, plus en difficulté, il va peut-être avoir le réflexe d'aller voir, d'aller s'inspirer un petit peu pour répondre à la question. Mais je trouve que ça fait des super beaux citoyens numériques quand on les décolle très tôt.* (Enseignante P2).

De plus, les enseignantes soulignent prendre conscience, durant le projet, des enjeux éthiques liés à l'évaluation numérique. Cette prise de conscience passe d'abord par

l'encouragement à la comparaison et à la collaboration comme stratégie de lutte contre la tricherie :

> *Moi, le plagiat, non, je ne vois pas ça chez mes élèves. Ça n'arrive pas vraiment. De toute façon, je mise beaucoup à ce qu'ils comparent leurs solutions. Ce n'est pas tant la réponse qui m'intéresse, mais qu'est-ce qu'ils ont fait. Je les invite à se comparer… À aller voir qu'est-ce qu'un autre a fait. C'est peut-être pour ça que je ne vois pas vraiment de plagiat.* (Enseignante P3)

La prise de conscience de ces enjeux éthiques passe également par la sensibilisation, auprès des élèves, à l'authenticité des évaluations. Par exemple, une enseignante insiste dans sa classe sur l'importance de l'authenticité des travaux rendus : *J'ai abordé, surtout quand on était en ligne, le fait de garder l'authenticité, le rôle d'évaluation que je leur expliquais. Moi, je vous évalue. Je veux savoir si vous êtes capable de réussir telle tâche, tel exercice.* (Enseignante P3). Elle cherche à s'assurer que les évaluations ne sont pas manipulées ou truquées, ce qui témoigne de sa volonté de maintenir l'intégrité du processus d'évaluation, car la tricherie demeure à l'évidence une préoccupation majeure au vu des dernières avancées technologiques :

> *S'il y a un débat, surtout avec le chat de GPT, il faut l'aborder. Moi, je n'en ai pas parlé encore dans mes classes, mais c'est quelque chose qu'il va falloir... C'est préoccupant, ça. L'authenticité des évaluations qu'on peut proposer. Ça me questionne beaucoup.* (Enseignante S2)

Toutes les enseignantes s'accordent qu'il est important que les élèves soient conscients des traces qu'ils laissent sur la plateforme numérique utilisée. Par exemple, ils doivent comprendre que les rétroactions ou les commentaires qu'ils écrivent seront lus par d'autres personnes, de même que l'impact de ces rétroactions sur leurs pairs (ce qui peut susciter beaucoup d'émotions, bonnes ou mauvaises chez les derniers).

> *C'est une belle notion aussi, je trouve, d'apprentissage pour les jeunes, parce que même si on leur en parle, quand ils ne le vivent pas, on leur dit toujours aussi que tout ce qu'ils écrivent peut-être lu, c'est public. Mais quand ils ne le vivent pas, ils le voient quand ils vont écrire, quand ils voient qu'il y a un autre élève des fois qui a un petit dérapage, ils voient l'impact, c'est quelque chose qui les... Qui les fâche. Qui les fâche.* (Enseignante P3)

Les enseignantes estiment que les personnes enseignantes ont des rôles importants à jouer dans la sensibilisation des élèves aux éthiques numériques. Elles préfèrent qu'elles aient un certain contrôle pour pouvoir intervenir auprès d'élèves en cas de conduite enfreignant la

sécurité numérique. Une des enseignantes croit qu'au niveau de la sécurité numérique, les élèves sont bien informés et alertes. Cette enseignante a mentionné un cas qui s'est déroulé avec des filles de sa classe. Elles avaient quelqu'un dans leurs comptes sociaux personnels qui voulait avoir leurs renseignements personnels. Elles l'ont supprimé et l'ont bloqué sans lui répondre. Elles ont aussi informé leur enseignante de cette expérience.

> *Je pense que c'est important aussi pour nous en tant qu'enseignants, quand on utilise des plateformes numériques, il faut quand même avoir un certain contrôle aussi. Si tout est toujours tout anonyme, parce que sinon, ça permet quand même que s'il y a très rarement, mais s'il y a des dérapages, ça nous permet nous aussi d'intervenir pour que la suite de l'activité se déroule bien, que ça soit agréable. Donc moi, je trouve que ça, c'est quand même un enjeu. Pas seulement avec les outils qu'on utilise, mais on est capable de savoir quel élève est ….*
> *Je trouve ça quand même important. Je pense que ça leur donne quand même un petit frein aussi. Moi, j'ai une situation dans ma classe, ça parle du numérique, tu parlais de la sécurité. Les jeunes, je trouve qu'ils sont vraiment alertes aussi, parce que moi, j'ai deux ou trois petites filles qui avaient eu quelqu'un dans un de leurs comptes personnels, qui les avaient abordés, puis tout ça. Le lendemain, ils sont venus me parler, puis ils m'ont dit, Madame, ils nous demandaient notre nom, notre âge, tout ça. Elle dit, nous autres, on l'a comme supprimé, on n'a pas répondu. Je trouve que les jeunes sont... Ils ont euh… (un bon réflexe, oui. oui). Ils ont été informés aussi beaucoup.* (Enseignante P3)

En somme, ces différents propos mettent en évidence des transformations repérées au niveau éthique. Les enseignantes encouragent la comparaison et la collaboration entre les élèves, soulignent l'importance de la sécurité en ligne, valorisent l'authenticité des évaluations et expriment une préoccupation face à la tricherie et à l'authenticité des évaluations. Ces observations montrent une prise de conscience des enjeux éthiques liés à l'enseignement et à l'évaluation, ainsi qu'une volonté de promouvoir des pratiques éthiques et justes.

Aspects liés à l'apprentissage

Au niveau de l'apprentissage, les élèves ont amélioré leurs compétences autant dans l'accès aux diverses fonctionnalités des tablettes/Chromebook/iPad, que dans les usages d'outils (p. ex., le fureteur pour la recherche d'informations) et de plateformes numériques (KF, Desmos et autres).

> *En essayant de chercher des informations, on a trouvé des choses qu'on ne savait pas. J'ai trouvé des choses que je ne savais pas encore. Comme moi, mon*

> *animal, c'est le requin et il y avait plein de choses que je ne savais pas dessus.* (Élève P1)
> *Moi j'ai appris quelque chose. C'est que, quand tu appuyais… Parce qu'au début, on avait juste les tablettes, pas les Chromebook. Alors j'ai appris que quand tu appuyais sur la petite flèche, elle mettait les lettres en majuscule. Je ne le savais pas.* (Élève P1)
> *Comme… mettons…s'il y a un site qui s'est fermé, je sais maintenant comment le rouvrir.* (Élève P1)

En outre, l'utilisation régulière de l'application *Tap'Touche* semble améliorer la capacité des participant·es à taper des mots/phrases sur un clavier physique (sur Chromebook) ou virtuel (sur tablette) de façon fluide.

Au demeurant, les élèves perçoivent, en grande majorité, que l'expérimentation leur aura permis de développer des compétences qui dépassent largement la simple acquisition des savoirs savants, incluant des savoirs faire méthodologiques, informatiques et techniques. Cependant, deux élèves avouent n'avoir rien appris de cette expérience.

Dans l'école où les élèves utilisent l'ordinateur de la première à la cinquième secondaire, le caractère de nouveauté des expérimentations qui ont fait l'objet de captations vidéo a aussi été perçu différemment chez les élèves. Pour certains, la mise en place de phases où ils et elles devaient évaluer leurs pairs en mathématique (2e secondaire) était nouveau. Pour d'autres, les tâches créatives réalisées sur Desmos ou sur Tinkerpad ont conjugué mobilisation de procédures de résolution apprises en papier/crayon, mais apprentissage de nouvelles procédures (syntaxe à respecter notamment) qu'offrent les outils tels que Geogebra (1re secondaire et 3e secondaire). Des élèves de 1re secondaire ont trouvé difficile de ne pas avoir une procédure de résolution imposée.

Selon le point de vue des enseignantes, les gains observés au niveau des apprentissages sont nombreux, allant de l'amélioration de la compréhension à un accès facilité au raisonnement des élèves, passant par le développement de leurs compétences de collaboration, une meilleure gestion de leur temps de travail et une motivation accrue.

Certains élèves montrent une meilleure compréhension des concepts mathématiques au moment de l'utilisation des objets de manipulation et des outils numériques tels que l'iPad. Ils sont plus concentrés et capables de visualiser leurs raisonnements, ce qui les aide à mieux comprendre ce qu'ils font. *Ces deux élèves faibles qui sont ensemble… ce sont des moyennes*

faibles… Et, dès qu'elles allaient à la manipulation, elles étaient plus focus. En tous les cas, c'était plus clair pour elles ce qu'elles étaient en train de faire. (Enseignante P3). À cela s'ajoute une amélioration de la mémorisation. Des élèves démontrent une meilleure rétention des connaissances lorsqu'ils sont engagés dans des activités numériques. Ils enregistrent, rappellent et analysent des informations plus facilement lorsqu'ils utilisent des outils technologiques, par rapport aux méthodes traditionnelles d'apprentissage :

> *Je trouve qu'ils enregistrent beaucoup plus, les élèves, de ce qu'on fait. Quand je donne une référence, tu te souviens quand on a fait le jeu d'évasion, là, ils s'en souviennent là. Plus que si je dis le numéro 3 de la page 95, ils ne s'en souviennent pas.* (Enseignante P1)
> *Je dirais que ce qui a changé beaucoup, c'est que ce n'est pas comment dire? Les élèves sont plus portés à analyser ce qu'ils font pour être sûrs que les autres les comprennent. Ça, ça a changé. Je trouve que oui, ils vérifient plus en cours de route ce qu'ils font. Ça, ça a changé, je trouve. Dans l'écriture de texte, c'est sûr que ça aussi, ça a changé. Mais parce que le but, c'est qu'ils soient capables de le refaire sans avoir l'outil. Quand l'outil n'est pas là, est ce qu'on est capable de penser à accorder ces groupes de noms? Je pense que ça s'est amélioré aussi.* (Enseignante P2)

En ce concerne le développement des compétences collaboratives, les enseignantes observent que les activités utilisant la technologie favorisent la collaboration entre les élèves. Ces dernières ont notamment eu l'occasion de partager leurs idées, de travailler ensemble et d'apprendre les uns des autres. Cela favorise également l'ouverture d'esprit, la compréhension de différentes perspectives : *La collaboration, ça l'amène aussi des facettes qu'ils vont vivre dans la vie de tous les jours quand eux, ils vont avoir collaborer avec d'autres personnes. Et d'avoir partagé leurs idées, ça permet une ouverture d'esprit* » (Enseignante P1) et le dépassement de soi : *Peut-être qu'un élève, qui lui, rencontre d'autres élèves veut leur prouver « Moi aussi, je…* » … Donc mettre les efforts et… « *Je vais montrer à l'autre école, puis moi aussi, je suis capable de le faire. Je vais réussir*. Donc le partage…, (Enseignante P1).

Un autre gain d'apprentissage, les enseignantes l'observent dans l'amélioration de l'organisation et de la gestion du temps. Selon elles, la planification des rencontres collaboratives en ligne motive les élèves à mieux repartir leurs efforts afin d'achever leurs tâches avant chaque rencontre. Les élèves ont appris à respecter les échéances et à s'engager dans leurs activités pour les accomplir efficacement :

> *Les élèves, je leur disais : « Écoutez. Vendredi, on les rencontre et on doit avoir fini telle tâche. Donc là, les élèves, faut vraiment s'engager parce qu'on a aussi telle autre, telle autre chose à faire ». Donc on apprend à respecter notre échéancier, même si c'est en 2e année. Même si c'est en 5e ou 6e année, ils vont pratiquer ça pour le secondaire. Je trouve ça important de leur montrer ça, de leur dire : « On doit faire ça. On a pris un engagement. On va le respecter puis on va s'engager pour le réussir. »* (Enseignante P1)

En outre, des élèves montrent une plus grande motivation lorsqu'ils sont engagés dans des activités utilisant la technologie. Ils sont enthousiastes à l'idée de travailler avec des outils numériques tels que l'iPad, ce qui augmente leur intérêt pour les tâches d'apprentissage : *Ça motive aussi, dans le fond, d'aller enregistrer son appréciation ou écouter un texte.* (Enseignante P1) et leur engagement : *La technologie joue sur la motivation, donc la motivation, tu peux faire n'importe quoi avec tes élèves, quand il y a des élèves motivants devant toi, c'est ça.* (Enseignante P3). Ajoutons que cette motivation est aussi exacerbée par la flexibilité et l'accessibilité que permet la technologie :

> *Je voyais dans le numérique un peu le fait qu'un élève peut faire la tâche un peu à n'importe quel moment. Je vais dire ça comme ça. Exemple où, sous forme de plan de travail, y aller avec ce que tu as envie de travailler… Le numérique permet de travailler n'importe quand dans la journée, là où tu te sens intéressé de le faire… Donc ce qui est intéressant, c'est que le numérique peut se faire à tout moment, pendant que d'autres font d'autres choses.* (Enseignante P3)

Les enseignantes constatent que l'utilisation de la technologie permet un meilleur accès au raisonnement des élèves. En effet, elles observent une augmentation significative de la quantité de traces écrites produites par les élèves. Les élèves devaient fournir des traces pour montrer leur compréhension, ce qui les a incités à développer davantage leurs réflexions mathématiques.

> *Le iPad et la manipulation exigeaient beaucoup de traces pour que je puisse comprendre. Donc les élèves se sont mis à me faire beaucoup plus de traces dans une résoudre ou même dans un raisonné… où je pouvais mieux voir la phrase mathématique, où je pouvais mieux voir leurs traces de dizaines et unités parce qu'ils étaient obligés de les utiliser sur le iPad et à la manipulation parce qu'il n'y avait pas d'autres moyens de me montrer leurs réflexions. Le seul moyen, c'était d'utiliser le matériel et d'utiliser le iPad pour que je vois des traces. Ces traces étaient donc extrêmement obligatoires, très nécessaires… qui les ont amenés à beaucoup plus de traces dans des résoudres, dans des raisonnés. Je pense que ça a eu un impact très positif à ce niveau-là. Je vois vraiment qu'au niveau de laisser des traces, c'est plus accessible. Parce que sur le papier, plusieurs élèves pouvaient tout simplement dénombrer du doigt, mais sans trace; tandis que, quand ils allaient sur le iPad, tu les*

> *voyais les regroupements, je les voyais le nombre de bonbons qu'ils avaient dû utiliser, puis tout ça. Je voyais dans la manipulation et dans le iPad, quand ils devaient faire un partage…* (Enseignante P1)

Par ailleurs, l'accès au raisonnement des élèves est particulièrement bénéfique pour ceux et celles ayant des difficultés de lecture ou de dyslexie, car la technologie leur offre un moyen alternatif d'exprimer leurs réflexions : J*e perds des élèves énormément qui ont des problèmes de dyslexie et de de lecture. Puis, dans le fond, je n'ai pas accès à leur raisonnement à cause de ça. La technologie va nous aider beaucoup.* (Enseignante P2).

Les enseignantes avancent que le numérique permet aux élèves de consolider et d'approfondir leurs connaissances des notions. Après avoir travaillé et appris des notions en classe, parfois sous format papier, les élèves ont la possibilité de revoir et de retravailler ces mêmes notions sous format numérique. Par exemple, les enseignantes téléchargent de courts clips ou des vidéos explicatives sur la plateforme afin que les élèves puissent accéder à ce qu'ils ont déjà fait en classe et le retravailler. Cela pourrait contribuer à éclaircir les zones d'ombre sur les notions et, en même temps, aider les élèves à consolider et à approfondir ce qu'ils ont déjà appris en classe.

> *On peut transformer euh... Dans le fond, le numérique qui leur permet d'écouter des... Des fois, on peut mettre des petites vidéos en ligne que les élèves peuvent aller écouter. Ça peut... (participante : Consolider, peut-être ?) Consolider, oui. C'est ça. C'est comme moi, en consolidation, comme avec ma plateforme numérique en français, en mathématiques, quand ils ont fini leurs notions dans leurs cahiers, je les envoie sur le numérique pour retravailler la notion. Ils ont comme des petites capsules explicatives s'ils ne comprennent pas. Je trouve que ça leur permet vraiment de consolider et d'approfondir leurs connaissances.* (Enseignante P3)

Pour la transformation repérée dans le développement des connaissances spécifiques disciplinaires (ex. en français, en mathématiques, etc., - sur le jugement critique et l'autocorrection de l'élève), les enseignantes admettent que le numérique permet aux élèves de se lancer dans les activités d'apprentissage à l'école (au travers des échafaudages) et par distance (par le biais des matériels d'apprentissage téléchargés en ligne). Ils écoutent, travaillent et retravaillent les activités dans le but de consolider et approfondir les concepts étudiés en classe. En effet, une des enseignantes est convaincue que l'utilisation des échafaudages et particulièrement le recours aux rétroactions ont des impacts importants sur le développement

des connaissances des élèves. Par exemple, la première lecture de la rétroaction des pairs entraîne certaines modifications dans le comportement d'apprentissage : les élèves retravaillent, réajustent et modifient leurs réponses; ils s'autocorrigent et réussissent mieux. Ils commencent à transposer les connaissances à d'autres contextes (plateformes, devoirs, évaluations) menant à l'automatisation de connaissance (Ceci démontre le développement et la maitrise de connaissances conditionnelles et stratégies métacognitives chez les élèves).

> *Moi, oui, vraiment. C'est tout à la dernière évaluation, je trouve que les élèves, suite à une première expérience aux rétroactions aussi des autres élèves, cette année, la plupart des élèves sont allés vraiment réajouter et ajuster leurs réponses. Puis, je trouve que sur cette tâche spécifique, ça a été quand même très bien réussie pour l'ensemble des élèves. C'est certain que le fait d'utiliser des échafaudages, d'aller retravailler aussi suite aux rétroactions, chose qui parfois, quand on le fait pour une première fois, ce n'est pas toujours évident, puis pour certains jeunes non plus. Donc là, je trouve que ça commence et ils commencent à le faire davantage, à les modifier. Ils les transposent dans plusieurs plateformes, donc on dirait que les élèves, ils deviennent plus aptes. Ils font ça plus naturellement…*
>
> *C'est ce que j'ai trouvé dans les évaluations, dans les devoirs. Les élèves vont aller se référer aux textes, donner un exemple du texte. Des fois, souvent, on sait que cette partie-là est très…. C'est comme si c'est travaillé vraiment de façon un, deux, trois. C'est toujours la même recette, c'est toujours les trois ingrédients, c'est toujours… En fait, on dirait qu'à un moment donné, ce qu'ils font en écriture, ça devient plus facile, plus automatisé, mieux* (Enseignante P2)

Pour les transformations repérées au niveau des stratégies cognitives et métacognitives mobilisées par les élèves dans la recherche de l'information, la formulation des idées, le reportage de l'information avec exactitude, l'évaluation critique d'une idée exprimée, la référence en soutien à une opinion exprimée, l'autorégulation dans la démarche de compréhension d'un problème, les enseignantes témoignent que l'utilisation du numérique soutient les élèves dans la recherche de l'information. La technologie numérique facilite la recherche des informations, ce qui les rend connaisseurs de divers sujets, en particulier ceux qui les intéressent :

> *Je trouve que l'utilisation du numérique permet aux jeunes d'aller chercher plus facilement de l'information. Ça fait des jeunes qui sont euh…des bons connaisseurs d'un sujet. Comme moi, j'en ai un qui aime les oiseaux. Il connaît vraiment beaucoup d'affaires sur les oiseaux. C'est quand on lui demande, c'est sûr que les parents lui ont transmis des connaissances, mais il est allé en chercher aussi sur le*

> *numérique. Ça, ça peut euh …pour leur apprentissage. Je vais prendre ça.* (Enseignante P2)

> *Ils vont avoir tendance à aller chercher de l'information, à aller vérifier quand même rapidement. C'est quelque chose, c'est sûr que les outils de référence peuvent les aider, mais souvent, ils vont aller voir, ils vont être en train d'écrire un texte. Je sais que c'est dans telle ville, mais j'aimerais ça, je vais aller vérifier. Ils sont quand même habiles à aller chercher…* (Enseignante P2)

Par ailleurs, les enseignantes révèlent que les élèves du 2e cycle ne sont pas en mesure de valider la source de leur information, si la source est bonne ou mauvaise. Il leur reste à développer cette habileté :

> *(…) être capable de valider la source, ça, c'est quelque chose qui n'est pas encore évident et qui est encore à travailler. Donc, hier, les jeunes parlaient du Yéti. On est allés voir ensemble des reportages, tout ça. On est allés voir. Et puis, je disais, après ce qu'on vient d'aller voir, est-ce que vous êtes en mesure de me dire est-ce que vous pensez que le Yéti existe vraiment ? Puis là, ce n'était pas facile de discerner. Donc ça, c'est quand même quelque chose. Malgré le fait qu'ils sont capables d'aller chercher beaucoup d'informations, Mais, c'est encore jeune un petit peu. Il faut encore continuer de leur apprendre aussi, est-ce que ta source est bonne ? Est-ce que ça te permet vraiment de... Qu'est ce qui t'a permis de... Oui, tu as vu une vidéo de ça, tu as vu une vidéo de ça, une photo, mais est ce qu'il existe vraiment ? Oui, j'ai vu une vidéo. C'est donc euh. Ça c'est… Je ne sais pas si c'est au troisième cycle, peut-être, ils sont un peu plus critiques…* (Enseignante P2).

Annexe E.3

Inégalités de l'ordre de l'avoir, du savoir et du pouvoir repérées au cours des activités d'apprentissage et d'évaluation soutenues par le numérique

MÉTHODOLOGIE

Les résultats présentés ci-après sont issus des notes ethnographiques prises au cours de cette recherche-action collaborative ainsi que des verbatims des 32 entretiens avec 8 enseignant·es, oeuvrant au primaire et au secondaire dans 3 sites distincts et avec 44 élèves de différents cycles et issus de milieux différents.[12] Ayant repéré les inégalités d'une manière qui se voulait exhaustive, nous les avons classifiées en trois catégories partant des trois types d'inégalités d'accès de Collin (2013) : inégalités de l'ordre de l'avoir, inégalités de l'ordre du savoir et inégalités de l'ordre du pouvoir. Leurs définitions, inspirées des définitions de Collin, sont les suivantes :

- les inégalités de l'ordre de l'avoir sont comprises comme étant celles qui concernent l'accès aux technologies numériques de niveau 1 (écrans utilisés et logiciels de base) et de niveau 2 (plateformes KF, Desmos/VMT) utilisées par les élèves en classe;
- les inégalités de l'ordre du savoir sont celles relatives aux connaissances qu'un élève mobilise en situation d'apprentissage (compétence) sur les plateformes;
- les inégalités de l'ordre du pouvoir reflètent l'agentivité de l'élève, soit les manifestations de son pouvoir d'agir dans ses interactions avec ses pairs et avec l'enseignant·e.

Les inégalités, classifiées par un jury composé de trois personnes[13] de l'équipe de recherche élargie, se voient attaché 1, 2 ou 3 étoiles. Les inégalités repérées de manière répétitive et transversale, soit dans les différents sites et peu importe le cycle de scolarité des élèves, se voient

[12] Les repérages d'inégalités ont été effectués, de manière participative et itérative, lors de séances de retour sur l'action et d'information lors du déploiement du projet vers de nouveaux sites. Les verbatims des entretiens de fin d'année (an 1 et an 2) ont été analysés à des fins de validation des inégalités déjà repérées et de repérage de nouvelles inégalités. À la fin de l'an 3, les verbatims des entretiens ont été analysés avec le logiciel MaxQDA.

[13] Indice de fidélité de 0.83 (coefficient alpha de Cronbach). 0.70 est considéré comme un score satisfaisant et plus.

attribuer trois étoiles. Les inégalités repérées de manière sporadique dans le même site ou dans différents sites se voient attribuer deux étoiles. Les inégalités rarement repérées, vu la nature de l'activité poursuivie et la capacité requise des élèves, obtiennent une étoile.

INÉGALITÉS DE L'ORDRE DE L'AVOIR

1. ***La désuétude de l'état de l'équipement de base dans certaines classes ****

   En plus, je n'ai pas tous les iPad où l'application s'ouvre. (Enseignante)

   Le TNI est moins bon. Oui. Il a un petit problème. Donc l'image qu'on voyait, qui était représentée, était moins claire que sur le papier. (Élève)

   Des fois il y a des ordinateurs, des vieux ordinateurs qui sont vraiment pourris. […] Hier, fallait même appeler le technicien pour que ça marche (Élève).

   Ma souris était gelée […] j'ai été m'en cherche une autre, mais là toutes les autres ne marchaient plus parce qu'elles n'avaient plus de batterie. J'en ai pris une vieille, mais elle était tellement lente! (Élève).

2. ***L'état variable des équipements dans une même classe, source d'agitation ****

   On est 4 personnes qui utilisent Lexibar. Ces 4 personnes-là ont leur ordinateur. Non 5. Les autres ont soit des ordinausores ou les chromebooks. Sauf que tout le monde se lance sur les Chromebooks. [L'enseignante] dit avant il faut que les vieux ordis partent avant les chromebooks, mais tout le monde veut avoir les plus récents. […] C'est eux qui perdent leur temps, parce que là ils sont en train de rager à prendre leur ordinateur (Élève).

3. ***La connectivité insuffisante ****

   Parce que quand t'es plusieurs sur admettons le même réseau, puis tout ça ben c'est plus lent. […] (Élève)

   Si la classe de Francis est tout le temps sur l'ordinateur ben là quand nous on veut y aller ça nous prend beaucoup de temps parce qu'eux autres sont déjà là parce que eux autres ils peuvent toujours aller dessus quand ils veulent (Élève).

4. ***Les élèves qui n'ont pas Internet à la maison*** ***

   Ça arrive! (Enseignante) *…ce n'est même pas tous les élèves qui ont l'Internet à la maison. Donc on a des élèves qui ont Internet seulement à l'école, donc ils se familiarisent avec Internet et les fonctions de l'ordinateur seulement à l'école.* (Enseignante)

   Une iniquité selon mes quelques élèves qui l'utilisent davantage à la maison, qui ont accès à un ordinateur à la maison puis ceux qui n'ont pas accès du tout là. (Enseignante)

   Puis, il y en a qui, à la maison, qui utilisent déjà des outils : l'ordinateur de papa / maman. (Enseignante)

5. Les élèves avec une expérience scolaire inégale avec les technologies numériques **

L'élève [qui] est plus à l'aise à ne serait-ce qu'ouvrir son ordinateur, puis avoir accès aux différentes ressources, être capable d'écrire sur le clavier aussi, donc s'il connaît son boîtier ne serait-ce que là où sont les touches tout ça il est beaucoup plus rapide qu'un élève qui cherche constamment ses touches, sur son clavier donc ça amène une très grande disparité dans la classe. (Enseignante)

[Même si] les élèves ont souvent eu accès à des cellulaires à des tablettes, souvent ils n'ont pas accès quand même au clavier d'un ordinateur, ou d'un Chromebook là , donc la plupart de mes élèves c'était difficile je dirais, que les élèves qui étaient avantagés sont ceux qui utilisaient Xbar depuis quelques années, car déjà le traitement de texte, ça leur permettait d'avoir ce petit avantage là, ce qui permet de compenser pour d'autres difficultés, peut-être qu'ils ont là en lecture puis en écriture. (Enseignante)

On a plus utilisé cette année la tablette fait que pour nous c'était plus facile (Élève)

C'est certain qu'on a fait un Book Creator, mais moi, mes élèves, Book Creator, le font chez Pascale aussi. Je n'ai pas besoin d'expliquer. Book Creator, ils se mettent à la tâche. (Enseignante)

Repérer les accents sur le clavier. Faire les apostrophes, les virgules, les points, les majuscules, tout ça en français c'est vraiment difficile pour plusieurs élèves. (Enseignante)

Il y a du monde juste meilleur avec les ordinateurs, ça aussi ça dépend. Moi aussi je suis quand même habile avec un crayon, mais beaucoup quand même avec un ordinateur. Donc à cause de ça, j'aime un peu mieux les ordinateurs (Élève).

Une chose, quand je ne suis pas capable d'écrire comme genre des accents, et puis des mots qu'elle ne comprendra pas (Élève).

Moi, j'aime mieux papier parce qu'on a juste à prendre notre crayon. Tandis qu'avec le iPad on essaie de jouer, mais là il était en haut, ben ça fait comme si on essaie de le passer par en bas, ça fait genre ça enlève la page et là on est obligé de refaire ça (Élève).

J'aime plus le matériel parce qu'on peut, des fois... genre… il y a une partie qui n'est pas la même et une autre partie qui n'est pas la même. Et là, tu peux utiliser du matériel pas comme les autres, genre. Tu as un matériel… puis tu as un matériel d'une autre couleur. (Élève)

C'est facile pour eux parce qu'ils jouent tout le temps aux jeux vidéos […] Quand eux ça ne marche pas, ils tapent sur leur table ou quasiment sur l'ordinateur, puis c'est… On ne comprend pas pourquoi ils font ça, même si ça enrage, tu peux juste essayer de serrer les poings à la place de frapper sur l'ordinateur parce que ça peut la briser (Élève).

J'ai de la difficulté à voir un déploiement dans une classe isolée, puis, qu'ensuite, il n'y ait pas de continuité à ce niveau-là. (Enseignante)

6. Les élèves qui font face à des « bugs » et à des lenteurs **

Pour tenir son IPad, il faut vraiment le tenir en paysage… parce quand ils vont sur l'application en portrait… s'ils vont trop à gauche, ils swipent la page, si on veut, avec le crayon. C'est comme

trop gros et les unités sont trop sur le bord. J'avais une équipe qui n'arrêtait pas de se choquer, puis je ne comprenais pas pourquoi, eux, ça ne marchait pas. Et là, j'ai dit : Attends. Je pense que c'est juste ton IPad. Mets-le de l'autre bord. Et là, ça a fonctionné. (Enseignante)

…il y a souvent des bugs avec les IPad… Puis souvent, quand il y a un bug, (…), je vais refaire tout ce qu'ils avaient fait pour gagner du temps parce qu'à un moment donné, ça n'avance pas. (Enseignante)

Des fois, ça buggait. Mais, des fois avec Janie, elle prenait toutes les tablettes, puis ça buggait et ça buggait… On était même pas capables de rentrer tous sur le site. (Élève)

Ils ont toujours accès au matériel de manipulation. Mais c'est dans la gestion du temps que je pense que ça va venir à être problématique. Comme en plus que je n'ai pas tous les IPad que l'application s'ouvre. Là, si je suis pour en avoir dix qui attendent après un IPad… tu sais, ma résolution… mon petit carnet raisonner que je veux faire en 25 minutes… ça va bien trop s'étirer. (Enseignante)

…tu vas partir au TNI et tu reviens à l'ordi… C'est long. (Élève) *En haut, on allait les chercher, puis ça enlevait l'image.* (Un autre élève) *On était à veille de finir pour appliquer notre réponse, et là ça toute effacée. Quand on pesait sur un piton, puis, à un moment donné, ça effaçait ce qu'on avait entré.* (Élève)

On avait un long travail à faire, le mien je l'ai ouvert au début de la période, là il y avait une mise à jour qui a duré la moitié de la période et l'ordinateur s'est fermé, il s'est réouvert, et la mise à jour a recommencé la mise à jour […] J'ai pas pu rien faire de toute la période (Élève).

Puis ça buggait et ça buggait. (Élève)

Les élèves en ont à la maison, donc l'habileté est différente d'un élève à l'autre, aussi de l'utiliser donc puis on n'a pas les ressources à l'interne pour pouvoir aider chacun des élèves, c'est 4 et des bonnes comme ça, mais on se promène, mais on se promène au cours d'un bureau à l'autre pour vouloir aider nos élèves, mais on a pas de ressources à l'interne-là, qui peuvent venir nous donner un coup de main avec ça tout ça, donc ça complique un peu les choses quand on est en évaluation avec les élèves, pour une activité d'apprentissage, c'est gagnant mais pour une évaluation, c'est difficile. (Enseignante)

Quand tu arrives devant des difficultés, à qui tu demandes ? C'est à Linda ? Je me décourage! (Élève).

On essaie de le faire, mais ça ne marche toujours pas on va chercher le prof […] T'es déçu parce que t'avais fait un paragraphe sur le KF puis là quelqu'un a accroché et ça tout effacé. J'avais fait contrôle Z, mais ça pas marché et j'ai tout réécrit (Élève).

Des fois, sur Usito… le microphone sur Usito… ça l'écrit pas la phrase que tu veux écrire…, c'est pas ce que tu veux. (Élève)

7. Les batteries qui s'éteignent en cours d'activité** ***

Moi, c'est comme… quand il n'y a presque plus de batterie dans mon Chromebook, on va le charger. (Élève)

Déjà, là, j'en ai juste trois. Et des fois, j'ai l'impression que mon troisième est sur le bord de me lâcher. (Enseignante)

8. Les élèves dont les enseignant·es pratiquent l'évaluation soutien d'apprentissage de manière inégale **

Parce que on s'est dit, si on place des élèves, tu sais des élèves qui ont plus de facilité ensemble, Ben ça va peut-être, ça va peut-être être super aidant pour cette équipe là, mais l'autre équipe qui n'a pas le même le même jumelage? Ben les commentaires peuvent être peut-être moins constructifs là. (Enseignante).

Ça nécessite une capacité de réflexion de la part de l'élève …[une] capacité de raisonnement de l'élève. (Enseignante).

Alors ils sont, les deux, problématiques au matériel, ils sont, les deux, problématiques… Alors il n'aurait pas fallu que je les mette en plus… Je n'avais pas remarqué que mes deux élèves plus difficiles à travailler en équipe étaient en plus dans la même ligne. (Enseignante)

J'utilise beaucoup la tablette pour … avoir les outils d'aide qui vont suggérer des corrections. (Enseignante)

Ça m'arrive…d'aller directement évaluer sur le Class Lab, Mettre la note puis mes rétroactions…. ils adorent ça quand je les corrige en direct pendant qu'ils travaillent là, ils me demandent tout, Ils me demande tous d'aller voir puis de les corriger. Avec la plateforme KF, là j'ai pas été tentée d'aller évaluer directement sur la note puis d'écrire des commentaires. J'ai comme plus, je me suis dit je vais aller … évaluer papier. (Enseignante)

Plutôt de dire « Regarde ce que j'ai écrit », bien non. Je vais aller le lire, puis le commenter en plus. Puis je vais pouvoir te donner un commentaire positif. Puis je vais peut-être pouvoir te partager une idée supplémentaire. (Enseignante)

Les échafaudages, je pense que c'est vraiment aidant pour les élèves. Ça les structure. (Enseignante)

Il y avait des échafaudages (…) On les a guidés vers ça aussi. (Enseignante)

On les a guidés tout au long de l'année … pour dire un commentaire gentil, puis on dit aussi quelque chose à améliorer. Tout au long de l'année, moi-même, je donnais des exemples. Ce serait quoi un commentaire gentil, puis ce serait quoi ce sur quoi on devrait s'attarder pour s'assurer qu'on s'améliore. Ça pourrait être la clarté de la démarche, ça pourrait êtr, par exemple, sur qu'est-ce qu'on a écrit quand on a fait des calculs. Est-ce que le calcul est écrit et correct? Est ce qu'on a mis notre symbole égal? Je portais attention au respect entre eux. (Enseignante)

Parce que moi, quand, admettons, j'utilise le numérique pour évaluer, sur ma tablette, je suis capable de voir les écrans de tous mes élèves. (Enseignante)

Mais les évaluations, c'est un peu ça. Ce sont des observations, c'est tout le temps, c'est en continue. Ce n'est pas juste [telle date], 1re période que je vais prendre une observation sur ton écriture. Je vais prendre des observations et des moments où je vais dire: « Ok, là on… ». C'est

sûr qu'il y a des moments où je vais dire : « Écoute. Ce texte-là, les élèves… prends le temps de bien te relire, prends le temps de vérifier tes phrases. ». Oui, je vais peut-être un petit peu plus pousser mes attentes en leur nommant. Et oui, je vais regarder les fautes d'orthographe des élèves pour prendre le temps de bien se corriger. Il y a un peu de ça. Sinon, je ne leur dis pas : « Ok. Là, on est en évaluation. On s'en va faire ça ». (Enseignante)

9. Les élèves qui reçoivent des rétroactions de pairs qu'ils jugent aidantes ou non-aidantes **

Ça t'aide à t'améliorer puis si t'as oublié des petites choses, ben mais souvent ils vont te le dire (Élève).

C'est sûr qu'on pouvait s'améliorer. Et oui, ben moi j'ai reçu un commentaire qu'il fallait que je mets plus d'exemples dans mes appréciations faque ben ce que j'ai fait pis ben je pense que j'ai une meilleure note. (Élève)

Quelqu'un me dit que j'ai écrit, par exemple, panda pas correct… p, e, n, d, a, s . Et qu'il me dit qu'à la place d'un « e », c'est un « a ». Bien, j'aurais dit : Merci pour ton aide. Et j'aurais changé ça tout de suite. (Élève)

Ben je me sens aidé parce que ça m'aide à m'améliorer (Élève).

Ça m'aide à faire plus attention parce que […] c'est qu'ils me disent genre fais attention à ton pluriel parce que j'oublie toujours (Élève).

La personne elle écrit : Les crocodiles ont des écailles, genre. Pas rapport là… (Élève)

Je pense que … surveiller ça parce que des fois ça peut blesser les gens. […] J'avais fait un commentaire. Puis tu sais comme j'avais grossi l'écriture, là quelqu'un m'a dit, hein? Comme c'était vraiment niaiseux. Là c'était un commentaire, mais […] bof, j'essaye de m'en foutre un peu, mais là j'ai vu que ça allait arriver à d'autres personnes parce que c'est là que ça me dérange (Élève).

T'avait [mis] plein de commentaires, c'est ça qui était un peu plus mélangeant, ouais… (Élève)

10. Les élèves qui, pour différentes raisons, ne reçoivent pas de rétroactions de pairs **

J'ai pas vraiment eu de commentaire qu'il fallait que j'ajoute des choses parce que vraiment [est-ce que] c'était correct, je sais pas. (Élève)

Mais moi j'ai pas eu de…. C'est [que] c'était correct. (Élève)

Des fois je n'aime pas vraiment ça que le monde regarde ce que je fais sérieux je pense que le monde va me traiter de pas bon. […] Je ne suis pas bon faque je sais que l'on va déjà me traiter de pas bon en partant (Élève).

Des élèves sont comme mis de côté... On voulait éviter ça, on voulait s'assurer qu'il n'y avait pas un enfant avec 10 commentaires, puis l'autre qui n'en avait pas du tout. (Enseignante)

Puis comme juste une personne comme qui m'a donné un commentaire pis là je m'en allais un peu comme parce qu'il fallait donner des commentaires. Y en avait une qui avait 10 personnes qui avaient donné un commentaire faque ça c'est là que je trouve ça un peu poche parce que le populaire voilà tout le monde va donner des commentaires à lui, mais après les autres ben, ils n'en ont pas! (Élève)

Je n'avais pas l'impression que c'était vraiment sincère là on dirait que je n'avais comme pas d'idée dans ma tête. C'est comme un peu le côté négatif qu'on disait là que on a, on a l'impression que ce n'est pas sincère ce qu'il nous dit ben c'est la même affaire pour moi (Élève).

11. Les élèves qui ont accès à des pairs aidants plus ou moins capables d'agir en ce sens **

La personne avec qui j'étais jumelée, ben elle avait fait une erreur. Je lui ai dit, puis après elle a pu fait d'erreur genre elle a comme écouté le conseil pis ben je pense que ça porte (Élève).

Ça m'a arrivé de pas trouver ce qui allait pas (Élève).

J'essaie de chercher pour être sûr de tu sais de pas les laisser en besoin genre d'aide là mais des fois ça a été juste compliqué de trouver une erreur mais en fait il y avait juste pas d'erreur là (rire) on était sûr, parce que je voulais pas l'induire en erreur en lui en disant oui t'as tout bon puis de pas puis qu'en réalité il y avait quelque chose de mal fait que moi j'avais été difficile de temps en temps de trouver une erreur mais pour vraiment être sûr de pas le laisser en erreur. (Élève)

Il y a plusieurs personnes en même temps qui nous aident. Par exemple, mets plus de… … mets plus de points par phrase. Ta phrase est trop grosse ou est trop longue. (Élève).

C'est quand, exemple, y'a quelqu'un qui t'écris un mauvais commentaire…euh… exemple T'écris vraiment mal. Tu fais plein de fautes. Ben la, c'est sûr que ça, c'est moins… c'est moins agréable. (Élève)

Si j'ai besoin d'aide ben ça ne me gêne pas parce que t'as pas, t'as pas à te gêner parce que ce n'est pas de ta faute si ça fuck, parce que c'est l'ordi qui a de la misère ce n'est pas toi (élève).

J'ai appris, c'est de gérer des problèmes. […] Que j'ai appris à leur expliquer comment aller, à leur dit non là met des preuves (Élève).

INÉGALITÉS DE L'ORDRE DU SAVOIR

12. Les élèves qui oublient le nom de la plateforme collaborative à utiliser *

Il y avait énormément de nouveauté, puis ils l'ont nommé souvent. Quand il y a beaucoup de nouveauté et que c'est tous des termes techniques… Bien, c'est facile d'être dans le KF, mais penser qu'on est dans Word et dire Ouais, bien, il est où le fichier enregistré. Bon, il ne l'a pas dans le KF. (Enseignante)

13. Les élèves qui, oubliant leur code d'accès ou leur mot de passe, consacrent un temps indu à se connecter et voient ainsi le temps d'évaluation de leur apprentissage réduit par comparaison aux élèves qui démarrent rapidement **

Tu t'en rappelais plus nécessairement (Élève)

On pouvait partir d'un élève qui avait de la difficulté à même entrer le code de la classe pour simplement ouvrir l'ordinateur. (Enseignante)

J'ai entré mon code parfait là j'ai regardé dans mon agenda, là je vais entrer, je vais entrer ça, ça ne marche pas. Je suis allé voir Linda elle a entré mon code puis ça marche […] Je l'ai essayé 10 fois, ça ne marchait pas! Linda l'a essayé et ça marche! (Élève)

14. Les élèves qui manquent de connaissances sur les fonctionnalités de la plateforme **

Il y en a qui ont besoin des fois d'accompagnement. Ils n'auront pas accès facilement aux liens ou ils vont avoir besoin d'accompagnement pour se rendre sur le site qu'on donne ou des choses comme ça, c'est ce que moi je vois c'est la grande différence. (Enseignante).

Je savais pas comment aller les chercher les échafaudages (Élève)

[Trouver] *la bonne affaire pour rentrer sur l'affaire* (Élève).

[Quand] ils étaient dans un outil qu'ils pouvaient réutiliser, j'avais beaucoup moins de demandes... Ça ne veut pas dire qu'entre eux, ils ne s'entraidaient pas non plus… des fois, un petit blanc de mémoire. (Enseignante)

15. Les élèves qui ont des difficultés d'écriture que d'autres élèves perçoivent **

Pour qu'ils apprennent à écrire bien à la place de prendre le correcteur. (Élève)

16. Les élèves qui savent que l'utilisation du numérique est avantageux dans le développement de leur compétence numérique vs. ceux qui ne le savent pas **

Parce qu'en plus tu apprends un nouveau logiciel, peut-être que tu vas travailler avec plus tard, que tu as déjà plus avancé, puis c'est le fun à apprendre puis c'est quand même facile (Élève).

INÉGALITÉS DE L'ORDRE DU POUVOIR

17. Les élèves qui ont un faible intérêt envers la techno *

L'intérêt d'utiliser les technologies est plus ou moins là je dirais présentement chez nos élèves. On a des élèves qui vivent en campagne, qui aiment beaucoup jouer dehors. (Enseignante)

Pour certains c'est un avantage, ça les motive beaucoup d'avoir accès à la technologie, de pouvoir l'utiliser, mais pour d'autres c'est pas nécessairement un élément plus motivant que d'utiliser le papier crayon. (Enseignante)

On est toujours avantagé quand on est dans un dans un milieu qu'on connaît, quand on reconnaît le milieu on est avantagé, donc mais je te dirais qu'ils apprennent très vite. (Enseignante)

18. Les élèves qui ont peu d'aisance avec les technologies numériques **

On partait vraiment sur la base de beaucoup de choses, autant au niveau du doigté que du comment s'installer. (Enseignante)

Puis moi, je suis encore en train d'essayer de rentrer mon code et ça marche pas. Comment ça moi, ça marche pas?... (Enseignante citant un élève).

Au bout de plusieurs répétitions, ils vivaient une satisfaction, une réussite : Je l'ai eu. J'y suis parvenu par moi-même même si, au début, j'avais de la difficulté … Parce qu'il y avait énormément de nouveauté… Avec l'aisance qu'ils ont acquise, il y a plusieurs choses qui pourraient être faites prochainement… donc ils seraient à l'aise… (Élève)

C'est certain qu'il y a quand même des élèves qui sont plus habiles. Je veux dire que c'est plus facile, peu importe la façon dont on leur demande d'utiliser l'outil, d'utiliser. Il y en a là, automatiquement, ça fonctionne. (…) Mais, il y en a qui sont, qui sont en difficulté, mais l'utilisation de la tablette, ils vont être à l'aise. Ils sont quand même à l'aise. (Enseignante)

En trouver un qui serait évolutif, autant pour les 1re année à la 6e année. Je pense que ça, c'est le type d'outils qui si, justement, dans un déploiement… qu'on l'utilise de la 1re année à la 6e année. Si c'est la même application, les enfants seraient habitués à l'utiliser. (Enseignante)

Je pense qu'il y a des applications qui pourraient faire partie d'un choix de l'école, peut-être. (Enseignante)

19. Les élèves qui prennent plus, ou moins, de temps pour réaliser la tâche sur la plateforme numérique ***

J'aurais aimé avoir plus de temps. (Élève)

Moi je trouve ça, ça prend autant de temps parce que ben écrire sur le clavier ben moi je suis rapide à écrire sur le clavier. (Élève)

D'eux-mêmes, ils ont nommé que quand je suis au papier, je termine la question rapidement, tandis que, quand je suis avec les objets de manipulation ou le IPad, c'est plus long. Il y a beaucoup plus d'étapes à faire. Des fois, ça ne fonctionne pas. (Enseignante)

J'ai des élèves qui sont vraiment anxieux, on aurait dit que là, ils pouvaient prendre leur temps, puis c'était moins difficile peut-être (…) Mais, il y avait peut-être ce niveau-là, l'anxiété aussi que peut être qu'ils ont moins en numérique. (Enseignante)

[Tu vas] au TNI et tu reviens à l'ordi… C'est long. (Élève)

Ça m'aurait pris une heure et demie sur le papier; ça m'aurait pris trois heures sur le Chromebook. Meilleur sur le papier. (Élève)

On perd du temps, des fois, sur l'ordinateur parce qu'il faut rouvrir les choses. (Élève)

Je dirais que ça va plus vite sur le Chromebook parce que moi, j'ai un ordi à moi, donc je peux me pratiquer. Puis c'est la même chose sur les ordinateurs. (Élève)

20. Les élèves pour qui l'activité sur écran est plus, ou moins, facile que sur le papier *

Ça me donne moins mal à la tête. (Élève)

C'était plus facile sur le Chromebook parce qu'on pouvait trouver plusieurs informations. (Élève)

C'était plus facile sur le Chromebook parce qu'à mettons qu'on veut effacer, sur une feuille… bien là, si on efface mal, on peut tout plier notre feuille. Alors il faut qu'on recommence. (Élève)

J'avais l'impression qu'on travaillait autant bien qu'avec des feuilles en papier. (Élève)

Parce que j'aime ça quand c'est un peu difficile. (Élève)

Parce que, moi, sur le papier, j'aime ça écrire et je suis capable d'écrire très vite. Alors, pour moi, ça va plus vite. En arrière de la feuille, il y a l'image… et je peux directement aller écrire sur l'image pour essayer de faire mon calcul. (Élève)

Parce qu'avec le papier, moi, je suis bon avec les calculs. Alors moi, j'ai moins d'erreurs avec le papier et le crayon… (Élève)

C'était facile parce qu'on l'a fait sur papier avant. (Élève)

C'est plus facile avec un papier et un crayon (Élève).

Ça été pas mal plus long sur papier pour tout écrire sur papier […] On peut faire copier-coller, mais aussi il y a plus d'informations sur les ordinateurs. Tu peux aller voir toutes les informations que tu veux. Dans les livres des fois tu dois regarder différents livres pis des fois tu ne l'as pas. Sur l'ordinateur tu as pratiquement toutes les informations (Élève).

Le papier le plus facile, puis le 2ième avec les jetons (Élève)

C'était un peu difficile, des fois. Le KF… ça c'est facile. (Élève)

D'aller [les] rechercher toutes, ça aurait été plus compliqué. (Élève)

C'est le fun parce qu'il y a des jeux. En plus, ça passe plus vite parce qu'on s'amuse. (Élève).

J'aime un peu plus le Chromebook. Parce qu'à mettons qu'on tape… bien… les lions, sur Google, il y a comme un dictionnaire et, après, il y a toutes les informations que tu veux. (Élève)

Ben moi je trouve que sur l'ordi on a plus tendance à un peu niaiser je ne sais pas si c'est pareil pour tout le monde, mais comme wow l'ordinateur c'est comme fun. […] Faque des fois, dans mon cas, j'ai un peu moins tendance à prendre ça au sérieux comme de répondre à des questions sur papier (Élève).

Ben c'est juste que j'ai oublié toujours mes idées parce que j'ai toujours mal à la tête, j'ai toujours mal dans la tête quand je suis sur l'ordi, puis moi juste être plus loin de l'ordi parce que je veux en plus apprendre à être mieux (Élève).

Si tu as une idée que tu le fais sur papier ou sur l'ordinateur, ça reste ton guide, tu ne peux pas être supérieur parce que tu as un ordinateur, tu vas juste créer comme tout le monde (Élève).

Pour le même élève, c'est sûr comme la réponse de tantôt, c'est sûr que ceux qui sont en difficulté en lecture, qui ont des prédicteurs de mots, la synthèse vocale ou les prédicteurs de mots, ça, c'est certain que ça va les aider grandement. Souvent, les élèves aussi ont la barrière de l'écriture, la barrière sur une feuille de crayon, on va avoir souvent le minimum de ce qu'ils peuvent donner. (Enseignante)

21. Les élèves qui se croient plus performants quand ils utilisent des écrans **

Parce que je suis plus bon avec la technologie. (Élève)

Et ça m'encourage à faire… (Élève)

Parce que je suis meilleur sur une tablette que sur le papier. (Élève)

Parce que c'est plus fait comme… c'est plus fait beau. Parce que juste avec nos papiers, c'est comme… on peut rater nos lettres. (Élève)

Ça aurait été plus simple si tout avait été sur l'ordinateur […] Je trouve que ça prend moins de temps et que c'est plus facile. (Élève)

*C'est que sur l'ordinateur ou sur papier, tu peux avoir les mêmes idées puis sur ordinateur tu vas avoir moins de fautes d'orthographe parce qu'ils t'écrivent les mots en bas. (*Élève)

*J'ai eu peur que ce soit sur papier, parce que sur le papier ça s'efface pas […] L'ordinateur, mais on passe dessus la flèche en haut puis après la couleur blanche et on presse dessus le sceau de couleur. (*Élève)

22. Les élèves qui ont de la difficulté à retrouver leur équipe sur la plateforme collaborative*

Moi j'étais jumelée avec des 3e 4e [année] *puis vu qu'ils sont 25 il y avait beaucoup de lignes puis des bulles là dans le fond ... c'était compliqué les retrouver.* (Élève)

23. Les élèves qui préfèrent que les activités d'apprentissage alternent entre l'écran et le papier **

Puis quand on était avec Francis, il nous obligeait à utiliser notre ordinateur, mais Stéphanie bien nous laisse parfois écrire un peu sur papier. Tu vois des fois on a la main un peu fatiguée, mais c'est mieux que d'être tout le temps sur un écran comme avec Francis (Élève).

Parce que c'est plate. De un, on le lit sur l'ordi puis je vais vous dire […] pour que j'aille voir après que j'aille écrit ça ne me tente pas de faire ça, je m'en fous. J'écris une affaire, c'est bon là. Puis ça revient au même de l'écrire en copie papier parce que ce n'est pas nous qui allons-nous évaluer (Élève).

En 3-4 on l'a trop utilisé, pis là ça m'a débordé (Élève).

Ça c'est vrai en tabarouette, Mais l'année passée aussi, avec Francis, tout ou presque était à l'ordi, travaux supplémentaires de maths à l'ordi. Corriger aussi! (Élève)

On utilisait beaucoup les ordis pendant cette année-là. Moi, j'ai beaucoup de misère avec la correction des textes, ça n'a pas avancé parce qu'on faisait tout ça sur l'ordi, faque pendant 2

ans ça n'a pas avancé, puis l'année passée j'ai eu beaucoup de misère dans l'accès aux technologies numériques. (Élève)

Le KF je trouve ça plate avec tout le temps, j'aimerais ça, mettons, tu sais des fois, quand on a changé, des fois on faisait des Pretzi, ben ça serait cool qu'avec KF on utilise comme un autre logiciel que juste KF pour faire différent c'est qu'on peut alterner (Élève).

Les résultats seraient pareils, mais ça serait plus décevant donc à force, ça descendrait mes notes. (Élève)

24. Les élèves dont l'aisance à écrire se reflète dans leur usage de la plateforme **

Je suis vraiment bonne pour écrire. (Élève)

Pouvoir écrire plus vite (Élève)

Plus facile alors qu'on a peur d'écrire et ça faisait que j'aime bien ce KF. (Élève)

J'aime vraiment ça écrire avec un crayon, mais j'aime ça aussi écrire à l'ordi. Donc j'aime ça les deux. (Élève)

Être *capable d'écrire au moins comme il faut …* (Élève)

Tu sais que je pense, des fois c'est plus comme parce que même moi quand j'écris, c'est parce que je genre même si c'est des mots full faciles, c'est que des fois je ne les écris vraiment pas bien. (Élève)

Ni une pour une affaire simple. (Élève)

25. Les élèves qui se servent à leur avantage soit des affordances sous format papier ou numérique**

Il y a plein d'affaires, ben bonne à faire. (Élève)

Ils ont aimé vraiment le côté pratique du papier, le côté efficace de pouvoir faire plusieurs étapes, de pouvoir tourner… avoir plus de place sur leur papier. Versus le IPad où ils étaient plus restreints dans l'espace. Ils étaient un peu plus restreints dans leurs mouvements. C'était moins naturel avec le stylet, même si le stylet pouvait quand même imiter le crayon. (Enseignante).

Et moi, quand je vais ouvrir mon Chromebook, je vais avoir toutes les pages que j'avais ouvertes. Alors ça va être plus facile pour moi de… (Élève)

Moi, j'aime ça parce qu'on a des applis… on a juste à taper les sites, puis on est déjà dessus. J'aime ça parce qu'il y a plein de sites. Il y a le site National Geographic… (Élève)

Dans le fond, parce que le papier, comme j'ai dit tantôt… Tu peux faire plusieurs phrases mathématiques, tu peux le recalculer plusieurs fois… t'as pas besoin de tout effacer. Tu as plein d'espace. C'est pas comme la tablette… c'est parce qu'il faut que tu effaces parce que ça prend beaucoup d'espace. (Élève)

Moi, j'aime sur le papier. Parce que, le papier, t'as pas besoin de te lever. Si tu manques de place, tu peux trouver de la place l'autre bord aussi. (Élève)

Tu as un narrateur qui peut lire à ta place pour ceux qui ont des difficultés à lire […] Tu peux grossir le texte tu peux mettre les fonds, les différentes couleurs que moi je l'avais noir, ça m'aidait beaucoup à lire. Ça allait beaucoup plus vite. Ça me faisait moins mal aux yeux qu'un livre. (Élève)

*Admettons que tu oubliais ton livre, tu ne peux pas l'avoir, mais en ligne tu pourrais admettons que tu es à un party, mais souvent quelqu'un qui a son téléphone que tu peux emprunter, tu peux te débrouiller. Mais pendant que le papier mais tu ne peux pas. Puis en plus tu peux lire d'autres livres en même temps. (*Élève)

Tu rentres sur Wikipédia, puis là c'est plein de petites écritures jusqu'en bas, parce que là tu passes comme 1 h à lire ça. Puis finalement il n'y a pas d'information tandis qu'un livre oui. (Élève)

Le KF permet de faire des choses avec nos élèves qu'on ne peut pas nécessairement faire avec d'autres outils. (Enseignante)

26. Les élèves qui perçoivent les affordances sociales de l'activité d'évaluation soutien d'apprentissage **

J'ai aimé ça aller vers, réagir au texte des autres (Élève)

Aller voir l'affaire des autres. (Élève)

C'était quand même aussi plus facile, c'est là tu avais 2 ordres d'appréciation à faire, puis la première ben c'est sûr c'est un peu plus compliqué mais la 2e vu que tu étais jumelé avec quelqu'un de ton équipe qui va t'écrire un commentaire sur ta première pour améliorer ta 2e faque c'était plus facile. (Élève)

Le commentaire des autres y'était… Ajoute un peu plus de ça, essaie de monter un peu plus ton échafaudage … euh… des petits trucs comme ça. Pis, t'avais le droit… tu pouvais dire à la fin : C'est super beau pis tu pourrais améliorer quelque… … pis Tu pourrais améliorer… … mettons… ou… Tu pourrais ajouter des bouts à ton texte. (Élève)

Ça peut aider […] mais là admettons, il pourrait dire, tu pourrais admettons intégrer sur ta réponse des trucs comme ça. (Élève)

Au 2e cycle (primaire), aller faire des rétroactions : ça se faisait très bien. Avoir une rétroaction d'un élève d'une autre classe, ça avait beaucoup d'importance pour eux. (Enseignante)

27. Les élèves qui perçoivent les avantages de la collaboration **

C'était cool en équipe. C'était plus facile. (Élève)

Mais moi, ce que j'aimerais mieux travailler seul parce qu'elle n'avait pas les mêmes idées. (Élève)

J'ai aimé ça le travail d'équipe parce que quand tu connais pas ça, quand t'as pas vraiment d'idées… il a sûrement plus d'idées que toi. (Élève)

Moi, j'aime ça parce qu'Ève, elle, elle a beaucoup d'idées, elle comprend bien. Et moi, je suis pas tellement bon, donc elle m'aide. (Élève)

CONSTATS

- Les inégalités *** relèvent plutôt des habiletés des élèves que de la disponibilité de l'équipement ou des plateformes numériques utilisées. Des iniquités peuvent se produire si les évaluations supposent que tous les élèves possèdent non seulement les mêmes équipements mais des compétences numériques équivalentes.

- Les inégalités ** dévoilent l'état courant de la situation dans les classes des enseignant·es qui font usage des écrans. Que dire de là où les usages ne sont pas pratique courante ?
- Les inégalités *, plutôt inhérentes à la nature des activité réalisées au cours de cette recherche-action collaborative, offrent un éventail encore plus riche d'iniquités susceptibles de se produire.

Note – Le nombre d'extraits de verbatim ne reflète pas la présence plus ou moins élevée des inégalités repérées. Leur fonction est d'illustrer la nature de l'inégalité.

.

Annexe E.4

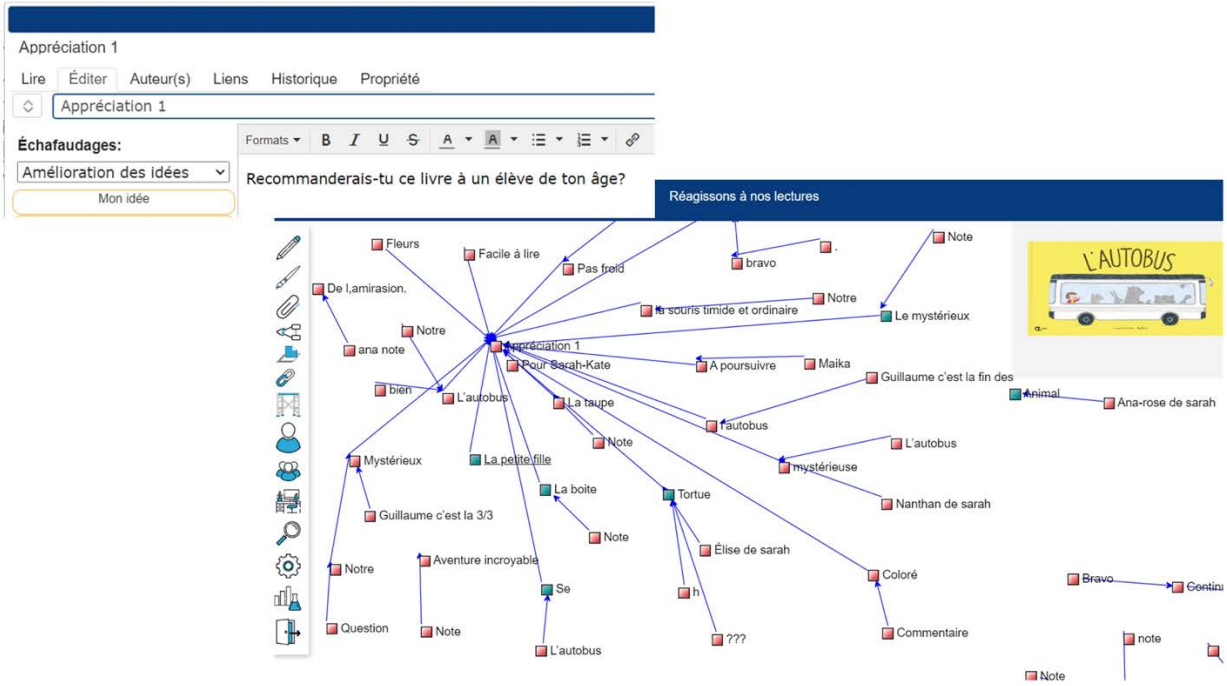
Analyse des traces numériques

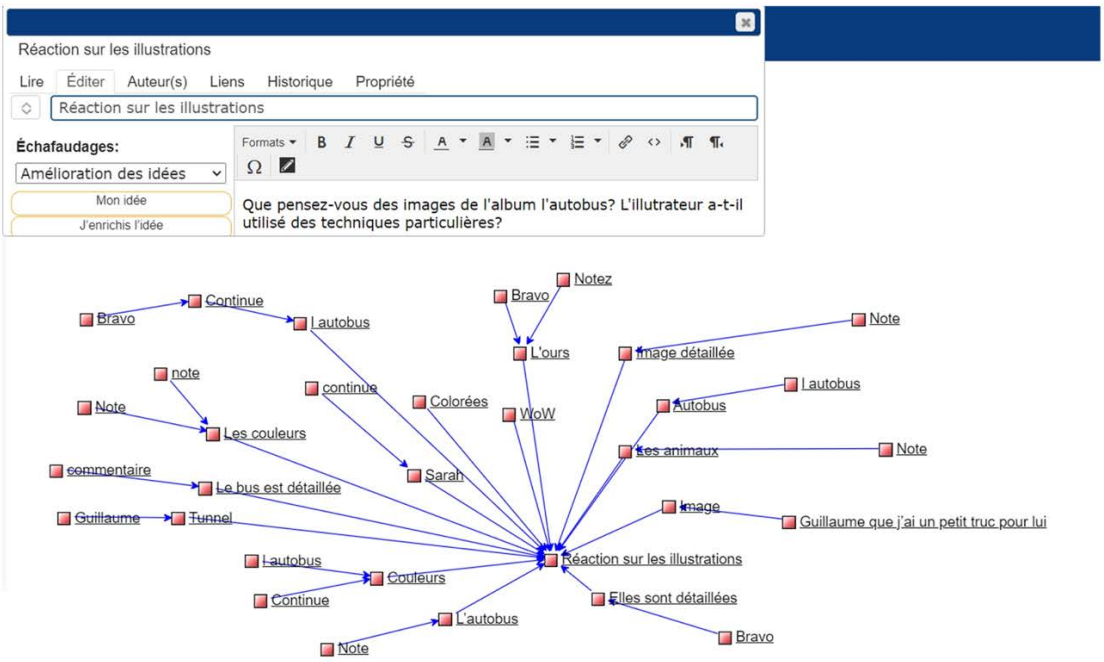
Pour le test PISA 2015, qui portait notamment sur la compétence en matière de résolution collaborative de problèmes, la définition retenue, inspirée de celle de Roschelle et Teasly (1995), est la suivante :

> La capacité d'un individu à s'engager efficacement dans un processus par lequel deux agents ou plus tentent de résoudre un problème en partageant la compréhension et les efforts nécessaires pour parvenir à une solution et en mettant en commun leurs connaissances, leurs compétences et leurs efforts pour parvenir à cette solution. (OECD, 2017, p. 134)

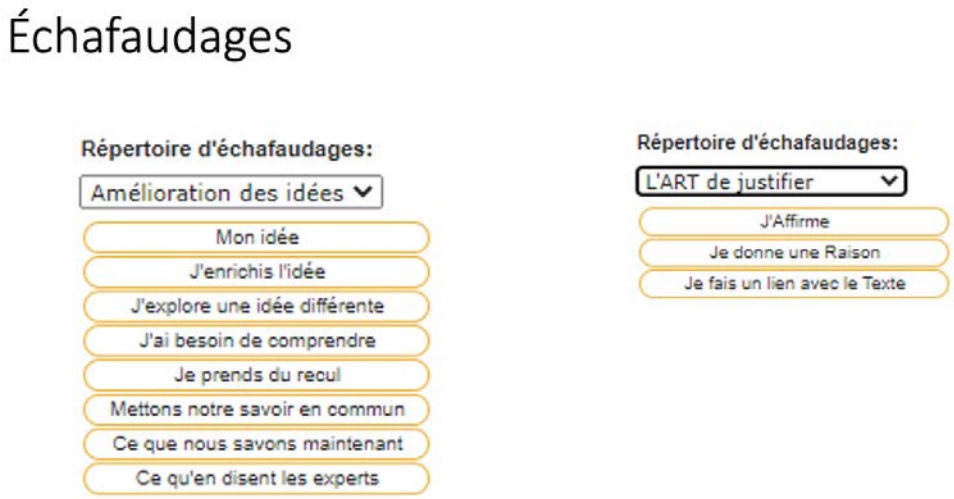
C'est la définition retenue pour le repérage et l'analyse des traces des élèves dans le projet L'ÉCRAN, notamment sur le Knowledge Forum (KF), sur Desmos et Virtual Math Teams (VMT).

Voici deux captures d'écran de la plateforme KF qui contiennent les traces écrites de deux classes du primaire lors d'une activité d'appréciation d'une œuvre littéraire (itération 1) :





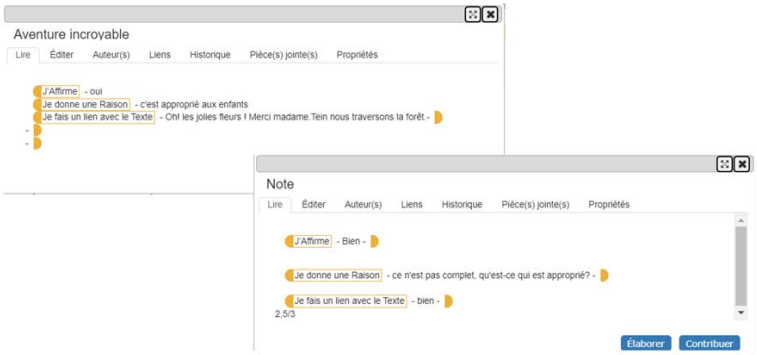
Le KF est doté d'échafaudages de base, soit une série d'intentions d'écriture possibles suggérées et qui appellent un acte métacognitif[14] de la part de l'élève (image de gauche). La plateforme le permettant, l'équipe locale de codesign a créé une série d'échafaudages nommée L'ART de justifier, cela en vue de l'activité d'appréciation d'une œuvre littéraire (image de droite):

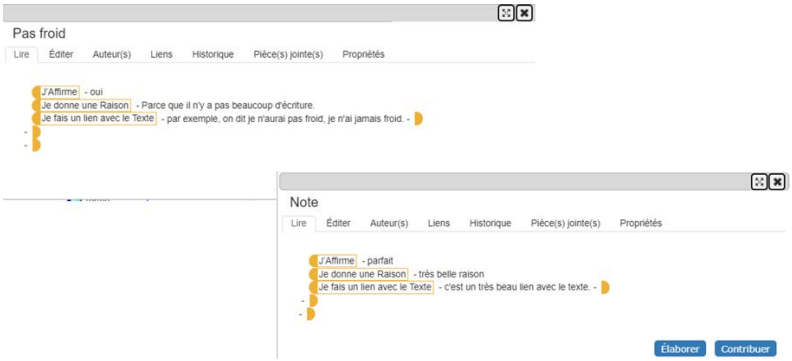


[14] L'activité métacognitive est aussi sollicitée du fait que l'élève-scripteur doit titrer sa contribution avant qu'elle puisse être enregistrée.

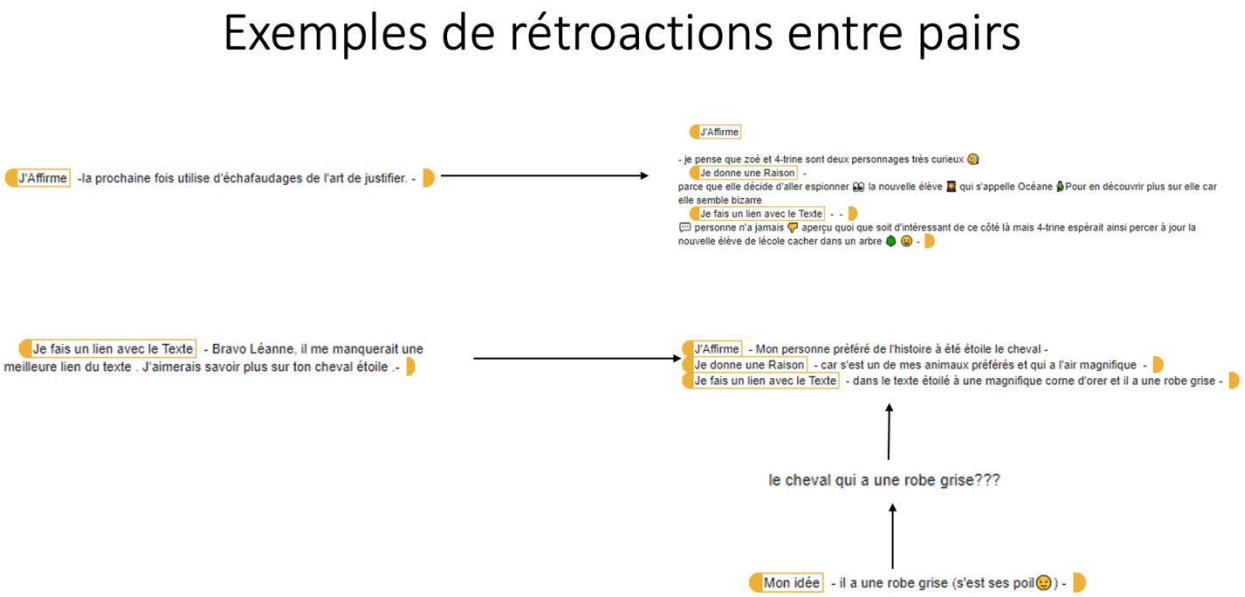
Annexe E

Dans les deux exemples qui suivent, les élèves ont rédigé des notes en sélectionnant d'abord un échafaudage de la série créée par l'équipe locale de codesign :





Ici, des élèves offrent, partant des échafaudages créés, des rétroactions à des pairs :



En utilisant, cette fois, la série d'échafaudages de base du KF, deux élèves de 2e cycle, rétroagissent à l'idée d'un élève:

Exemples de rétroactions entre pairs

Mon idée -J'ai très très très très bien aimer mon livre parce que Sophie elle est bien courageuse. -

J'enrichis l'idée - pour quoi la trouve tu courageuse décrit et nomme des exemples comme je la trouve courageuse parce que elle a sauté en parachute et elle est allé dans une grotte très sombre ou écrit une phrase du texte . -

J'enrichis l'idée - Donne nous une raison pourquoi aime tu sophie,vas chercher des exemples de texte,dis nous quel est sa personnalité comme courageuse et utilise plus de vocabulaire pour enrichir ton texte. -

Il est possible d'analyser l'usage que les élèves font des échafaudages. Un outil d'analyse permet de voir ainsi évoluer les traces écrites des élèves. Voici quelques exemples de la progression des appréciations d'une œuvre littéraire par des élèves de 2e et 3e cycles du primaire toujours lors de l'itération 1 :

Progression entre les deux appréciations

1re appréciation

Élève du 2e cycle

J'Affirme

- je pense que zoé et 4-trine sont deux personnages très curieux

Je donne une Raison -

parce que elle décide d'aller espionner la nouvelle élève qui s'appelle Océane Pour en découvrir plus sur elle car elle semble bizarre

Je fais un lien avec le Texte - -

personne n'a jamais aperçu quoi que soit d'intéressant de ce côté là mais 4-trine espèrait ainsi percer à jour la nouvelle élève de lécole cacher dans un arbre -

Élève du 3e cycle

J'Affirme - Mon personnage préféré c'est Manon. -

Je donne une Raison - Parce qu'elle est drôle mais un peux bébé en même temps. -

Je fais un lien avec le Texte - Comme dans le texte elle fait une crise dans la boulangerie parce qu'elle ne voulait pas se que la nounou lui a acheter -

Élève du 3e cycle

J'Affirme - Mon personnage préféré est Monsieur Bardin.

Je donne une Raison - Je trouve qu'il est vraiment drôle et il est comique.

Je fais un lien avec le Texte - Comme qu'an il aprend aux enfants comment faire des balloune avec des gommes pendant le cours et après le cour tout les enfants de maternelle jettent toute leur gomme dans la poubelle. -

2e appréciation

J'Affirme - je trouve que les ulistrations et la présentation visuelle permettent de mieux comprendre l'histoire

Je donne une Raison - parce que il y'a beaucoup de couleur et quelques image et sa aide à mieux comprendre l'histoire

Je fais un lien avec le Texte - chaque page est décorée et il y'a des gros caractères en plus il y'a différentents caractère de letres -

-

-

J'Affirme - J'aime beaucoup les mots car ils sont familiers mais qu'ont ne voient pas souvent -

Je donne une Raison - parce qu'ont voit pas souvent c'est mot à la place ont le remplace par d'autre mot. -

Je fais un lien avec le Texte - Comme dans le texte il y a baby-sitter on peut le remplacer pas nounou ou baignoire ont peut le remplacer par bain. -

J'Affirme - Moi je trouve que cette histoire est rigolote et je trouve que l'histoire est expliquée.Mes une faiblesse que je donne à se texte est que l'histoire aurait pu se dérouler sur un autre lieu.

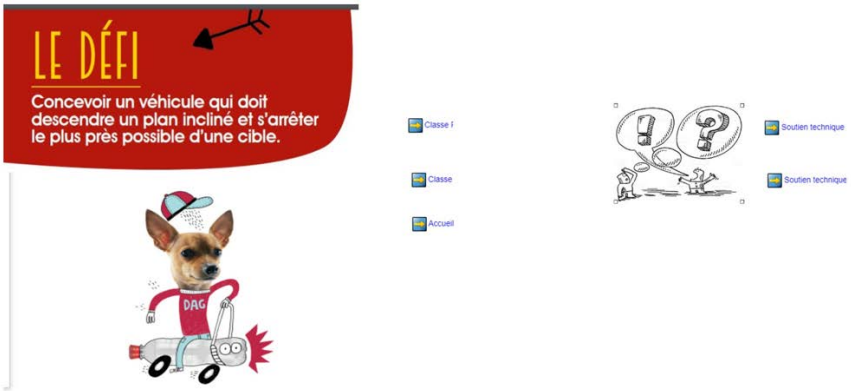
-

Je donne une Raison - Parce que monsieur Bardin Fès des affaires rigolotes Côme qu'an il ânonne au enfant qu'il von apprend a faire des balloune avec une gomme et le texte est bien expliqué il donne des bon détailles de se que il font.Ensuite les lieux j'aurais voulus que sa se passe à une autre Android que l'école.

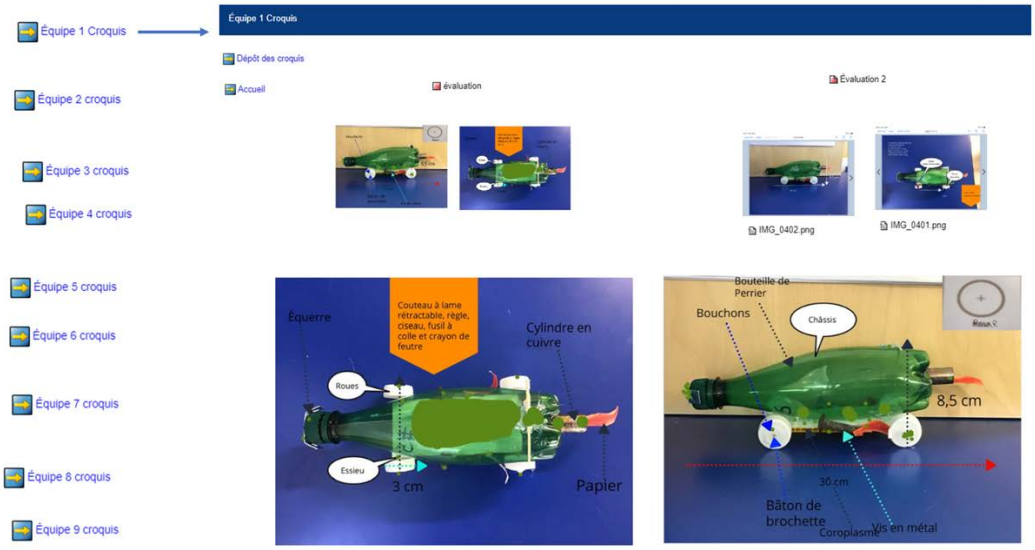
Je fais un lien avec le Texte - Ses qu'an monsieur Bardin donne une gomme balloune a tout les élèves de maternelle.Après les lieux il son toujours à l'école moi j'aurais dis qu'ils aurait pus faire une sortie à une autre Android. -

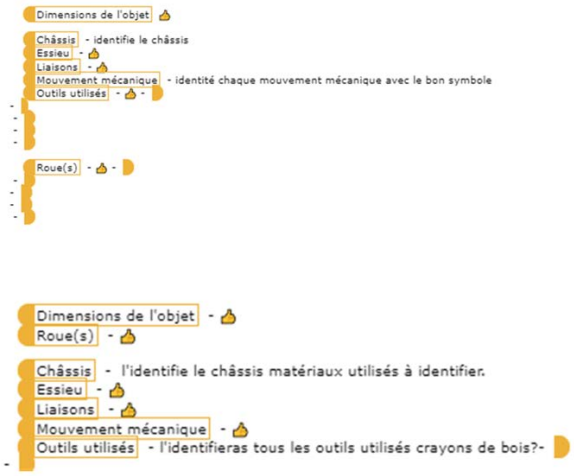
Annexe E

Lors de l'itération 2, des classes d'élèves du primaire ont réalisé un projet de sciences :



Les petites flèches jaune (sur fond bleu) conduisent aux contributions des différentes équipes.





Annexe E

Une investigation collective sur les manchots par des élèves du 1e cycle (2e année du primaire), réalisée sur le KF, a conduit au développement de la grille d'analyse ci-dessous par l'équipe de codesign locale :

Les manchots - notre animal modèle

carte conceptuelle manchot classe

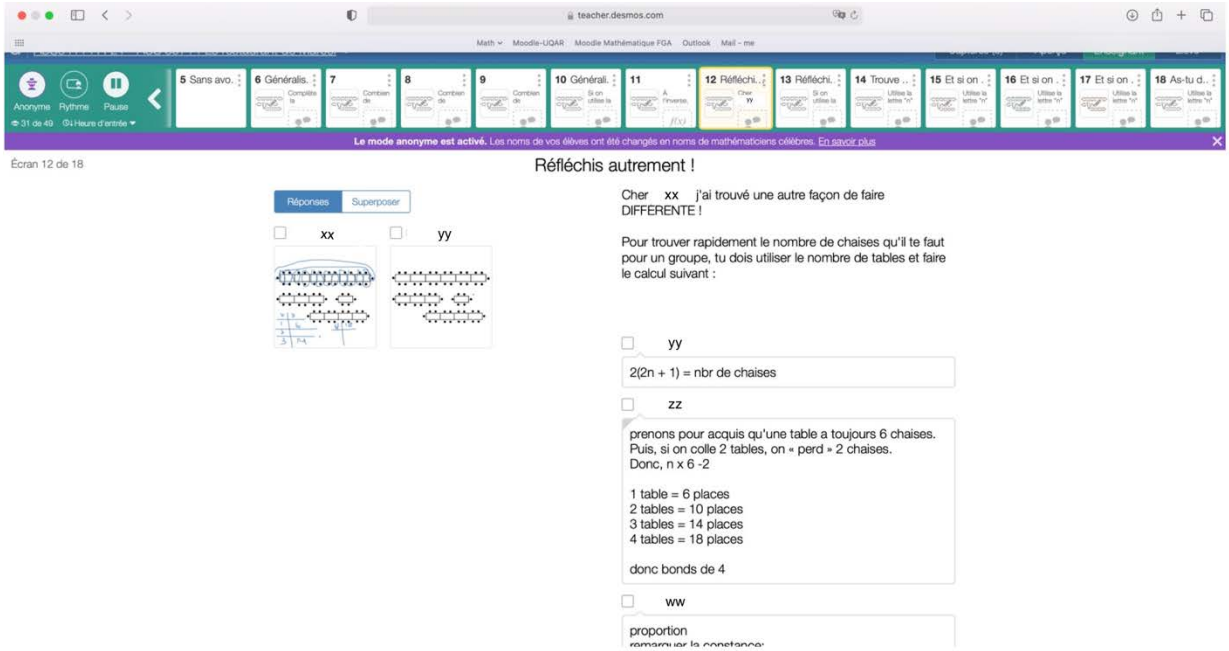
Prénom : _____

Projet : Doo'animaux

Critères d'évaluation	A+-A-A- Dépasse les attentes	B+-B-B- Satisfait clairement	C+-C-C- Satisfait minimalement	D+-D-D- En deçà des attentes	E+-E-E- Nettement en deçà des attentes
Adaptation à la situation d'écriture					
Respect du projet d'écriture – Composantes d'un documentaire (page couverture, titre, sous-titres, table des matières, illustrations, légende, schéma*, glossaire*) – 3 catégories (caractéristiques physique, alimentaire, mode de vie)	Tous les éléments attendus du projet d'écriture sont présents.	Presque tous les éléments attendus du projet d'écriture sont présents	Les éléments essentiels du projet d'écriture sont présents.	Un élément essentiel du projet d'écriture est manquant.	Plusieurs éléments essentiels du projet d'écriture sont manquants.
Développement des idées – 2 à 3 phrases par catégories	Les idées sont bien développées et tiennent compte du sujet.	Les idées, peu développées, tiennent compte du sujet.	Les idées tiennent compte du sujet. Certaines sont imprécises ou superflues.	Plusieurs idées ne tiennent pas compte du sujet et sont imprécises ou superflues.	Les idées ne tiennent pas compte du sujet.
Construction des phrases et ponctuation					
Phrases simples Présence et ordre des constituants de la phrase	Toutes les phrases simples sont bien construites. Certaines phrases élaborées sont bien construites. Tous les mots sont présents et l'ordre des mots est approprié.	Presque toutes les phrases simples sont bien construites. Des phrases élaborées peuvent contenir des erreurs syntaxiques. Il manque parfois un mot dans une phrase ou l'ordre des mots n'est pas approprié.	Certaines phrases simples sont bien construites. La structure de la phrase peut être répétitive. Il manque souvent un mot dans une phrase ou l'ordre des mots n'est pas approprié.	Plusieurs phrases simples sont mal construites. La structure de la phrase est toujours répétitive. Les phrases sont difficiles à comprendre : il manque des mots ou l'ordre des mots n'est pas approprié	Les idées ne sont pas formulées en phrases. Le texte est composé d'énumérations et de mots juxtaposés ce qui entrave grandement la compréhension du lecteur.
Ponctuation	Toutes les phrases sont bien ponctuées.	La plupart des phrases sont bien ponctuées.	Certaines phrases sont bien ponctuées.	La ponctuation est souvent déficiente (absence ou usage erroné).	La ponctuation est déficiente (absence ou usage erroné).
Orthographe d'usage					
– Orthographe des sons – Mots à l'étude – Mots sur le mur de mots	La majorité des mots étudiés en classe sont correctement orthographiés.	Un bon nombre de mots étudiés en classe sont bien orthographiés.	La plupart des mots les plus fréquents étudiés en classe sont bien orthographiés. Les autres mots peuvent être écrits au son.	Un petit nombre de mots étudiés en classe sont bien orthographiés.	De fréquentes erreurs nuisent à la compréhension.
Orthographe grammaticale					
– Accord déterminant-nom	Tous les accords dans le groupe du nom sont corrects.	Presque tous les accords dans le groupe du nom sont corrects.	Dans la plupart des cas simples, les accords dans le groupe du nom sont corrects.	Plusieurs accords dans le groupe du nom n'ont pas été faits correctement	La quasi-totalité des accords dans le groupe du nom n'ont pas été faits correctement.

Annexe E

Au secondaire, un exemple de traces laissées par des élèves sur Desmos lors de la résolution d'un problème mathématique :



Exemple de grille d'analyse pour une résolution de problèmes en secondaire 3 sur Desmos :

Mon habitation

Projet Desmos

Résolution de problème (CD1)

Nom : _____ sec.3

- Accéder au projet en allant dans votre compte Desmos.
- Sélectionner l'activité : Mon habitation.
- Prendre le temps de bien lire chacune des diapositives.

Bonne création!

Tâche CD1 : Mon habitation (sec3)

Grille d'évaluation

Critère 1 : Compréhension du problème	**Bleu**	**Vert**	**Jaune**	**Rouge**
A compris seul(e) les 6 contraintes de la tâche. - V.partielle - V.directe - V.constante - V. inverse - Les 4 quadrants - Création originale				
Planifie, élabore sa démarche - Version d'essai (carnet) - Version finale (Desmos) - Tableau des 8 règles (carnet)				
			Final	

Critère 2 : Mobilisation des connaissances mathématiques
Les contraintes sont-elles respectées ?
Avec ou sans erreur(s) ?

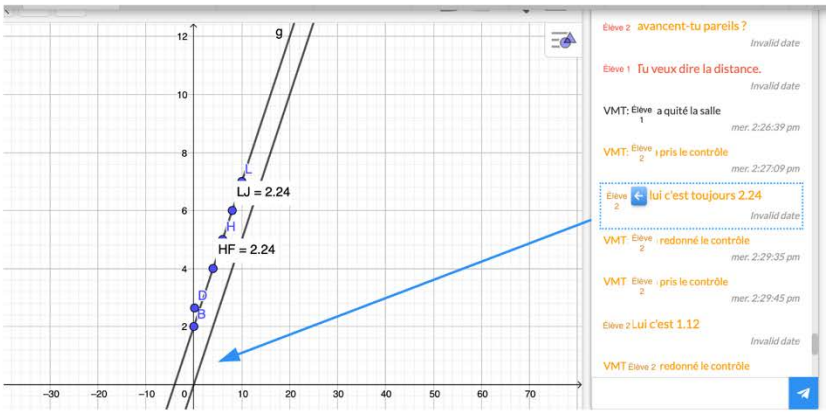
	Bleu	Vert	Jaune	Rouge
Variation partielle		11 et plus	8 à 10	0 à 7
Variation directe		2 et plus	1	0
Fonction inverse		2 et plus	1	0
Fonction constante		4 et plus	3	0
Utilisation des domaines	Aucune erreur ou erreur mineure	Peu d'erreurs	Quelques erreurs majeures	Plusieurs erreurs majeures
Création Originale	Impressionnant	Très bien	Correct	Ça manque d'amour !
Utilisation des 4 quadrants		oui		non
			Final :	

Critère 3 : Élaboration d'une solution appropriée de sa démarche	**Bleu**	**Vert**	**Jaune**	**Rouge**
Les traces de démarche et de calculs sont-elles complètes et organisées ?	Démarche complète et organisée	Démarche adéquate pouvant manquer de détails	Démarche incomplète	Aucune démarche ou complètement désorganisée
			Final :	

Annexe E

Voici un exemple de traces sur VMT, suivi d'une grille d'analyse, lors d'une activité en mathématiques par des élèves du secondaire :

Exemple d'échange sur VMT à partir desquels l'enseignant·e offre une rétroaction (en direct ou apostériori)



Critères	Observables	Je m'exprime	Je considère l'idée de l'autre	J'enrichis l'idée de l'autre	Nous répartissons le travail
S'approprier le problème	• Identifier ce qui est cherché • Dégager la signification associée à chaque registre en jeu dans l'énoncé • Chercher des informations en dehors du contexte fourni (si nécessaire) • Identifier les contraintes • Se donner un sens commun				
S'engager collectivement dans la résolution	• Formuler et explorer des pistes (conjecture) permettant de dégager le modèle mathématique de la situation. • Remettre en question le modèle s'il y a lieu • Identifier les erreurs • Appliquer correctement les concepts et processus mathématiques • Valider la solution				

Pour pousser plus loin, incluant une analyse de traces écrites d'une activité où les élèves ont interagit entre pairs et avec une IA générative (robot conversationnel), aller à https://periscope-r.quebec/cms/1704286523077-annexe-e.4_periscope.pdf

Annexe F : Bibliographie

Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments, 31*(2), 863-875. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180

Aldon, G. (2020). L'enseignement des maths pendant le confinement en Allemagne, France, Israël et Italie. *MathémaTICE, 72*. http://revue.sesamath.net/spip.php?article1360

Allaire, S., & Lusignan, G. (2011). *Enseigner et apprendre en réseau : collaborer entre écoles distantes à l'aide des TIC*. Livres en ligne du CRIRES (LEL) http://lel.crires.ulaval.ca/oeuvre/enseigner-et-apprendre-en-reseau

Allaire, S., Bikie, N., Laferrière, T., Gagnon, V., Hamel, C., Labonté-Hubert, É., & Deslandes, R. (2011). The Remote Networked School model: An ICT initiative to keep small rural schools and their local community alive. *International Journal About Parents in Education (IJPE), 5*(2), 123-133. https://www.eer.qc.ca/publication/1619465627029/parents-in-education2011.pdf

Allaire, S. (2006). Les affordances socionumériques d'un environnement d'apprentissage hybride en soutien à des stagiaires en enseignement secondaire : De l'analyse réflexive à la coélaboration de connaissances. [Thèse de doctorat, Université Laval].

Allaire, S., Laferrière, T., Gaudreault-Perron, J., & Hamel, C. (2012). L'apprentissage collaboratif en réseau au profit de l'intervention en classe multiâge. *Revue pour la Recherche en Éducation (RRÉ), 2,* 1-16. https://www.researchgate.net/publication/283855534_L'apprentissage_collaboratif_en_reseau_au_profit_de_l'intervention_en_classe_multiage

Allaire, S., Thériault, P., Gagnon, V., Laferrière, T., Hamel, C., Boutin, P. A., & Debeurme, G. (2013). Vers une écriture collective transformative au primaire : interventions enseignantes et design technologique. *STICEF*. http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2013/11-allaire-cren/sticef_2013_NS_allaire_11.htm

Allal, L. (1983). Évaluation formative: Entre l'intuition et l'instrumentation. *Mesure et Évaluation en Éducation*, *6*(5), 37- 57. https://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=12067677

Allal, L. (1988). Vers un élargissement de la pédagogie de maîtrise : processus de régulation interactive, rétroactive et proactive. In M. Huberman (dir.), *Assurer la réussite des apprentissages scolaires ? Les propositions de la pédagogie de maîtrise* (pp. 86-126). Delachaux et Niestlé.

Allal, L., & Laveault, D. (2009). Assessment for Learning. *Mesure et évaluation en éducation*, *32*(2), 99-106. https://doi.org/10.7202/1024956ar

Allen, N., & Bergeron, R. (2015). L'évaluation des apprentissages : présentation. *Québec français*, *175,* 4-5. https://www.erudit.org/fr/revues/qf/2015-n175-qf02472/81370ac.pdf

Almén, L., Bagga-Gupta, S., & Bjursell, C. (2020). Access to and accounts of using digital tools in swedish secondary grades. An exploratory study. *Journal of Information Technology Education: Research, 19*, 287-314. https://www.researchgate.net/publication/341807955_Access_to_and_Accounts_of_Using_Digital_Tools_in_Swedish_Secondary_Grades_An_Exploratory_Study

Araya, R., & Diaz, K. (2020). Implementing Government Elementary Math Exercises Online: Positive Effects Found in RCT under Social Turmoil in Chile*. Education sciences, 10*(9). https://www.mdpi.com/2227-7102/10/9/244

Archer, E. (2017). The Assessment Purpose Triangle: Balancing the Purposes of Educational Assessment. *Frontiers in Education, 2*(41). https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2017.00041/full

Bain, D. (1988). L'évaluation formative fait fausse route. *Mesure et évaluation en éducation, 10*(4), 23- 32.

Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. Freeman.

Barab, S. (2022). Design-based research. A methodological toolkit for engineering change. In K. Sawyer, K. (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (3rd edition). Cambridge University Press.

Baribeau, A. (2009). *Analyse des pratiques d'évaluation d'enseignants de français, langue d'enseignement, pour établir un bilan des apprentissages au premier cycle du secondaire* [Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières].

Baribeau, A. (2015). *Analyse des pratiques d'évaluation d'enseignants du secondaire IV et V dans des décisions sommatives de certification des apprentissages des élèves* [Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal]. https://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/1187/

Barma, S. (2018). *Rapport final : Réaliser une étude de cas multiple qui vise à affiner les connaissances sur l'usage pédagogique ou didactique de la programmation dans les écoles du Québec* (Rapport nº 118982). Livres en ligne du CRIRES (LEL). https://lel.crires.ulaval.ca/oeuvre/rapport-final-realiser-une-etude-de-cas-multiple-qui-vise-affiner-les-connaissances-sur

Barma, S. (2011). A Sociocultural Reading of Reform in Science Teaching in a Secondary Biology Class. *Cultural Studies of Science Education*, *6*(3), 635-661. doi: 10.1007/s11422-011-9315-9

Barma, S., Baribeau, A., Tremblay, M., & Laferrière, T. (2018). Projet *Collaborer ensemble pour l'évaluation lucide des apprentissages (CELA)*, CRSH, 2018-2019.

Barma, S., Lacasse, M., & Massé-Morneau, J. (2015). Engaging discussion about climate change in a Quebec secondary school: A challenge for science teachers. *Learning, Culture and Social Interaction*, *4*, 28-36. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210656114000658

Barma, S., Laferrière, T., Lemieux, B., Massé-Morneau, J., & Vincent, M.-C. (2017). Early stages in building hybrid activity between school and work: the case of PénArt. *Journal of Education and Work, 30*(6), 1-19. https://doi.org/10.1080/13639080.2017.1294247

Barras, H., & Dayer, E. (2020). L'évaluation formative comme soutien aux étudiants lors d'un basculement en urgence dans un enseignement à distance. Évaluer. *Journal international de recherche en éducation et formation*, Hors-série 1, 25-33. https://journal.admee.org/index.php/ejiref/article/view/215

Beaudoin, J., Gaudreau-Perron, J., Laferrière, T., Bourget, C., Mallette-Vanier, G., & Racine, S. (2015). *Rapport synthèse : Usages du numérique dans les écoles québécoises* (Rapport remis au Ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Recherche (MEESR)). CEFRIO https://eer.qc.ca/publication/1599172483031/rapport-synthese_usages_du_numerique_dans_les_ecoles.pdf

Beaudoin, J., Laferrière, T., Collin, S., Ruel, C., & Voyer, S. (2022). Rapport ÉVA : *Équité et Valeur Ajoutée dans les usages du numérique pour l'enseignement et l'apprentissage*. Québec: CTREQ. https://www.ctreq.qc.ca/wp-content/uploads/2022/10/CTREQ-Rapport-EVA_VF-5.pdf

Becker, H. J. (2000). Who's wired and who's not: Children's access to and use of computer technology. *Future of Children*, *10*(2), 44-75. doi: 10.2307/1602689

Bednarz, N., Maheux, J.-F., Bacon, L., Saboys, M., Lajoie, C., & Thibault, M. (2019). Regard de chercheurs-conseillers pédagogiques sur les interactions en contexte de résolution de problèmes mathématiques en classe. *Éducation et francophonie*, *47*(3), 140-162. https://www.erudit.org/fr/revues/ef/2019-v47-n3-ef05055/1066517ar/

Bélair, L.M., & Baribeau, A. (2008). *L'utilisation des échelles des niveaux de compétence pour établir un bilan des apprentissages au terme du premier cycle du secondaire*. MELS- UQTR.

Bellehumeur, P., & Painchaud, R. (2008). Pratiques évaluatives et tensions en contexte de changement d'objet d'évaluation. De connaissances à compétences. In L. Lafortune & L. Allal (dir.), *Jugement professionnel en évaluation* (p. 79-94). PUQ.

Bem Henda, M. (2020). *Institut de la Francophonie pour l'éducation et la formation (IFEF). Continuité pédagogique*. Cours en ligne de l'IFEF. Rapport.

Bennett, R. E., & Gitomer, D. H. (2009). Transforming K–12 assessment: Integrating accountability testing, formative assessment and professional support. In C. Wyatt-Smith and J. J. Cumming (Eds.), *Educational assessment in the 21st century: Connecting theory and practice* (pp. 43-61). Springer.

Bereiter, C., & Scardamalia, M. (2003). Learning to work creatively with knowledge. In E. De corte, L. Verschaffel, N. Entwistle & J. van Merriënboer (dir.), *Unravelling basic components and dimensions of powerful learning environments*. EARLI Advances in Learning and Instruction Series. Pergamon.

Bernatchez, J. (2017, 17 août). *Maintien ou fermeture de petites écoles: une recherche-action pour aider à la prise de décision*. 22e colloque annuel du doctorat réseau en éducation, UQAC, Chicoutimi. https://www.calameo.com/read/000076745eaa018373bb6

Bernatchez, J., & Trudeau, J. (2014). Organisation et actualisation des instruments de gestion par résultats dans les écoles publiques du Québec, *Télescope*, *20*(2), 71-88. http://www.telescope.enap.ca/Telescope/docs/Telv20_no2_Bernatchez_Trudeau.pdf

Bhagat, K. K., & Spector, J. M. (2017). Formative Assessment in Complex Problem-Solving Domains: The Emerging Role of Assessment Technologies. *Educational Technology & Society, 20*(4), 312-317.

Bhaw, N., & Kriek, J. (2020). The alignment of the Grade 12 physics examination with the CAPS curriculum: (November 2014-March 2018). *South African Journal of Education, 40*(1), 1-9. Education Source.

Biggs, J. (2003). Aligning Teaching and Assessment to Curriculum Objectives (Imaginative Curriculum Project, LTSN Generic Centre). https://www.researchgate.net/publication/241251310_Aligning_teaching_and_assessing_to_course_objectives

Black, P., Wilson, M., & Yao, S.-Y. (2011). Road Maps for Learning: A Guide to the Navigation of Learning Progressions. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives, 9*(2-3), 71–123.

Bloom, B.S, Hastings, J.T., & Madaus, G.F. (1981). *Evaluation to improve learning.* McGraw-Hill.

Bonnéry, S. (2020). L'école et la Covid 19. *La Pensée, 2*(402), 177-186. https://www.cairn.info/revue-la-pensee-2020-2-page-177.htm

Boutin, P.-A., Hamel, C., & Laferrière, T. (2015). La sélection des idées prometteuses dans le discours collectif d'élèves du primaire. *Nouveaux c@hiers de la recherche en éducation, 18*(2), 90-114. www.erudit.org/revue/ncre/2015/v18/n2/1036034ar.html

Boutin, P.-A., Hamel, C., & Laferrière, T. (2016). La sélection d'idées prometteuses et l'émergence d'un questionnement authentique dans l'élaboration du discours collectif d'élèves du primaire. *Revue Canadienne de l'apprentissage et de la technologie, 42*(1*).* https://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/27455

Bremert, H., Stoff, A., & Boesdorfer, S. B. (2020). Collaborative Assessments. Learning science and collaborative skills during summative testing. *The Science Teacher, 87*(9), 32-37. https://www.nsta.org/science-teacher/science-teacher-julyaugust-2020/collaborative-assessments

Breuleux, A. (2016-2019). Projet ARIM (Actions et rapprochements interordres en mathématiques) : processus de rapprochement des pratiques d'enseignement de mathématiques pour favoriser un passage plus harmonieux pour les élèves lors de transitions scolaires, Subvention, Fonctionnement, FRQSC. Chercheure principale : C. Corriveau.

Breuleux, A., Erickson, G., Laferrière, T., & Lamon, M. (2002). Devis sociotechniques pour l'établissement de communautés d'apprentissage en réseau : Principes de conception et conditions de réussite résultant de plusieurs cycles d'intégration pédagogique des TIC. *Revue des sciences de l'éducation*, *28*(2), 411-434. http://www.erudit.org/revue/rse/2002/v28/n2/007361ar.html?vue=resume

Breuleux, A., Laferrière, T., & Lamon, M. (2002). *Capacity building: Research and development into the effective uses of ICT*. Paper presented at the Pan-Canadian Education Research Agenda Symposium ''Information Technology and Learning'', Montréal.

https://www.cmec.ca/Publications/Lists/Publications/Attachments/252/PCERA-2002-Report.pdf

Bruillard, É., Komis, V., & Laferrière, T. (2012). TIC et apprentissage des sciences : promesses et usages. Introduction. *Recherches en didactique des sciences et des techniques (RDST), 6,* 9-22. https://journals.openedition.org/rdst/80

Carbonneau, M., & Legendre, M. F. (2002). Pistes pour une relecture du programme de formation et de ses différents référents conceptuels. *Vie pédagogique, 123*, 12-17. https://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs22593

Cardinet, J. (1986). De nouvelles bases pour la certification. In Association pour le développement de la mesure et de l'évaluation en éducation, *Évaluer en toute équité.* Association pour le développement de la mesure et de l'évaluation en éducation.

Cardinet, J. (1986). *Évaluation scolaire et mesure.* De Boeck.

Care, E., Kim, H., Vista, A., & Anderson, K. (2018). Center for Universal Education at The Brookings Institution. https://eric.ed.gov/?id=ED592779

Cayton-Hodges, G. A., Feng, G., & Pan, X. (2015). Tablet-Based Math Assessment: What Can We Learn from Math Apps? *Educational Technology & Society, 18*(2), 3-20.

Cecchini, A., & Dutrévis, M. (2020). *Le Baromètre de l'école : enquête sur l'école à la maison durant la crise sanitaire du Covid-19*. Département de l'instruction publique, de la culture et de la jeunesse. https://edudoc.ch/record/212542?ln=en

Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec (CTREQ) (2019). *Courants numériques et vents québéçois : les utilisations du numérique en éducation (CoNu_VQ)*. http://www.ctreq.qc.ca/activite/courants-numeriques-et-vents-quebecois-les-utilisations-du-numerique-en-education/

Centre de transfert pour la réussite éducative du Québec (CTREQ, 2020). *Rencontres collaboratives dans la séquence d'enseignement-apprentissage*. Projet Collaborer pour apprendre, apprendre pour réussir (CAR). CTREQ. http://projetcar.ctreq.qc.ca/wp-content/uploads/2020/12/Rencontres-collaboratives-dans-la-SEA-VF.pdf

Charteris, J., & Smardon, D. (2019). Dimensions of Agency in New Generation Learning Spaces: Developing Assessment Capability. *Australian Journal of Teacher Education, 44*(7), 1–17.

Choy, S. (2009). Teaching and Assessment for an Organisation-Centred Curriculum. *Journal of Workplace Learning, 21*(2), 143–155.

Clancy, D.S., & Flores, J.G. (2020). *Accountability in Massachusetts' Remote Learning Regulations.* Pioneer Institute Public Policy Research. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED607448.pdf

Clarke, J., & Dede, C. (2009). Design for scalability: A case study of the River City curriculum. *Journal of Science Education and Technology*, *18*(4), 353-365. https://doi.org/10.1007/s1095600991564

Colbert, P., Wyatt-Smith, C., & Klenowski, V. (2012). A Systems-Level Approach to Building Sustainable Assessment Cultures: Moderation, Quality Task Design and Dependability of Judgement. *Policy Futures in Education, 10*(4), 386–401.

Collin, S. (2023). *Sens et finalités du numérique en éducation : regards croisés.* Entretien écrit par Elie Allouche. https://edunumrech.hypotheses.org/8104

Collin, S., Guichon, N., & Ntebutse, J. G. (2015). Une approche sociocritique des usages numériques en éducation. *Sticef*, *29*(1), 89-117.

Collins, A. (1999). The changing infrastructure of education research. In E. Condliffe Lagemann and L. S. Shulman (Eds.), *Issues in education research* (pp. 289-198). Jossey-Bass.

Commission scolaire des Phares (2019). *Informations générales Session d'examens finaux 2019*.

Conseil des ministres de l'Éducation du Canada (CMEC) (2019). *À la hauteur : Résultats canadiens du PISA : Le rendement des jeunes de 15 ans du Canada en résolution collaborative de problèmes*. https://www.cmec.ca/Publications/Lists/Publications/Attachments/389/PISA2015_CPS_FR.pdf

Conseil des ministres de l'Éducation du Canada (CMEC) (2022). La façon dont la science est enseignée a-t-elle une incidence sur les résultats du PISA? *L'évaluation… ça compte!, 21,* 1-14. https://www.cmec.ca/Publications/Lists/Publications/Attachments/434/AMatters_2022_No21_FR.pdf

Conseil supérieur de l'éducation (2018). *Évaluer pour que ça compte vraiment, Rapport sur l'état et les besoins de l'éducation 2016-2018*. https://www.cse.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2019/02/2019-02-evaluer-pour-que-ca-compte-vraiment-rapport-2016-2018-etat-et-besoins-50-0508.pdf

Corrigan, D., Gunstone, R., & Jones, A. (2013). *Valuing assessment in science education: pedagogy, curriculum, policy*. Springer.

Coulombe, S., Gagnon, C., Bisson, J., Gagné, A., Dupuis, S., Larouche, M., Alexandre, M., & Beaucher, C. (2020). Transformations des pratiques enseignantes en formation professionnelle au Québec avec l'arrivée de la COVID-19. *Formation et profession, 28*(4), 1-13. https://observatoirefp.org/wp-content/uploads/2021/07/v28_n04_682.pdf

Council for Aid to Education (2020). Voir le site web https://cae.org

Crahay, M. (2001). L'école peut-elle être juste et efficace. *Revue française de pédagogie,135*, 223-225.

Cresswell, J., U. Schwantner, & C. Waters (2015). A Review of International Large-Scale Assessments in Education: Assessing Component Skills and Collecting Contextual Data, PISA, The World Bank, Washington, D.C./OECD Publishing, Paris.

Data Quality Campaign (DQC). (2020). *Measuring Growth in 2021 : What state leaders need to know*. Alliance for Excellent Education. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED607220.pdf

Daugherty, R., Black, P., Ecclestone, K., James, M., & Newton, P. (2008). Alternative perspectives on learning outcomes: challenges for assessment. *Curriculum Journal, 19*(4), 243–254. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09585170802509831

De Broeck, F., & Hausman, M. (2020). Le potentiel des cartes mentales pour évaluer en temps de pandémie. Évaluer. *Journal international de recherche en éducation et formation*, Hors-série 1, 85-96. https://journal.admee.org/index.php/ejiref/article/view/222

De Ketele, J.M. (1989). L'évaluation de la productivité des institutions d'éducation. Dans *Cahier de la Fondation Universitaire : Université et Société, le rendement de l'enseignement universitaire*.

De Ketele, J. M. (1983). *Objectif et évaluation : comparaison et confrontation de quelques terminologies utilisées*. Laboratoire de Pédagogie expérimentale.

De Ketele, J. M. (1986). *L'Évaluation : approche descriptive ou prescriptive ?* De Boeck-Wesmael.

De Landsheere, V. (1988). *Faire réussir-Faire échouer*. Presses universitaires de France.

Dede, C. (2006). Scaling up: evolving innovations beyond ideal settings to challenging contexts of practice. In R.K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences.* 1st edition (pp. 551–566). Cambridge University Press.

DeLuca, C., & Bellara, A. (2013). The current state of assessment education: Aligning policy, standards, and teacher education curriculum. *Journal of Teacher Education*, *64*(4), 356-372.

Detroz, P, Tessaro, W., & Younès, N. (2020). Évaluer en temps de pandémie. Évaluer. *Journal international de recherche en éducation et formation*, Hors-série 1, 1-3. https://journal.admee.org/index.php/ejiref/article/view/212

Detroz, P., Maly, L., & Crahay, V. (2020). Une démarche structurée pour définir quelques conseils en vue de limiter l'impact de la pandémie sur l'évaluation de nos étudiants. Évaluer. *Journal international de recherche en éducation et formation*, Hors-série 1, 97-110. https://journal.admee.org/index.php/ejiref/article/view/223

Donnelly-Hermosillo, D. F., Libby F., Gerard, L. F., & Linn, M.C. (2020). Impact of graph technologies in K-12 science and mathematics education. *Computers & Education*, *146*. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103748

Dunn, K. E., & Mulvenon, S. W. (2009). A Critical review of research on formative assessment: The Limited scientific evidence of the impact of formative assessment in education. *Practical Assessment, Research & Evaluation, 14*(7), 1-11.

Katz, I. R., Rijmen, F., & Attali, Y. (2018). *Investigating the Factor Structure of the iSkills™ Assessment*. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ets2.12211

EDUsummIT2019. https://edusummit2019.fse.ulaval.ca

El Hage, F., & Nahed, R. (2020). Apprentissage par exploitation de l'erreur et à distance (AEED). Pour une évaluation formative et un feedback interactif et digital. Évaluer. *Journal international de recherche en éducation et formation*, Hors-série 1, 131-142. https://journal.admee.org/index.php/ejiref/article/view/226

Engeström Y. (2001). Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, *14*(1),133-156. doi: 10.1080/13639080020028747

Engeström, Y. (1987/2015). *Learning by expanding*. Cambridge University Press.

Faber, J. M., Luyten, H., & Visscher, A. J. (2017). The Effects of a digital formative assessment tool on mathematics achievement and student motivation: Results of a randomized experiment. *Computers & Education, 106*, 83-96. doi: 10.1016/j.compedu.2016.12.001

Facchin, S. (2017). *La rétroaction traditionnelle ou technologique? Impact du moyen de diffusion de la rétroaction sur la persévérance et la réussite scolaires* (rapport de recherche PAREA n o PA-2015- 024). Cégep à distance. https://cegepadistance.ca/wp-content/uploads/2018/02/La-retroaction-traditionnelle-ou-technologique_Impact-du-moyen-de-diffusion-de-la-r%C3%A9troaction-sur-la-pers%C3%A9v%C3%A9rance-et-la-reussite-scolaires.pdf

Fédération autonome de l'enseignement (FAE) (2023). *L'évaluation des apprentissages*. https://www.lafae.qc.ca/dossiers/evaluation-des-apprentissages

Ferlazzo, L. (2021). I no longer give grades on student writing assignments, and it's the best thing ever! *EducationWeek.* https://www.edweek.org/teaching-learning/opinion-i-no-longer-give-grades-on-student-writing-assignments-and-its-the-best-thing-ever/2021/01

Fisher, D., Frey, N., Bustamante, V., & Hattie, J. (2020). *The assessment playbook for distance and blended learning. Measuring student learning in any setting*. Sage Publishing.

Fisser, P., & Phillips, M. (2019). Learners and learning contexts: new alignments for the digital age [Communications orales]. EDUSummit. https://edusummit2019.fse.ulaval.ca/files/edusummit2019_ebook.pdf

Fluckiger, C. (2020). *Les usages effectifs du numérique en classe et dans les établissements scolaires.* Cnesco. http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2020/10/201015_Cnesco_Fluckiger_Numerique_Usages-1.pdf

Frau-Meigs, D. (2020). Pédagogie à distance : les enseignements du e-confinement. *The Conversation*. https://theconversation.com/pedagogiea-distance-les-enseignements-du-e-confinement-137327

Fuchs, I. S. & Fuchs, D. (1986). Effects of systematic formative evaluation: A Meta-analysis. *Exceptional Children, 53*(3), 199-208.

Fulmer, G. W., Tanas, J., & Weiss, K. A. (2018). The challenges of alignment for the Next Generation Science Standards. *Journal of Research in Science Teaching, 55*(7), 1076–1100. https://doi-org.acces.bibl.ulaval.ca/10.1002/tea.21481

Gagné, R. M., & Merrill, M. D. (1990). Integrative goals for instructional design. *Educational Technology Research & Development, 38*(1), 23-30.

Gagnon. M. (2011). Proposition d'une grille d'analyse des pratiques critiques d'élèves en situation de résolution de problèmes dits complexes. *Recherches qualitatives, 30*(2), 122-147.

Garnier, C., Bednarz, N., & Mulanoskaya, I. (1991). Après Vygotsky et Piaget. Dans *Perspectives sociales et constructivistes. Écoles russes et occidentales.* De Boeck.

Gibbs, l., Nursey, J., Cook, J., Ireton, G., Alkemade, N., Roberts, M., Gallagher, H.C., Bryant, R., Block, K., Molyneaux, R., & Forbes, D. (2019). Delayed disaster impacts on academic

performance of primary school children. *Child Development, 90*(4), 1402-1412. https://www.researchgate.net/publication/330605416_Delayed_Disaster_Impacts_on_Academic_Performance_of_Primary_School_Children

Gilles, J.-L., & Charlier, B. (2020). Dispositifs d'évaluation à distance à correction automatisée versus non automatisée : analyse comparative de deux formes emblématiques. Évaluer. *Journal international de recherche en éducation et formation*, Hors-série 1, 143-154. https://journal.admee.org/index.php/ejiref/article/view/227

Goldman, S. R., & Pellegrino, J. W. (2015). Research on learning and instruction: Implications for curriculum, instruction, and assessment. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, *2*(1), 33-41.

Grégoire, P. (2019). Vers des évaluations ministérielles numériques: compte rendu d'une étude menée auprès d'élèves de la 5e secondaire. *Épreuve, 24*(9). http://correspo.ccdmd.qc.ca/index.php/document/vers-des-evaluations-ministerielles-numeriques-compte-rendu-dune-etude-menee-aupres-deleves-de-la-5e-secondaire/

Griffin, P., & Care, E. (2015). *Assessment and Teaching of 21st century skills.* Springer.

Haapasaari, A., Engeström, Y., & Kerosuo, H. (2016). The emergence of learners' transformative agency in a Change Laboratory intervention. *Journal of Education and Work, 29(*2), 232-262. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13639080.2014.900168

Hadji, C. (1989). *L'évaluation, règles du jeu, des intentions aux outils.* ESF Éditeur.

Halpern, D. F. (2007). The Nature and Nurture of Critical Thinking. In R. J. Sternberg, H. L. Roediger Ill, & D. F. Halpern (Eds.), *Critical Thinking in Psychology* (pp. 1-14). Cambridge University Press.

Hamel, C., Laferrière, T., Turcotte, S., & Allaire, S. (2013). Un regard rétrospectif sur le développement professionnel des enseignants dans le modèle de l'École éloignée en réseau. *Science et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation, 20*. http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2013/20-hamel-cren/sticef_2013_NS_hamel_20.htm

Hamel, C., Turcotte, S., & Laferrière, T. (2013). Evolution of the conditions for successful innovation in remote networked schools. *International Education Studies, 6*(3), 1-14.

Hamel, C., Turcotte, S., & Laferrière, T. (2013). L'accompagnement d'une communauté d'apprentissage professionnelle en réseau au service du développement professionnel de ses membres. *Éducation et francophonie, 41*(2), 84-101.

Hamel, C., Turcotte, S., Laferrière, T., & Brisson, N. (2015). Improving students' understanding and explanation skills through the use of a knowledge building forum. *McGill Journal of Education, 50*(1), 1-20.

Hayes, D., Christie, P., Mills, M., & Lingard, B. (2020). *Teachers and schooling making a difference: Productive pedagogies, assessment and performance.* Routledge.

Hayward, L. (2015). Assessment is learning: The preposition vanishes. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 22*(1), 27-43. https://doi.org/10.1080/0969594X.2014.984656

Heath, S. B. (1983). *Ways with words: Language, life, and work in communities and classrooms*. Cambridge University Press.

Hernández-Rodríguez, O., González, G., & Villafañe-Cepeda, W. (2021). Planning a research lesson online: pre-service teachers' documentation work. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, *10*(2), 168-186. https://doi.org/10.1108/IJLLS-09-2020-0068

Hess, R. (2021). *Five intuitions to guide assessment in 2021 and after*. *EducationWeek.* https://www.edweek.org/teaching-learning/opinion-five-intuitions-to-guide-assessment-in-2021-and-after/2021/02

Hilberg, S. (2012). *Formative assessment, equity and opportunity to learn*. University of California. https://escholarship.org/uc/item/3tr7r3qg

Hmelo-Silver, C., Chinn, C., Chan, C.K.K., & O'Donnell, A. (2013). *The international handbook of collaborative learning*. Routledge, Taylor and Francis.

Hodges, L. (2020). *A Quiet And 'Unsettling' Pandemic Toll: Students Who've Fallen Off The Grid*. NPR. https://www.npr.org/2020/12/29/948866982/a-quiet-and-unsettling-pandemic-toll-students-whove-fallen-off-the-grid

Laferrière T., & Resta P. (2018). Section Editor Introduction: Issues and Challenges Related to Digital Equity. In Voogt J., Knezek G., Christensen R., & Lai KW. (Eds.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education.* Springer International Handbooks of Education. Springer. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_105

Ifenthaler, D. (2014). AKOVIA: Automated Knowledge Visualization and Assessment. *Technology, knowledge and learning, 19*(1-2), 241-248.

Inchauspé, P. (2011). Préface. In T. Laferrière, C. Hamel, S. Allaire, S. Turcotte, A. Breuleux, J. Beaudoin, & J. Gaudreault-Perron (dir.), *L'école éloignée en réseau (ÉÉR), un modèle.* Rapport-synthèse, CEFRIO.

Institut de développement et d'innovation pédagogique. (2020). *L'éval'à distance. Transposer ces modalités d'évaluation à distance.* https://idip.unistra.fr/wp-content/uploads/2020/04/Types_evaluations.pdf

Isabelle, N., Leroux, J. L., Deaudelin, C., Béland, S., & Goulet, J. (2016). Bilan de pratiques évaluatives des apprentissages à distance en contexte de formation universitaire. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur, 32*(2). http://journals.openedition.org/ripes/1073.

Jenkins, S. (2020). *Policy Solutions That Foster Competency-Based Learning*. Education Commission of the States. https://www.ecs.org/policy-solutions-that-foster-competency-based-learning/

Jonnaert , P. (2001). *Compétences et socioconstructivisme : de nouvelles références pour les programmes d'études au Québec.* Document d'accompagnement remis au Colloque de l'A.S.C.Q.

Jonnaert, P. (2002). *Compétences et socioconstructivisme : un cadre théorique.* De Boeck.

Jorro, A., & Mercier-Brunel, Y. (2016). *Activité évaluative et accompagnement professionnel*. Presses universitaires François-Rabelais.

Kerger, S. (2020). Penser le coronavirus / Sans école plus d'inégalités. *Tageblatt*, *2*(3).103. https://www.tageblatt.lu/kultur/sans-ecole-plus-dinegalites/

Khalifa, EB., Souilem, D., & Mahmoud, N. (2017). *Educational assessment of students in primary school in Tunisia* [Communication orale]. 14e International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA), 28-34. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED579454.pdf

Koh, K. (2017, February 27). Authentic Assessment. *Oxford Research Encyclopedia of Education.* https://oxfordre.com/education/view/10.1093/acrefore/9780190264093.001.0001/acrefore-9780190264093-e-22

Krach, S.K., Paskiewicz, T.L., & Monk, M.M. (2020). Testing Our Children When the World Shuts Down: Analyzing Recommendations for Adapted Tele-Assessment during COVID-19. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *38*(8), 923-941.

Krajcik, J., McNeill, K. L., & Reiser, B. J. (2008). Learning-Goals-Driven Design Model: Developing Curriculum Materials That Align with National Standards and Incorporate Project-Based Pedagogy. *Science Education, 92*(1), 1–32. https://doi-org.acces.bibl.ulaval.ca/10.1002/sce.20240

Kulasegaram, K., Mylopoulos, M., Tonin, P., Bernstein, S., Bryden, P., Law, M., Lazor, J., Pittini, R., Sockalingam, S., Tait, G. R., & Houston, P. (2018). The alignment imperative in curriculum renewal. *Medical Teacher, 40*(5), 443–448. https://doi-org.acces.bibl.ulaval.ca/10.1080/0142159X.2018.1435858

Laferrière, T. (2017). Les défis de l'innovation selon la théorie de l'activité : Le cas de l'école (éloignée) en réseau. *Revue canadienne de l'éducation, 40*(2), 1-30. http://journals.sfu.ca/cje/index.php/cje-rce/article/view/3110/2412

Laferrière, T. (2020). La recherche en partenariat pour l'enseignement d'hier à demain. *Revue hybride de l'éducation*, *4*(1), 94-115.

Laferrière, T., & al. (2005). CoPains (Communauté de pratique sur l'apprentissage interactif par simulations). https://www.telelearning-pds.org/copains/

Laferrière, T., & Lamon, M. (2010). Knowledge Building / Knowledge Forum®: The transformation of classroom discourse. In M. S. Khine & I. M. Saleb (Eds.), *New Science of Learning: Cognition, computers and collaboration in education* (pp. 485-502). Springer.

Laferrière, T., & Resta, P. (2018). Section Issues and challenges related to digital equity. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Eds.), *Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 983-1096). Springer.

Laferrière, T., & Tremblay, M. (2009). Evolution of a ten-year old full-fledged secondary school one-to-one laptop program. *Actes de la conférence internationale 2009 de la Society for Information Technology and Teacher Education*. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.

Laferrière, T., Barma, S., Gervais, F., Hamel, C., Allaire, S. & Breuleux, A. (2012). Teaching, learning, and knowledge building: The case of the remote networked school initiative. *Problems of Education in the 21st Century*, *40*(1), 96-113. http://www.scientiasocialis.lt/pec/node/files/pdf/vol40/96-113.Laferriere_Vol.40.pdf

Laferrière, T., Breuleux, A., Allaire, S., Hamel, C., Law, N., Montané, M., Hernandez, O., Turcotte, S. & Scardamalia, M. (2015). The Knowledge Building International Project (KBIP): Scaling up Professional Development for Effective Uses of Collaborative Technologies. In C.-K. Looi and L. W. Teh (Eds.), *Scaling educational innovations* (pp. 255-276). Springer. doi: 10.1007/978-981-287-537-2_12

Laferrière, T., Cox, M. J., & Baron, G.-L. (2020). Résultats de l'Edusummit2019 au service de l'innovation pour l'éducation formelle des jeunes. Revue *Adjectif : analyses et recherches sur les TICE.* http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article510

Laferrière, T., Hamel, C. & Searson, M. (2013). Barriers to Successful Implementation of Technology Integration in Educational Settings: A Case Study. *Journal of Computer-Assisted Learning, 29*(5), 463-473.

Laferrière, T., Hamel, C., Barma, S., Allaire, S., Breuleux, A., Turcotte, S., Beaudoin, J., Tanguay, V. & Saint-Pierre, L. (2013). À propos de l'article de Alain-Marie Bassy, un point de vue québécois*. STICEF*. http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/19r-laferriere/sticef_2012_laferriere_19r.htm

Laferrière, T., Hamel, M.-D., & Saint-Pierre, E. (2014). *Usages du numérique dans les écoles québécoises. L'apport des technologies et des ressources numériques à l'enseignement et à l'apprentissage. Recension des écrits.* CEFRIO. https://eer.qc.ca/publication/1599172603110/usages-numerique-ecoles-quebecoises-recension-ecrits.pdf

Laferrière, T., Law, N., & Montané, M. (2012). An international Knowledge Building Network for Sustainable Curriculum and Pedagogical Innovation*. International Education Science*, *5*(3), 148-160.

Laferrière, T., Métivier, J., Boutin, P.-A., Racine, S., Perreault, C., Hamel, C., Allaire, S., Turcotte, S., Beaudoin, J., & Breuleux, A. (2016). *L'école en réseau. Une vision de l'apport du numérique au monde scolaire Québécois, une mise en œuvre audacieuse.* Rapport final, CEFRIO. https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2750004

Laferrière, T., & Cox, M. (2021). Apprenant·e·s et contextes d'apprentissage : perspectives systémiques sur les nouveaux alignements au temps des défis et opportunités numériques occasionnés par la COVID-19. *La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie, 47*(4). https://cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/28158

Laferrière, T., Bhairi, M. et Nadeau-Tremblay, S. (2025). CHAT Analysis of the Remote Networked School Network (RNS): Designing CollaBot as a support to students' contributions in KF. Knowledge Building Summer Institute, Université d'Helsinki, 9-13 juin.

Lake, R. & Olson, L. (2020). *Learning as We Go: Principles for Effective Assessment during the COVID-19 Pandemic*. Center on Reinventing Public Education (CRPE). https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED606373.pdf

Laurier, M. (2014). La politique québécoise d'évaluation des apprentissages et les pratiques évaluatives. Éducation et francophonie, *42*(3), 31–49. https://doi-org.acces.bibl.ulaval.ca/10.7202/1027404ar

Laveault, D. (2009). L'évaluation en classe : des politiques aux pratiques. *Mesure et évaluation en éducation, 32*(3), 1–22. https://doi-org.acces.bibl.ulaval.ca/10.7202/1024929ar

Laveault, D. (2021). L'évaluation certificative des apprentissages. Au-delà des notes. Dans C. Barosso da Costa, É. Frenette, D. Leduc, & I. Nizet (Ed.), *40 Ans de mesure et d'évaluation* (Ser. Mesure et évaluation, [13]) (pp.95-118). Presses de l'Université du Québec. https://doi.org/10.2307/j.ctv1n35d9q

Le Boterf, G. (1997). *Compétence et navigation professionnelles*. Éditions d'Organisation.

Le Boterf, G. (2003). *Développer la compétence des professionnels*. Éditions d'Organisation.

Le Boterf, G. (2004). *Construire des compétences individuelles et collectives.* Éditions d'Organisation

Leclerc, M. J. (2015). L'évaluation : un élément crucial du processus d'apprentissage. https://rire.ctreq.qc.ca/evaluation-apprentissage/

Legendre, M. F. (2000). *La logique d'un programme par compétences*. Université de Montréal.

Legendre, M. F. (2001). Sens et portée de la notion de compétence dans le nouveau programme de formation. *Revue de l'AQEFLS*, *23(*1*),* 12-30.

Legendre, M. F. (2004). Approche constructiviste et nouvelles orientations curriculaires : d'un curriculum fondé sur l'approche par objectifs à un curriculum fondé sur les compétences. Dans Ph. Jonnaert & D. Masciotra (dir.), *Constructivisme et choix contemporains en éducation : Hommage à Ernst von Glaserfeld* (p. 53-91). PUQ.

Lingard, B., Mills, M., & Hayes, D. (2006). Enabling and aligning assessment for learning: Some research and policy lessons from Queensland. *International Studies in Sociology of Education, 16*(2), 83-103. https://doi.org/10.1080/09620210600849778

Lison, C. (2020). La présentation orale en contexte de formation à distance : évaluer un Pecha Kucha. Évaluer. *Journal international de recherche en éducation et formation*, Hors-série 1, 173-180. https://journal.admee.org/index.php/ejiref/article/view/230

Liu, C.-C., & Tsai, C.-M. (2005). Peer assessment through web-based knowledge acquisition: tools to support conceptual awareness. *Innovations in Education and Teaching International, 42*(1), 43-59. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14703290500048838

Looney, J. (2011). *Alignment in complex education systems: Achieving balance and coherence*. OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5kg3vg5lx8r8-en.pdf?expires=1702264451&id=id&accname=guest&checksum=7DB2A2D07AD9D48441924F00053BA37F

Lopez, L. M. (2013). De la mesure à l'évaluation collaborative en éducation. *Revue française d'administration publique, 4*(148), 939-952. https://www.cairn.info/revue-francaise-d-administration-publique-2013-4-page-939.htm

Maddison, T., & Kumaran, M. (2016). *Distributed learning: Pedagogy and technology in online information literacy instruction*. Chandos Publishing.

Mailles-Viard Metz, S. (2015). L'aide du numérique aux activités d'auto-évaluation. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur, 31*(3). http://journals.openedition.org/ripes/991

Ntyonga-Pono, M.-P., Raynauld, J., & Gerbé, O. (2012). « le sac d'école électronique »: un outil technologique pouvant faciliter la mise en place de l'alignement curriculaire / the "digital school bag": a technological tool to facilitate the implementation of curriculum alignment. *Canadian Journal of Learning and Technology*, *38*. https://doi.org/10.21432/T20W2Q

Martone, A., & Sireci, S. G. (2009). Evaluating Alignment between Curriculum, Assessment, and Instruction. *Review of Educational Research*, *79*(4), 1332-1361.

Meijer, H., Hoekstra, R., Brouwer, J., & Strijbos, J.-W. (2020). Unfolding collaborative learning assessment literacy: a reflection on current assessment methods in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 45*(8), 1222-1240. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02602938.2020.1729696

Meyers, N. M., & Nulty, D. D. (2009). How to Use (Five) Curriculum Design Principles to Align Authentic Learning Environments, Assessment, Students' Approaches to Thinking and Learning Outcomes. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 34*(5), 565-577.

Ministère de l'Éducation (2023). *Outils d'évaluation pour le primaire*. Gouvernement du Québec. https://www.education.gouv.qc.ca/enseignants/pfeq/secondaire/outils-devaluation-pour-le-primaire/

Ministère de l'Éducation du Québec (2003). *Politique d'évaluation des apprentissages. Être évalué pour mieux apprendre.* Gouvernement du Québec. https://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/dpse/evaluation/13-4602.pdf

Ministère de l'Éducation du Québec (2004). Grand dictionnaire terminologique. https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/1199572/evaluation-des-apprentissages

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) (2017). *Politique de la réussite éducative : le plaisir d'apprendre, la chance de réussir.* https://securise.education.gouv.qc.ca/politique-de-la-reussite-educative/

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) (2018). *Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur.* http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/PAN_Plan_action_VF.pdf

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) (2020). *Document d'information, épreuve obligatoire, mathématique.*

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) (avril 2019). *Cadre de référence de la compétence numérique.* http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/Cadre-reference-competence-num.pdf

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MESS) (2019). *Document d'information, épreuves uniques, mathématique*. Québec, Québec : Le Ministère.

Ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport (2011). *Cadres d'évaluation* des *apprentissages.* Québec: Gouvernement du Québec.

Ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport (2011). *Cadres d'évaluation* des *apprentissages.* Gouvernement du Québec. https://www.education.gouv.qc.ca/index.php?id=39810&L=5

Ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport (2011). *La Progression des apprentissages*. Gouvernement du Québec.

Ministère de l'Éducation (2020). *Référentiel de compétences professionnelles de la profession enseignante*. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/education/publications-adm/devenir-enseignant/referentiel_competences_professionnelles_profession_enseignante.pdf?1606848024

Ministère de l'Éducation (2006). *Programme de formation de l'école québécoise*. http://www.education.gouv.qc.ca/enseignants/pfeq/primaire/

Monney, N. (2020). *Webinaire Soutien FAD – Évaluer dans un contexte d'enseignement à distance : quoi, pourquoi et comment?* Le réseau de l'Université du Québec.

Morisette, R**.** (2002). *Accompagner la construction des savoirs.* Éditions Chenelière McGraw- Hill.

Nadeau-Tremblay, S., & Allaire, S. (2022, 10 mai). *L'Évaluation Collaborative Réussie des Apprentissages par le Numérique (L'ÉCRAN). Enjeux en lecture et en écriture* [Communication orale]. ACFAS – Colloque 509 – Conjuguer participation et évaluation pour l'apprentissage. https://lel.crires.ulaval.ca/sites/default/files/2022-07/Sophie%20Tremblay-Nadeau_ACFAS-%C3%89CRAN_Enjeux%20lecture%20et%20%C3%A9criture_10%20mai%202022.pdf

Nadeau-Tremblay, S., & Allaire, S. (2022a). Lire et écrire en réseau : exemple d'une séquence didactique en français au primaire en appui au développement des compétences globales et numériques. *Revue hybride de l'éducation, 6*(1), 190-204. https://doi.org/10.1522/rhe.v6i1.1231

Nadeau-Tremblay, S., Tremblay, M., Laferrière, T., & Allaire, S. (2022b). Les enjeux et défis d'accompagnement d'enseignantes et d'enseignants dans l'évaluation des apprentissages à l'aide de technologies collaboratives au primaire et au secondaire. *Médiations et médiatisations, 9*, 7-27. https://doi.org/10.52358/mm.vi9.249

Nadeau-Tremblay, S. (2025). Innovations sociotechniques en PRS : risques et possibilités? Panel du colloque PÉRISCOPE, le point sur l'interprétation des résultats de recherche pour la persévérance et la réussite scolaires (PRS), ETS, Montréal, 5 mai.

Narciss, S. (2008). Feedback strategies for interactive learning tasks. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. J. G. van Merriënboer & M. Driscoll (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (3rd ed., pp. 125-143). Routledge.

Nasr, N. (2020). Teachers as Students: Adapting to Online Methods of Instruction and Assessment in the Age of COVID-19. *Electronic journal for research in science & mathematics education, 24*(2), 168-171. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1261622.pdf

Newhouse, C. P. (2011). Using IT to assess IT: Towards greater authenticity in summative performance assessment. *Computers & Education, 56*(2), 388–402. https://doi-org.acces.bibl.ulaval.ca/10.1016/j.compedu.2010.08.023

Nizet, I. (2016). Transitions de culture évaluative chez des futurs enseignants de l'enseignement secondaire. *Phronesis, 5*(3-4), 55–68. https://doi-org.acces.bibl.ulaval.ca/10.7202/1039086ar

Ntebutse, J. G., & Collin, S. (2018). A sociocritical perspective on the integration of digital technology in education. In J. Voogt (Ed.), *Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 1015-1043). Springer International Handbooks of Education.

O'Hallaron, C. L., & Schleppegrell, M. J. (2016). "Voice" in children's science arguments: Aligning assessment criteria with genre and discipline*. Assessing Writing, 30*, 63-73. https://doi.org/10.1016/j.asw.2016.06.004

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2018). *Preparing our youth for an inclusive and sustainable world, The OECD PISA global competence framework*.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2015). *Perspectives de l'OCDE sur les compétences 2015 : Les jeunes, les compétences et l'employabilité*, Paris : Éditions OCDE. http://dx.doi.org/10.1787/9789264235465-fr

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2015). *Students, computers and Learning: Making the connection.* OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264239555-en

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2017). PISA 2015: Assessment and analytical framework: Science, reading, mathematic, financial literacy and collaborative problem solving https://www.oecd.org/education/pisa-2015-assessment-and-analytical-framework-9789264281820-en.htm

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2013). Draft PISA 2015 collaborative problem-solving framework. https://www.oecd.org/callsfortenders/Annex%20ID_PISA%202015%20Collaborative%20Problem%20Solving%20Framework%20.pdf

Ormond, B. (2011). Transformative Shifts in Art History Teaching: The Impact of Standards-Based Assessment. *Curriculum Journal, 22*(4), 567–590.

Papi, C., Gérin-Lajoie, S., & Hébert, M.-H. (2020). *Se rapprocher de l'évaluation à distance : dix pistes de réponse*. Évaluer. *Journal international de recherche en éducation et formation,* Hors-série 1, 201-206. https://r-libre.teluq.ca/2002/1/233-Texte%20de%20l%27article-345-1-10-20200501%20%281%29.pdf

Partenariat mondial pour l'éducation (2019). *Renforcement des systèmes d'évaluation de l'apprentissage.* https://www.globalpartnership.org/sites/default/files/2019_07_kix_las_final_french.pdf

Pasquini, R. (2019). Élargir conceptuellement le modèle de l'alignement curriculaire pour comprendre la cohérence des pratiques évaluatives sommatives notées des enseignants : enjeux et perspectives. *Mesure et évaluation en éducation*, *42*(1), 63–92. https://doi-org.acces.bibl.ulaval.ca/10.7202/1066598ar

Penuel, W. R., Fishman, B. J., Yamaguchi, R., & Gallagher, L. P. (2007). What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. *American Educational Research Journal, 44*(4), 921–958.

Penuel, W., Fishman, B. J., Gallagher, L. P., Korbak, C., & Lopez-Prado, B. (2009). Is alignment enough? Investigating the effects of state policies and professional development on science curriculum implementation. *Science Education, 93*(4), 656-677.

Perez, M. P., Pesek, I., & Lipovec, A. (2020). Video explanations as a useful digital source of education in the covid 19 situation. *Journal of elementary education, 13*(4), 395-412. https://journals.um.si/index.php/education/article/view/993

Perrenoud, P. (1984). *La fabrication de l'excellence scolaire : du curriculum aux pratiques d'évaluation.* Droz.

Perrenoud, P. (1989). La triple fabrication de l'échec scolaire. *Psychologie française*, *34*(4), 237-245. https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1989/1989_05.html

Perrenoud, P. (1991). Towards a pragmatic approach to formative evaluation. In P. Weston (Ed.), *Assessment of pupils' achievement: Motivation and school success* (p. 77-101). Swets and Zeitlinger.

Petrescu, A.-M., Gorghiu, G., & Draghicescu, L. M. (2017, 9-10 juin). *The Advantages of Collaborative Learning in Science Lessons* [Communication orale]. Studies and Current Trends in Science of Education, Suceava (Romania). https://www.researchgate.net/publication/323611151_The_Advantages_of_Collaborative_Learning_in_Science_Lessons

Planifier et évaluer en mathématique – mentorat Tremblay, M. auprès de l'équipe des CPs des centres de services scolaires de Mtl. Ressource développée reconnue et partagée au niveau provincial. Disponible [en ligne] https://view.genial.ly/5f7b56f1f498680d8b326208

Polikoff, M. S., Porter, A. C., & Smithson, J. (2011). How well aligned are state assessments of student achievement with state content standards?. *American Educational Research Journal*, *48*(4), 965-995.

Pulido, L., & Allaire (2023). Proposition pour définir et mobiliser les « pratiques efficaces reconnues par la recherche ». Dans T. Laferrière, D. Savard, M.A. Éthier, Makdissi, H. et Allaire, S. (dir.), *Le PL23 et l'INEE : excellence ou standardisation en éducation ? Réserves et propositions d'universitaires* (pp. 224-231). https://drive.google.com/file/d/1OwVjQkF6kQm7-rKy--cZ6gVIWnK6aGan/view

Rahm, I. (2015). L'apprentissage expansif et la construction de l'identité de jeunes à travers la réalisation d'un documentaire scientifique : un projet d'agentivité transformatrice. *Revue internationale du CRIRES : Innover dans la tradition de Vygotsky, 3*(1), 1-19.

Raudenbush, S. W., Hernandez, M., Goldin-Meadow, S., Carrazza, C., Foley, A., Leslie, D., Sorkin, J. E. & Levine, S. C. (2020). Longitudinally adaptive assessment and instruction increase numerical skills of preschool children. *PNAS.* https://doi.org/10.1073/pnas.2002883117

Raynault, A., & Laferrière, T. (2024). Collaborer à l'aide du numérique: fondements et affordances (à paraître). Collaborer à l'aide du numérique : fondements et affordances. Dans Michelot, F. et Collin, S. *La compétence numérique en contexte éducatif. Regards croisés et perspectives internationales* (pp. 179-203), PUQ.

Reigeluth, C. M. (1999). The Elaboration theory: Guidance for scope and sequence decisions. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (pp. 425-453). Lawrence Erlbaum Associates Inc.

Réseau d'information pour la réussite éducative. (2018). *L'évaluation*. http://rire.ctreq.qc.ca/2018/02/evaluation-dt/

Resta, P., & Laferrière, T. (2015). Digital equity and intercultural education. *Education and Information Technology (EAIT) Journal, 20*(4), 743-756. doi 10.1007/s10639-015-9419-z

Resta, P., & Laferrière, T. (2007). Technology in support of collaborative learning. *Educational Psychology Review*, *19*(1), 65-83. https://www.researchgate.net/publication/225727210_Technology_in_Support_of_Collaborative_Learning

Resta, P. & Laferrière, T. (2008). IT and the Digital Divide. In J. Voogt, & G. Knezek (Eds.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 763-846). Springer International Publishing.

Resta, P., Laferrière T., McLaughlin, R., & Kouraogo, A. (2018) Issues and Challenges Related to Digital Equity: An Overview. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen, & K.-W. Lai (Eds.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. Springer International Handbooks of Education. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_67

Robert, A., & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies, 2*(4), 505-528.

Robert-Mazaye, C., Demers, S., Boutonnet, V. & Lefrançois, D. (2017). Désengagement ou scepticisme engagé ? L'action politique et citoyenne des jeunes Québécois. *La revue internationale de l'éducation familiale*, *41*(1), 1-22.

Robert-Mazaye, C., Salvas, M.-C., April, J., & Lehrer, J. (2019). *Mieux comprendre comment l'intégration sociale des enfants dans le groupe de pairs favorise l'engagement à l'école dès la maternelle*. Vème congrès international de l'AREF. Bordeaux (France), 3-5 juillet 2019.

Rodrigues, F., & Oliveira, P. (2014). A System for formative assessment and monitoring of students' progress*. Computers & Education, 76*, 30-41. doi: 10.1016/j.compedu.2014.03.001

Roschelle, J., & Teasley, S. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C. E. O'Malley (Ed.), *Computer supported collaborative learning* (pp. 69–197). Berlin Heidelberg. Springer.

Roschelle, J., Penuel, W. R., & Schechtman, N. (2006). *Codesign of innovations with teachers: Definition and dynamics*. ICLS '06 Proceedings of the 7th international conference on Learning sciences (pp. 606-612). Bloomington. http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1150122

Roschelle, J., Shechtman, N., Tatar, D., Hegedus, S., Hopkins, B., Empson, S., Knudsen, J., & Gallagher, L. P. (2010). Integration of technology, curriculum, and professional development for advancing middle school mathematics: Three large-scale studies. *American Educational Research Journal, 47*(4), 833–878. doi: 10.3102/0002831210367426

Rozenwajn, E., & Dumay, X. (2016). Les évaluations externes à faibles enjeux : les enseignants confrontés à eux-mêmes?. *Revue française de pédagogie*, *194*(1), 71-90. https://doi.org/10.4000/rfp.4977

Ryan, B. J. (2013). Line up, line up: using technology to align and enhance peer learning and assessment in a student-centred foundation organic chemistry module. *Chemistry Education Research and Practice*, *14*(3), 229-238.

Scallon, G. (1988). *L'évaluation formative des apprentissages* (Vol.1 et 2). Les Presses de l'Université Laval.

Scallon, G. (2004). *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences.* Éditions du Renouveau pédagogique.

Scallon, G. (2015). *Des savoirs aux compétences : explorations en évaluation des apprentissages.* Pearson.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge Building: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (dir.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences,* 1st edition (pp. 97-118). Cambridge University Press. https://ikit.org/fulltext/2006_KBTheory.pdf

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2010). A Brief History of Knowledge Building. *La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie, 36*(1). https://cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/26367

Scardamalia, M. (2002). Collective Cognitive Responsibility for the Advancement of Knowledge. Dans B. Smith (dir.), *Liberal Education in a Knowledge Society* (pp. 67-98). Open Court.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2014). Knowledge building and knowledge creation: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (2nd Edition) (pp. 397-417). Cambridge University Press.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *Journal of the Learning Sciences, 3*(3), 265–283.

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action.* Basic Books.

Schuck, R.K., & Lambert, R. (2020). "Am I Doing Enough?" Special Educators' Experiences with Emergency Remote Teaching in Spring 2020. *Education sciences, 10*(11), 1-15. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1277012.pdf

Scott, C. L. (2015a). *Les apprentissages de demain 2 : quel type d'apprentissage pour le XXIe siècle?* https://learningportal.iiep.unesco.org/fr/bibliotheque/les-apprentissages-de-demain-2-quel-type-dapprentissage-pour-le-xxie-siecle

Scott, C. L. (2015b). Les apprentissages de demain 3 : quel type de pédagogie pour le XXIe siècle? *Recherche et prospective en éducation: réflexions thématiques*, *15*, 1-26. https://liseo.france-education-international.fr/index.php?lvl=bulletin_display&id=9317

Searson, M., Laferriere, T., & Nikolow, R. (2011). Barriers to Successful Implementation of Technology Integration in Educational Settings. In EDUsummIT2011.

Sfard, A. (1998). On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One. *Educational Researcher, 27*(2), 4-13.

Sfard, A. (2009). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511499944

Shawer, S. F. (2017). Teacher-driven curriculum development at the classroom level: Implications for curriculum, pedagogy and teacher training. *Teaching and Teacher Education*, *63*, 296-313.

Shepard, L. A., Penuel, W. R., & Pellegrino, J. W. (2018). Classroom assessment principles to support learning and avoid the harms of testing. *Educational Measurement: Issues and Practice, 37*(1), 52–57. https://doi.org/10.1111/emip.12195

Sirad, A., Hétu, S., & Carpentier, G. (2020). Les pratiques d'évaluation en temps de distanciation physique. *Vivre le primaire, 33*(3), 64-67. https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/26623/Les%20pratiques%20devaluation%20en%20temps%20de%20distanciation.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Snow, E., & Katz, I. R. (2009). Using cognitive interviews to validate an interpretive argument for the ETS iSkills™ assessment. *Communications in Information Literacy, 3*, 99-127.

Sparks, J.R., Katz, I.R., & Beile, P.M. (2016). Assessing Digital Information Literacy in Higher Education: A Review of Existing Frameworks and Assessments with Recommendations for Next-Generation Assessment. ETS Research Report Series. Princeton, N. J. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1124778.pdf

Spector, J. M., & Koszalka, T. A. (2004). The DEEP methodology for assessing learning in complex domains. Final report to the National Science Foundation Evaluative Research and Evaluation Capacity Building. Syracuse University.

Stahl, G. (2006). *Group cognition: Computer Support for Building Collaborative Knowledge.* MIT Press.

Stahl, G. (2009). *Studying Virtual Math Teams.* Springer.

Statistique Canada (2010). *À la hauteur : Résultats canadiens de l'étude PISA de l'OCDE. La performance des jeunes du Canada en lecture, en mathématiques et en sciences. Premiers résultats de 2009 pour les Canadiens de 15 ans*. https://www.cmec.ca/Publications/Lists/Publications/Attachments/254/PISA2009-can-rapport.pdf

St-Pierre, L., Tremblay, M., Raynault, A., & Cantin, J. (2021, mars). *Évaluer en classe ou télé-évaluer*. Panels en réseau - Série 3, Panel 2. https://periscope-r.quebec/page/1638772145971-panels-en-reseau_serie-3--participation-au-temps-de-la-covid-19---evaluer-en-classe-ou-tele-evaluer

Sung, J.S., & Hwang, D.J. (1999). STEVASYS: Student Tele-Evaluation System Based on Distributed Collaboration Environment. *International Journal of Educational Telecommunications, 5*(3), 211-223.

Tardif, J. (1985/2006). *L'évaluation des compétences. Documenter le parcours de développement.* Édition La ChenelièreTourneur.

Tardif, J. (1998). La construction des connaissances. Les pratiques pédagogiques. *Pédagogie collégiale, 11*(3). https://cdc.qc.ca/ped_coll/pdf/tardif_11_3.pdf

Tardif, J. (2019). Organiser la formation dans une logique de parcours : l'ADN de l'approche par compétences. *Administration & Éducation, 161*(1), 49-54. https://doi-org.acces.bibl.ulaval.ca/10.3917/admed.161.0049

Taylor, J. (2020). *How to create the best assessments*. The art of education university. https://theartofeducation.edu/2020/12/02/how-to-create-the-best-assessments/

Thurston, A., Roseth, C., Chiang, T.-H., Burns, V. & Topping, K. J. (2020). The influence of social relationships on outcomes in mathematics when using peer tutoring in elementary school. *International Journal of Educational Research Open,1.* https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100004

Tourneur, Y. (1985). La certification des compétences. *Mesure et évaluation en éducation, 7*(4), 9-20.

Travers, R. M. (1983). *How Research has changed American schools. A History from 1840 to the present.* Mythos Press.

Tremblay, M., & Laferrière, T. (2021). *ÉCRAN, écran quand tu nous tiens : la transformation nécessaire (?) de l'acte évaluatif*. https://rire.ctreq.qc.ca/ecran-acte-evaluatif/

Tremblay, M. (2020). Argumentaire pour la modification de l'instrumentation relative à l'évaluation de la compétence Raisonner à l'aide de concepts et de processus mathématiques 2e et 3e cycles du primaire [document inédit]. Ministère de l'éducation, département des apprentissages.

Tremblay, M. (2020). Quand enseigner signifie leur apprendre à s'engager dans la résolution de problèmes… mathématiques. Dans Dossier spécial Mathématiques. Carrefour FGA.

Tremblay, M. (2020). Réflexion sur le bulletin final aux ordres primaire et secondaire dans le contexte du covid-19 [document inédit]. Ministère de l'éducation, département de la Sanction des études.

Tremblay, M., & Delobbe, A. M. (2021). Enseignement et évaluation des mathématiques à distance durant la Covid-19. *La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie. 47*(4), 1-23. https://cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/28098

Tremblay, M., Paré, G., & Deschênes, M. (2020, juin). *Échec ou Math ?* Panel en réseau – Série 1, Panel 2 organisé par PERISCOPE. https://periscope-r.quebec/page/1638770362798-bande-annonce-du-deuxieme-panel--echec-ou-math-

Tricot, A., & Chesné, J.-F. (2020). *Numérique et apprentissages scolaires : rapport de synthèse*. Paris : Cnesco. http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2020/10/201015_Cnesco_Numerique_Tricot__Chesne_Rapport_synthese.pdf

Tricot, A. (2020). *Quelles fonctions pédagogiques bénéficient des apports du numérique ?* Paris : Cnesco. http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2020/10/201015_Cnesco_Tricot_Numerique_Fonctions_pedagogiques-1.pdf

Turner, S. L. (2014). Creating an Assessment-Centered Classroom: Five Essential Assessment Strategies to Support Middle Grades Student Learning and Achievement. *Middle School Journal 45*(5), 3-16.

UNESCO (2011). *TIC UNESCO : un référentiel de compétences pour les enseignants*. http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002169/216910f.pdf

UNESCO (2015). Education 2030: Déclaration d'Incheon et Cadre d'action pour la mise en oeuvre de l'Objectif de développement durable 4: Assurer à tous une éducation équitable, inclusive et de qualité et des possibilités d'apprentissage tout au long de la vie. https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-2030-incheon-framework-for-action-implementation-of-sdg4-2016-fr.pdf

Van Aalst, J., & Chan, C.K.K. (2007). Student-Directed Assessment of Knowledge Building Using Electronic Portfolios. *Journal of the Learning Sciences, 16*(2), 175-220. https://www.learntechlib.org/p/99916/.

Van der Maren, J. M. (2003). *La recherche appliquée en pédagogie* (2e édition). De Boeck.

Van Merriënboer, J. J. G. (2012). Complex learning. In N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the sciences of learning* (pp. 681-682). Springer.

Vial, M. (2012). *Se repérer dans les modèles de l'évaluation: histoire, modèles, outils*. De Boeck.

Virkkunen, J., & Newnham, D. S. (2013). *The Change Laboratory. A tool for collaborative development of work and education*. Sense Publishers.

Voogt, J., Knezek, G., Christensen, R., & Lai, K. W. (2018). *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. Springer International Handbooks of Education. Springer.

Wang, J.-R., Kao, H.-L., & Lin, S.W. (2010). Preservice Teachers' Initial Conceptions about Assessment of Science Learning: The Coherence with Their Views of Learning Science. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies, 26*(3), 522–529.

Wang, M., Wu, B., Kinshuk, Chen, N. S. & Spector, J. M. (2013). Connecting problem solving and knowledge-construction processes in a visualization-based learning environment. *Computers & Education, 68*, 293-306. DOI:10.1016/j.compedu.2013.05.004

Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of Research in Education*, *34*(1), 179-225.

Webb, M., & Cox, M. J. (2004). A review of Pedagogy related to ICT. *Technology, Pedagogy and Education, 13*(3), 235-285.

Weiss, J. (1984). *Individualité et réussite scolaire*. Peter Lang.

Wenglinsky, H. (1998). *Does it compute? The relationship between educational technology and student achievement in mathematics*. https://www.ets.org/Media/Research/pdf/PICTECHNOLOG.pdf

Wiggings, G. (1989). Teaching to the (authentic) test. *Education Leadership, 46(7),* 41-47. https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/journals/ed_lead/el_198904_wiggins.pdf

Willms, J. D., & Tramonte, L. (2014). *Towards the Development of Contextual Questionnaires for the PISA for Development Study. Report prepared for the Organization of Economic Cooperation and Development*. OECD.

Willms, J.D. (2010). School Composition and Contextual Effects on Student Outcomes. *Teachers College Record, 112*(4), 1008-1037.

Yan, C. (2015). 'We can't change much unless the exams change': Teachers' dilemmas in the curriculum reform in China. *Improving Schools, 18*(1), 5–19. https://doi-org.acces.bibl.ulaval.ca/10.1177/1365480214553744

Zhu, M. & Ergulec, F. (2022). A review of collaborative assessment strategies in online learning. *Distance Education, 44*(3), 522-543. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01587919.2022.2150127?journalCode=cdie20