

L'ANASYNTHÈSE COMME CADRE MÉTHODOLOGIQUE POUR L'ÉLABORATION D'UN MODÈLE DE PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT RELEVANT DE L'APPROCHE D'ÉVALUATION FONDÉE SUR LE PROGRAMME

Maria del Carmen Grullon Carvajal

mdc.grullon.carvajal@umontreal.ca

Doctorante en science de l'éducation

Département de psychopédagogie et d'andragogie

Université de Montréal

Résumé

Cet article présente la genèse d'un modèle inédit de planification de l'enseignement à visée universelle (PEVU) des mathématiques, élaboré en suivant le processus méthodologique de l'anasynthèse (Legendre, 2005 ; Messier et Dumais, 2016). On y explique les phases ayant mené à son développement et comment, en restant ancré dans l'approche de l'évaluation fondée sur le programme (EFP), il intègre les principes de la conception universelle de l'apprentissage (CUA) et le recours à l'évaluation formative. Tout en considérant les besoins des enseignants du secondaire dans la réponse à la diversité des besoins des élèves de leur classe, des pistes de recherches futures sont présentées, notamment pour la validation externe et la mise en œuvre du prototype proposé.

Mots clés : anasynthèse, évaluation fondée sur le programme, modèle de planification de l'enseignement, curriculum-based assessment, conception universelle de l'apprentissage

Abstract

This article presents the genesis of a groundbreaking model for planning universal mathematics education designed through the methodological process of anasynthesis (Legendre, 2005; Messier and Dumais, 2016). It explains the steps that led to its development and how, while remaining rooted in the curriculum-based approach, it integrates the principles of universal design for learning (UDL) and the use of formative assessment. While considering the needs of secondary school teachers in responding to the diversity of needs of the students in their classrooms, avenues for future research are presented, particularly for the external validation and implementation of the proposed prototype.

Keywords: anasynthesis; curriculum-based; teaching planning model; curriculum-based assessment; universal design for learning

Note d'auteur

Maria del Carmen Grullon Carvajal ORCID 0000-0002-1056-7516

Toute correspondance concernant cet article doit être adressée à Maria del Carmen Grullon Carvajal, Département de psychopédagogie et d'andragogie, Université de Montréal, 90 Vincent D'Indy Ave, Outremont, Québec, H2V 2S9, mdc.grullon.carvajal@umontreal.ca

Au Québec, la classe ordinaire se distingue par une importante hétérogénéité des élèves qui la composent, qui se manifeste tant par une diversité des capacités d'apprentissage que par une pluralité d'autres caractéristiques cognitives, socioéconomiques, culturelles, religieuses, linguistiques et psychosociales ou d'identité de genre (Conseil supérieur de l'éducation [CSE], 2017 ; Desrochers et Guay, 2020 ; Goupil, 2020 ; Gouvernement du Québec, 2023 ; LeVasseur, 2018 ; Ministère de l'Éducation [MEQ], 2020 ; Paré, 2018 ; Teixeira, 2019 ; Vérificateur général du Québec, 2004).

Au secondaire, plus de 75 % des élèves identifiés handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage (HDAA) sont scolarisés en classe ordinaire (Banque de données des statistiques officielles sur le Québec, 2023), représentant près du tiers de l'effectif scolaire total (Garant, 2022). De plus, n'est considéré en difficulté d'apprentissage que l'élève ayant cumulé deux ans d'échec à la fois en langue d'enseignement et en mathématique (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport [MELS], 2007). À cela s'agrègent les élèves dont les difficultés sont sous-estimées ou passent inaperçues, tels que les élèves doués et talentueux ou d'autres élèves à risque d'échec scolaire (CSE, 2017). Par conséquent, il est possible d'affirmer que la proportion des élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques au secondaire reste sous-représentée.

Dans cette discipline, une approche de performance fondée sur des valeurs d'intégration, d'assimilation et de normalisation domine toujours au Québec (Tremblay et Granger, 2018 ; Trépanier, 2019a). Celle-ci a pour conséquence d'exclure les élèves dont la performance ou la vitesse d'apprentissage contraste avec celle de la norme sous des pratiques pédagogiques dites traditionnelles (Beauregard et Trépanier, 2010 ; CSE, 2017 ; Massé et al., 2020 ; Trépanier, 2019a). Lorsqu'un élève rencontre des difficultés, les interventions pédagogiques privilégiées sont souvent axées sur l'erreur commise en surface, plutôt que sur les prémisses erronées sur lesquelles l'élève a fondé son raisonnement (Tan et al., 2022). Cela explique, du moins en partie, la tendance de certains enseignants à réduire les contenus disciplinaires pour les élèves HDAA (Lambert et Tan, 2019 ; Tan et al., 2022). En d'autres mots, les pratiques pédagogiques continuent d'être influencées par une approche catégorielle (CSE, 2017 ; Trépanier, 2019a) axée sur les déficits de certains élèves (Benoit, 2017 ; CSE, 2017), au détriment d'une posture proactive et préventive envers la diversité de leurs besoins (Adihou, 2011 ; Bottge et al., 2015 ; Coelho et al., 2017 ; Kurniawati et al., 2014). Dans ce contexte, les pratiques d'évaluation sommative qui s'inscrivent dans une vision réductrice et techniciste de l'évaluation sont privilégiées, malgré leur faible apport sur l'apprentissage (CSE, 2018). Néanmoins, c'est la posture proactive et préventive qui caractérise les discours politiques et sociétaux actuels (p. ex. l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation [UNESCO], 1994). La réponse pédagogique à la diversité des besoins des élèves nécessite ainsi une planification de l'enseignement permettant de faire le suivi des progrès efficacement, en mettant notamment l'accent sur l'accessibilité universelle des activités d'enseignement-apprentissage (Benoit, 2017 ; CSE, 2017 ; Rousseau et al., 2013). Cette planification consiste à identifier et définir les besoins spécifiques des élèves et à anticiper les difficultés potentielles (Beauregard et Trépanier, 2010). En ce sens, elle permet d'évaluer et de tracer un portrait aussi précis que possible des progrès des élèves (Ainscow et al., 2013) et de guider la prise de décisions pédagogiques de l'enseignant en conséquence (CSE, 1982). C'est par la prise en compte de l'ensemble de ces considérations que s'est développée l'approche d'évaluation fondée sur le programme (EFP), actualisée par différents modèles (Grullon Carvajal et Trépanier, 2023). Or, si les modèles issus de l'approche d'EFP sont populaires dans les milieux

anglo-saxons depuis plus de 40 ans, ils ne sont encore que peu, pas ou mal exploités en milieu francophones (Goupil, 2020 ; Grullon Carvajal et Trépanier, 2023 ; Trépanier, 2019a, 2019b). Les modèles d'EFP révèlent pourtant leur utilité pour le suivi individualisé des élèves, basé sur la collecte et l'analyse de données sur lesquelles l'enseignant peut se fier pour prendre des décisions éclairées sur ses pratiques pédagogiques (Hall et Mengel, 2002 ; Payne et al., 2007; Silbergliitt et al., 2016). Présentée pour soutenir la planification de l'enseignement des mathématiques en contexte de diversité, l'approche d'EFP se révèle prometteuse (Grullon Carvajal et Trépanier, 2023). Cependant, l'exploitation de cette approche dans les recherches et les pratiques semble davantage avoir été orientée sur des applications techniques et complexes plutôt que sur son potentiel de soutien à la planification de l'enseignement. Ce dernier élément se trouve pourtant au cœur des conditions de mise en œuvre d'une pédagogie inclusive (Rousseau et al., 2013). En réponse à cette problématique, cet article propose d'illustrer comment, à l'aide de la démarche méthodologique de l'anasynthèse (Legendre, 2005 ; Messier et Dumais, 2016), nous arrivons à proposer un modèle de planification de l'enseignement à visée universelle des mathématiques fondée sur l'approche d'EFP (PEVU-EFP).

À l'instar d'autres recherches ayant proposé l'élaboration de modèles théoriques en éducation (p. ex. Chalghoumi, 2011 ; Charland, 2008 ; Deslauriers, 2022 ; Larouche, 2011 ; Messier, 2014 ; Rocque, 1994 ; Rousseau, 2007 ; Sauvé, 1992), nous articulons cet article en quatre grandes parties en fonction des phases du processus de l'anasynthèse (Legendre, 2005). La première présente le processus général de l'anasynthèse. Culminant sur la présentation du prototype PEVU-EFP, la deuxième partie détaille notre application des quatre premières phases de l'anasynthèse. La troisième partie propose la validation externe (la simulation) envisagée du prototype développé ainsi que sa comparaison avec les modèles d'EFP existants. Enfin, en conclusion, nous discutons des apports et des limites du prototype PEVU-EFP.

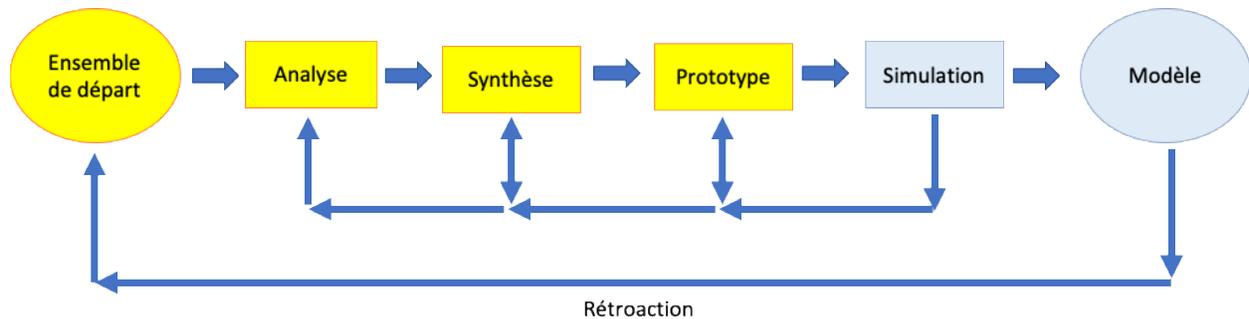
L'anasynthèse

Notre recherche a pour objectif général le développement d'un modèle théorique de planification de l'enseignement à visée universelle des mathématiques au secondaire. Soutenue par l'utilisation systématique de connaissances scientifiques et de données de la recherche existantes, elle correspond à une recherche qualitative de type recherche-développement (R-D) (Contandriopoulos et al., 1990 ; Legendre, 2005). En raison de la complexité de notre objet de recherche, qui englobe des aspects d'évaluation, de pédagogie et d'éducation inclusive, nous avons choisi d'utiliser l'anasynthèse pour la réalisation de cette étude. Cette application spécifique de la démarche scientifique se distingue par son processus d'élaboration d'un prototype qui n'est pas posé a priori, mais au terme d'un processus méthodique, explicite et itératif (Sauvé, 1992). En effet, l'anasynthèse correspond à un cadre méthodologique général (Messier et Dumais, 2016 ; Sauvé, 1992) qui « permet de baliser l'analyse et la synthèse d'une pluralité de données conceptuelles ou empiriques pour la conceptualisation de modèles théoriques » (Sauvé, 1992, p.19). Empiriquement, il s'agit d'une « démarche méthodologique générale, dynamique et rétroactive, constituée de boucles récurrentes d'induction et de déduction au service de la modélisation conceptuelle » (Landry, 2006, p.78). Les modèles théoriques qui en résultent « répondent à des contraintes d'évaluation d'objets complexes et d'intégration interdisciplinaire ou pluridisciplinaire » (Larouche et al., 2014, p. 5).

L'articulation méthodologique de l'anasynthèse (Figure 1) conduit à un modèle théorique qui s'amorce avec l'établissement d'un ensemble de départ, suivi de quatre grandes phases interreliées par des boucles rétroactives.

Figure 1

Représentation générale de l'anasynthèse (Legendre, 2005, p.75)



L'ensemble de départ consiste en un recensement suivi d'une recension des écrits, qui permettent l'identification des limites et problématiques associées à l'objet de recherche.

L'analyse de cet ensemble consiste en l'identification et la cueillette de données pertinentes de l'ensemble soumis à l'étude (Legendre, 2005). Cette phase caractérise la démarche d'analyse de contenu de l'anasynthèse (Legendre, 2005 ; Messier et Dumais, 2016), qui se fonde sur les dimensions théoriques du système éducatif (Legendre, 1981). Cette démarche permet une classification des contenus du corpus en fonction de leur caractère formel (p. ex. définitions), axiologique (p. ex. buts, finalités, etc.), pratique (p. ex. pratiques) et explicatif (Legendre, 2005).

L'élaboration de la synthèse s'effectue ensuite par la structuration des composantes et de leurs relations, de l'identification des carences, des contradictions et des incohérences pouvant impliquer une remédiation par un retour à la phase d'analyse (Legendre, 2005 ; Messier et Dumais, 2016). La saturation des données représente l'un des critères permettant d'arrêter le processus de synthèse (Silvern, 1972, cité dans Messier et Dumais, 2016).

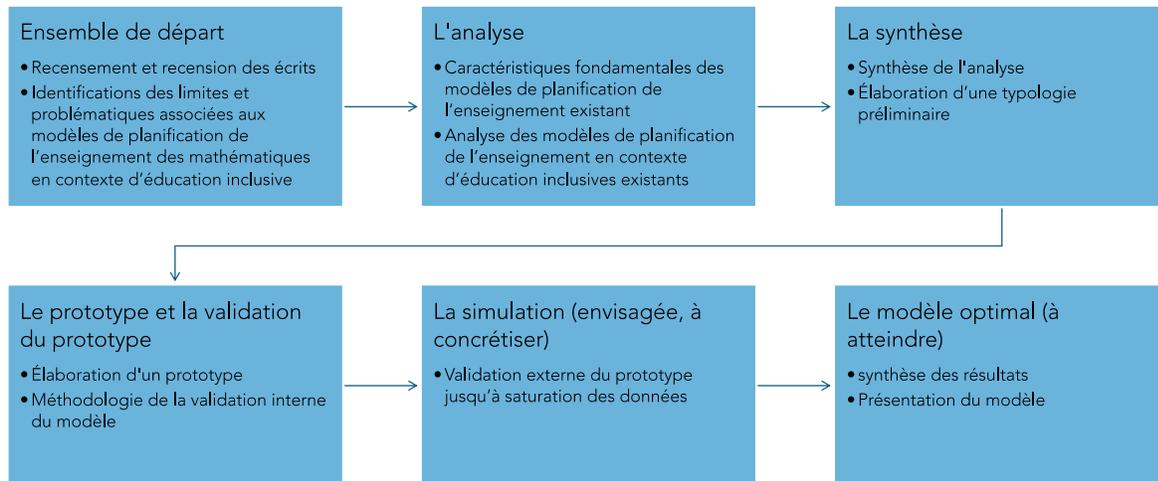
Le prototype représente une « version préliminaire du modèle » (Messier et Dumais, 2016, p.64), c'est-à-dire « à la conceptualisation de la meilleure synthèse » possible sans que de nouvelles données viennent en modifier la nature (Guay, 2004, p.23, cité dans Messier et Dumais, 2016, p.64). Il doit alors faire l'objet d'une validation interne par le ou les responsables du processus (chercheurs ou comité de recherche) dont les apports possibles pourront permettre d'envisager ou de réaliser des modifications en effectuant un retour sur les opérations précédentes (Legendre, 2005 ; Messier et Dumais, 2016).

La phase de la simulation représente celle de la validation externe du prototype qui pourra être enrichi et modifié en vue d'obtenir la proposition d'un modèle optimal (Legendre, 2005 ; Dumais et Messier, 2016).

Pour clore cette section, la figure 2 illustre notre démarche de recherche à l'aide du processus d'anasynthèse en considérant le caractère cyclique et itératif du processus en trame de fond.

Figure 2

Structure de notre démarche de recherche selon le processus d'anasynthèse



Application de l'anasynthèse en vue de l'élaboration d'un prototype

Les quatre premières phases du processus (en jaune à la Figure 1) illustrent l'application de l'anasynthèse pour en arriver à la proposition d'un prototype.

Phase 1 : élaboration de l'ensemble de départ

L'ensemble de départ correspond à la description du contexte, des besoins et des attentes en milieu scolaire québécois, à l'établissement de la problématique entourant les modèles de planification de l'enseignement des mathématiques ainsi qu'à la formulation des questions et des objectifs de recherche.

Pour recenser les écrits, notre ensemble a été fondé sur le croisement de descripteurs principaux (*curriculum-based measurement* ou *CBM*, *curriculum-based assessment* ou *CBA*, *curriculum-based evaluation* ou *CBE*, *Precision Teaching* et *Modèle ou Démarche d'enseignement*), de descripteurs secondaires (Meta-analyse, Revue de littérature et État de la question ou *State-of-the-art*) et de descripteurs tertiaires (École secondaire, Mathématique et *Mathematics Education*). Une variété de bases de données, de moteurs de recherches et de catalogues a été utilisée pour mener le recensement des écrits (Atrium, ERIC (proquest), CAIRN, Erudit et Web of science, etc.). Enfin, les critères qui ont balisé la recension des écrits se rapportaient à la date de publication (à partir de 1980), à l'état de la question et à

l'enseignement des mathématiques ou à l'enseignement au secondaire. Les publications fondamentales à l'origine du développement d'un modèle de l'approche d'EFP ou reconnues pour son application ont été retenues systématiquement. Ce procédé a permis la création d'un corpus composé d'articles scientifiques, d'essais et d'ouvrages fondateurs provenant de la littérature extrascientifique (Thuderoz et Giraud-Héraud, 2000). Plus de 200 documents ont ainsi été retenus.

Description de la situation de départ

Notre recension des écrits a permis de relever les éléments constitutifs de la situation actuelle relative à la planification de l'enseignement des mathématiques en contexte d'éducation inclusive. Elle a de plus révélé l'absence d'un modèle qui intégrerait à la fois l'évaluation formative et les principes de la pédagogie universelle adaptée à l'éducation secondaire.

Au Québec, l'évaluation formative et l'évaluation critériée sont favorisées (CSE, 2017) de manière à s'unir pour former une démarche où la planification de l'intervention fondée sur l'évaluation est mise au service de l'apprentissage (Laurier, 2014). La politique québécoise d'évaluation des apprentissages guide les modalités de la progression des apprentissages par des indicateurs de niveau de maîtrise attendu des savoirs essentiels, offrant ainsi un cadre d'évaluation avec des critères fondés sur le PFEQ (MEQ, 2003). Cette démarche d'évaluation comporte alors à la fois une visée universelle et une visée fonctionnelle qui permettent de soutenir l'apprentissage et les ajustements dans l'enseignement. Elle permet d'envisager une planification de l'enseignement à visée universelle qui s'accorde avec la conception universelle (CU) systématisée en éducation par l'application de ses principes (La Grenade, 2017 ; McGuire et al., 2006; Orkwis et McLane, 1998 ; Rose et Meyer, 2002).

Quatre grandes approches pédagogiques relevant de la CU sont identifiées dans les écrits : la conception universelle de l'apprentissage (CUA ; *Universal Design for Learning* ou UDL), qui s'enracine dans la recherche neuroscientifique sur l'apprentissage et la conception universelle de l'enseignement (CUE), pouvant se décliner par les *Universal Instructional Design* (UID) ou *Universal Design for Instruction* (UDI) ou *Universal design of Education* (UDE) (McGuire et al., 2016; Tremblay, 2013). La CUA semble faire davantage consensus en étant généralement définie comme une approche pédagogique associée directement à la planification et à l'élaboration de programmes d'enseignement à visée universelle (Capp, 2017; CAST, 2020; Eid, 2019; Orkwis et McLane, 1998 ; Preiser et Smith, 2011). Elle se traduit par l'anticipation et la prévention des obstacles cognitifs, émotionnels, psychomoteurs et kinesthésiques susceptibles d'être rencontrés par les élèves (Alberta Learning, 2010; Belleau, 2015; Eid, 2019; Preiser et Smith, 2011 ; Roberts et al., 2011; Rose et Strangman, 2007). La planification y est alors définie comme un processus centré sur les besoins de la diversité et les obstacles pouvant freiner l'apprentissage. Dans cette optique, l'organisation et la planification des interventions privilégient l'utilisation de méthodes d'évaluation fondée sur des données de progrès des apprentissages (Brown-Chidsey et al., 2012). La CUA permet ainsi d'assurer une intervention rapide par le dépistage systématique et universel des écarts de performance des élèves de la classe ordinaire, sans tenir compte des dispositifs retenus pour favoriser la progression des apprentissages, puisque l'important est d'assurer l'accès au programme de formation à l'élève (Orkwis et McLane, 1998). L'environnement pédagogique ainsi créé porte un caractère proactif et flexible qui s'inscrit dans une planification préventive et autonomisante de l'enseignement.

On vise à diminuer les risques de placer indument en échec ou d'exclure des élèves qui ne répondent pas à la norme ou à la pédagogie principale de l'enseignant (Bergeron, 2015).

Dès lors, il est possible d'affirmer que le système scolaire québécois privilégie une approche inclusive où la planification pédagogique tient compte des évaluations et du suivi des progrès de tous les élèves, pour leur assurer à la fois l'accès au PFEQ et la réussite de leurs apprentissages. Toutefois, dans la pratique, les enseignants de la classe ordinaire au secondaire sont confrontés à de nombreuses exigences gorgées de défis sans proposition concrète de dispositif de planification ou d'outil de prise de décisions pédagogiques allant dans ce sens.

L'examen de la littérature anglo-saxonne montre un intérêt scientifique et empirique notable en faveur des modèles d'EFP. Ces modèles sont perçus comme des outils efficaces pour le suivi individualisé des élèves, permettant aux enseignants de baser leurs décisions pédagogiques sur une collecte et une analyse des données systématiques (Hall et Mengel, 2002 ; Payne et al., 2007; Silbergliitt et al., 2016). L'approche d'EFP correspond à l'ensemble des modèles *curriculum-based* proposés à partir des années 1980 (Gickling et Thompson, 1985) en réponse aux pratiques discriminatoires d'évaluation des apprentissages (Grullon Carvajal et Trépanier, 2023). Elle se compose principalement du CBA (Shapiro, 1990, 2010), du CBM (Brown-Chidsey et al., 2012; Lembke et Stecker, 2007 ; Shinn, 1989, 2002 ; Wright, 1992) et du CBE (Howell et Nolet, 2000).

À ce jour, les modèles d'EFP s'inscrivent dans les mouvements des pratiques d'enseignement efficace (Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques [CFORP], 2018) et des pratiques fondées sur des données probantes (*evidence-based practices*) qui permettent d'évaluer la réponse ou la non-réponse des élèves aux interventions amenant à la détermination de la nécessité ou non de recevoir des services spécialisés (Gresham, 2007). Dans les littératures scientifiques et empiriques, ils se présentent comme des solutions à privilégier en contexte de diversité et d'inclusion autant pour les élèves identifiés HDAA (Jimerson et al., 2016 ; Pullen et Kennedy, 2018) que pour les élèves doués et talentueux (Sulak et al., 2023). Ces modèles sont exploités à divers degrés depuis une vingtaine d'années dans l'enseignement des mathématiques (Forbringer et Weber, 2014 ; Fuchs et Vaughn, 2012 ; Jimerson et al., 2016). Ils ont contribué au développement d'une planification axée sur l'évaluation formative et critériée pour soutenir la prise de décisions et la mise en œuvre des pratiques probantes (Fuchs et al., 1993; Trépanier, 2019). En classe ordinaire, leurs bienfaits au service du dépistage universel des difficultés d'apprentissage et du suivi des progrès ainsi que de la planification de l'intervention sont généralement bien documentés (Fuchs et al. 1993; Nelson et al., 2023).

Malgré cette reconnaissance scientifique, il reste que le potentiel des modèles d'EFP pour éclairer la planification n'a été que très peu étudié en mathématique, révélant ainsi une opportunité manquée en éducation (Nelson et al., 2023).

En outre, les écrits recensés sur le sujet témoignent de l'absence de consensus quant à la définition de ces modèles (Deno, 1987 ; Gickling et Havertape, 1981 ; Hintze et al., 2006 ; Little et Akin-Little, 2014; Tucker, 1985) ou quant à leur complémentarité (Hintze et al., 2006 ; Little et Akin-Little, 2014; McLeskey et al., 2014). Cette situation nous a menés à prendre du recul pour saisir les nuances et les éléments de convergences des modèles d'EFP.

En bref, notre situation de départ permet de constater un certain alignement entre les recommandations sur la planification et l'évaluation en contexte scolaire québécois avec les dimensions axiologiques et praxiques des modèles d'EFP ainsi qu'avec les grands principes de la CUA. Toutefois, une certaine confusion sémantique et conceptuelle prévaut encore à ce jour

pour arriver à retenir un modèle d'EFP plutôt qu'un autre, ce qui nous force à effectuer un détour pour en faire ressortir les éléments clés par la proposition d'un prototype. Celui-ci pourra prendre en compte les principes de CUA pour soutenir une planification universelle de l'enseignement tout en fournissant des balises pour permettre le dépistage universel et continu des élèves par l'évaluation et la mesure des progrès sur le plan des apprentissages et des comportements (Bradley et al., 2002; Jimerson et al., 2016).

Phase 2 : méthode d'analyse de l'ensemble de départ

Pour comprendre les caractéristiques fondamentales, les forces et les limites des modèles de l'approche d'EFP, nous avons d'abord procédé à l'analyse de contenu des écrits recensés (Legendre, 2005 ; Messier et Dumais, 2016), à l'aide de tableaux Excel à double entrée. Cette étape de l'analyse a permis d'identifier les composantes et les caractéristiques des divers modèles (ou éléments) théoriques d'EFP ainsi que leurs forces et leurs faiblesses, en plus de circonscrire les éléments de l'environnement qui favorisent ou nuisent à leur usage par les enseignants en mathématiques au secondaire.

Une deuxième analyse a été réalisée pour préciser l'arrimage et l'intégration des principes de la CUA au prototype ainsi que pour le format, les moyens d'évaluation et les indicateurs à privilégier dans ce type de conception de la planification de l'enseignement des mathématiques.

Résultats de l'analyse

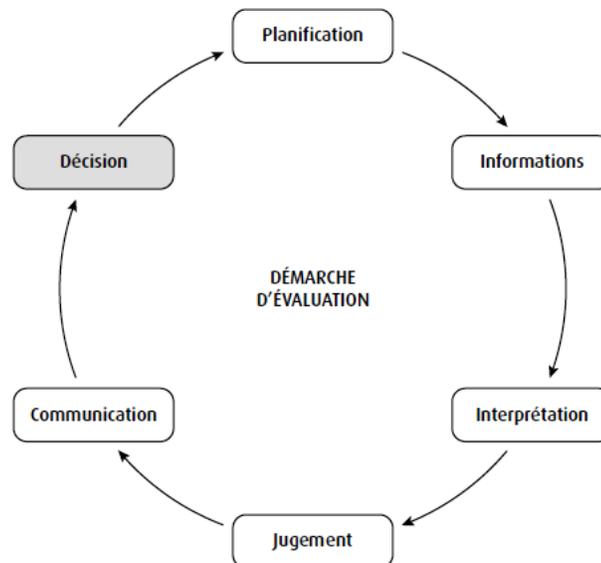
Les résultats de l'analyse sont présentés de manière à contextualiser la proposition de notre prototype, qui s'appuie à la fois sur les modèles d'EFP et les grands principes de la CUA, tout en respectant la démarche d'évaluation québécoise.

La démarche d'évaluation québécoise

L'analyse des éléments relatifs à la démarche d'évaluation (Laurier, 2014) se présente comme un processus cyclique et itératif qui requiert la planification souple et rigoureuse des moyens (outils, matériaux, finance et temps) et des objectifs d'une évaluation intégrée aux apprentissages (Figure 3).

Figure 3

Démarche d'évaluation (Laurier, 2014, p.36)



Initialement, il est recommandé de déterminer l'intention de l'évaluation : sommative, lorsqu'elle vise la reconnaissance des compétences, ou formative, lorsqu'elle cible la régulation de l'apprentissage (Laurier, 2014 ; MEQ, 2003). Le jugement professionnel de l'enseignant, transversal au processus, peut avoir un caractère formel (à portée administrative) ou informel (à portée pédagogique) et mener à la prise de décision (pédagogique ou administrative) (Laurier, 2014). Enfin, l'enseignant doit communiquer, à l'élève, à ses parents et aux agents éducatifs, les résultats et les décisions prises en fonction des résultats obtenus (Laurier, 2014). Le choix des instruments d'évaluation pour mesurer et évaluer « constamment et périodiquement, les besoins et l'atteinte des objectifs par rapport à chacun des élèves » (LIP, art.19; <http://www.education.gouv.qc.ca/enseignants/pfeq/>) revient à l'enseignant. Lorsque la démarche d'évaluation a une portée pédagogique, l'évaluation devient un moyen de diagnostic permettant de planifier l'intervention et de réguler les apprentissages de manière continue en fonction du PFEQ (Laurier, 2014). Dans ce contexte, le terme « diagnostic » s'inscrit ici dans une perspective pédagogique correspondant à l'identification de la nature des éléments d'un contenu et d'un environnement qui place l'élève en situation de handicap (SHP).

En contexte d'inclusion scolaire, la planification de l'enseignement fondée sur l'évaluation formative comprend des outils d'évaluation qui permettent d'assurer le suivi des progrès des élèves en privilégiant des mesures fiables et valides, significatives sur le plan éducatif (prélevées directement de ce qui est enseigné), efficaces à administrer de manière répétée (ne monopolisent pas le temps d'instruction), sensibles à l'amélioration des élèves sur de courtes périodes et en adéquation avec les mesures et attentes externes comme les évaluations ministérielles utilisées pour déterminer les progrès annuels (McLeskey et al., 2014).

La conception universelle de l'apprentissage

En ce qui concerne la mise en œuvre de la CUA, elle s'appuie sur trois principes centraux : 1) utilisation de multiples moyens de représentation de l'information et des concepts ; 2) flexibilité dans les modes d'expression des savoirs ; 3) utilisation de diverses stratégies d'encouragement à la participation (Alberta Learning, 2010; Preiser et Smith, 2011). Si les défis de la mise en œuvre de la pédagogie inclusive par la CUA en classe ordinaire sont largement rapportés par des études empiriques (Basham et al., 2016, 2020 ; Basham et Marino, 2013 ; Crevecoeur et al., 2014 ; Ok et al., 2017), son efficacité reste encore à être démontrée scientifiquement (Murphy, 2021). De plus, les écrits scientifiques se rapportent presque exclusivement à l'application de la CUA par les praticiens (McGuire et al., 2006; Murphy, 2021; Roberts et al., 2011; Rose et al., 2006). Dans la présente recherche, ces principes servent à donner un point de repère aux enseignants dans la mise en œuvre d'une pédagogie universelle. La dimension pratique de leur application dans le cadre du prototype proposé pourra donner lieu à des recherches éventuelles.

Les modèles de l'approche de l'EFP

L'analyse des modèles de l'approche de l'EFP fait ressortir la prédominance de trois modèles : le CBA (Gickling et Thompson, 1985 ; Shapiro, 1990, 2010), le CBE (Howell et Nolet, 2000) et le CBM (Brown-Chidsey et al., 2012; Deno, 1987; Hall et Mengel, 2002; Howell et Nolet, 2000; Kelley et al., 2008; Lembke et Stecker, 2007 ; Little et Akin-Little, 2014; Payne et al., 2007; Shinn, 1989, 2002; Tucker, 1985; Wright, 1992). La littérature propose plusieurs classifications de ces modèles (Hall et Mengel, 2002 ; Hosp et al., 2014 ; Little et Akin-Little, 2014; Salvia et al., 2013; Shapiro et al., 2006). Il en ressort que l'organisation du CBA et de ses déclinaisons telle que proposée par Hosp et al. (2014), où le CBE englobe le CBA et le CBM, soit la plus claire et complète (Grullon Carvajal et Trépanier, 2023). Toutefois, l'enchevêtrement des propositions de modèles relevant de l'approche d'EFP représente un défi de taille pour une application pratique effective par des enseignants.

Essentiellement, le CBM est le plus documenté des modèles d'EFP (McLeskey et al., 2014 ; Nelson et al., 2023 ; Stecker et al., 2005). De nombreuses recherches démontrent sa fiabilité et sa validité (McLeskey et al., 2014 ; Nelson et al., 2023 ; Stecker et al., 2005).

Concrètement, un CBM est un court test qui sert à cartographier le progrès des apprentissages dans une compétence spécifique d'un sujet donné (Stecker et al., 2008). La simplicité de la procédure à suivre pour l'appliquer et en relever des informations rend son utilisation économe et fréquemment répétable (Deno, 2003). Les caractéristiques des outils d'évaluation (*measurement tools*) du CBM sont les mêmes que celles dites efficaces pour effectuer le suivi des progrès des élèves en contexte d'inclusion scolaire (Deno, 1987 ; Hall et Mengel, 2002 ; Hintze et al., 2006 ; Little et Akin-Little, 2014; McLeskey et al., 2014 ; Salvia et al., 2013; Stecker et al., 2005). Ainsi utilisé, le CBM a un effet positif sur la performance des élèves (Foegen et al., 2007 ; Fuchs et Fuchs, 1986 ; Shapiro et al., 2006 ; Stecker et al., 2005). Les résultats des élèves recueillis dans ce modèle peuvent soutenir la prise de décision spécifique au « quoi enseigner » (Howell et Nolet, 2000). Dans ce contexte, le CBM se présente comme un thermomètre pédagogique (Hall et Mengel, 2002 ; Salvia et al., 2013). Il ne permet pas d'identifier la cause (la source) des difficultés d'apprentissage des élèves (McLeskey et al.,

2014 ; Salvia et al., 2013) ni de préciser les interventions nécessaires pour leur venir en aide (Salvia et al., 2013). Il est utile pour le dépistage et le suivi des progrès des élèves (Howell et Nolet, 2000 ; Little et Akin-Little, 2014; Stecker et al., 2005) et il s'agence parfaitement avec un cadre de résolution de problèmes comme celui que propose le CBE (Deno, 1987 ; Howell et Nolet, 2000 ; Stecker et al., 2005).

La littérature concernant le CBM regorge d'écrits relatifs à la lecture, mais très peu sur l'enseignement des mathématiques et, dans ces cas-là, elles se concentrent sur l'utilisation de tests à compétences multiples visant le dépistage plutôt que le suivi des progrès des élèves (Solomon et al., 2020). De plus, l'une des plus importantes critiques à l'encontre du CBM concerne sa dépendance à un système informatisé. En effet, puisque l'efficacité du CBM dépend de la fréquence d'usage, l'évaluation traditionnelle sur papier et crayon s'avère chronophage et décourageante pour les enseignants (Stecker et al., 2005). Le recours à des outils technologiques comme la tablette est alors fortement recommandé (Nelson et al., 2023 ; Stecker et al., 2005), puisque perçu comme un facilitateur pour le suivi des progrès, mais n'est pas toujours réaliste pour des raisons évidentes de disponibilité des ressources technologiques et du soutien informatique (Blumenthal et Blumenthal, 2020). En comparaison, le CBA et le CBE n'offrent rien de concret pour évaluer la performance des élèves. Tout au plus, ils proposent une démarche de prise de décisions pédagogiques. Sans le CBM, il n'y a pas de suivi des progrès, à moins d'utiliser des tests locaux ou des devoirs pour évaluer les élèves, par exemple.

Pour sa part, le CBA sert principalement à concevoir et à sélectionner les interventions spécifiques pour guider l'enseignement (VanDerHeyden et Burns, 2005). En recherche, il est souvent utilisé au sens large d'« approche » et se rapporte généralement aux outils d'évaluation CBM pour l'opérationnaliser (Methe et al., 2008 ; VanDerHeyden et al., 2004 ; VanDerHeyden et Burns, 2005), ce qui explique en partie la confusion entre ces concepts.

De manière plus marginale, le CBE fournit des lignes directrices validées pour l'interprétation et l'utilisation des données résultant des CBM (Hosp et al., 2014). Il se présente alors comme un processus d'évaluation large qui guide la collecte, l'analyse, l'interprétation et l'utilisation des données permettant de prendre des décisions pédagogiques d'ensemble (Howell et Nolet, 2000 ; Jimerson et al., 2016 ; Salvia et al., 2013). Il permet l'évaluation du niveau de compétences des élèves et de déterminer « quoi enseigner et comment enseigner » (Hall et Mengel, 2002 ; Howell et Nolet, 2000 ; Kelley et al., 2008; Little et Akin-Little, 2014).

Imbriqué dans le CBE, le CBA (Gickling et Thompson, 1985) sert à trouver « une “fenêtre d'apprentissage” propre à chaque élève » (Tucker, 1985, p.201). Il se caractérise par les étapes de collecte de données et leur interprétation, ainsi que la mise en œuvre des interventions pour soutenir le processus de prise de décision pédagogique (Gickling et Thompson, 1985). On y recommande fortement d'utiliser plusieurs évaluations, sans toutefois en suggérer (Hintze et al., 2006). Le CBA favorise non seulement l'élimination des inadéquations pédagogiques (Gickling et Thompson, 1985), mais oriente la planification et l'organisation de l'enseignement sur les besoins et les forces de l'élève (Gickling et Rosenfield, 1995). C'est l'enseignant qui élabore le matériel et les procédures de recueil des données, le matériel utilisé provient du programme d'enseignement local, l'évaluation dépend des normes locales des performances attendues dans la classe, en fonction du niveau d'études ou de l'école d'appartenance et l'approche de résolution de problèmes (p. ex. de type RAI) privilégiée (Shapiro, 1990, 2010).

En résumé, les écrits recensés démontrent la pertinence des modèles d'EFPP, et malgré une certaine confusion terminologique et praxique, certains défis de mise en œuvre en limitent

l'usage (Fuchs et al., 2008; Salvia et al., 2013; Stecker et al., 2005). En effet, selon les modèles, l'enseignant est confronté à une multitude d'exigences d'usage et de conception de critères, de mesures, d'analyse et de directives pour orienter sa prise de décisions (Abu-Hamour et Mattar, 2013 ; Deno, 1987 ; Fuchs et al., 2008; Hall et Mengel, 2002 ; Howell et Nolet, 2000 ; Kelley et al., 2008; Lembke et Stecker, 2007 ; Tucker, 1985). Les recherches portant sur ces modèles ont un caractère prescriptif qui va jusqu'à réduire l'enseignement à une application technique de méthodes critériées standardisées (Brown-Chidsey et al., 2012; Forbringer et Weber, 2014 ; Salvia et al., 2013). En effet, les modifications majeures apportées aux lois d'éducation américaines dans les deux dernières décennies ont fait évoluer les modèles d'EFP (Nelson et al., 2023 ; Sulak et al., 2023) de telle manière que la mesure critériée standardisée initialement pensée à des fins d'évaluation formative en arrive désormais à s'appliquer à des fins de sanction pour un niveau d'études (Sulak et al., 2023). Cette vision extrêmement directive et prescriptive de l'évaluation, voire de la mesure, ne tient pas compte de la dimension interactive (écologique), sociocognitive ou socioaffective de l'enseignement en contexte pédagogique inclusif, en plus de nuire à la pérennité de son utilisation par les enseignants. Pourtant, à l'origine, les modèles d'EFP offraient des avenues à explorer pour soutenir la prise de décisions pédagogiques pour répondre à la diversité des besoins des élèves d'un groupe-classe.

Phase 3 : la synthèse

La phase de la synthèse permet de définir et de structurer de manière cohérente et organisée les concepts nécessaires à l'élaboration d'un prototype (Larouche et al., 2014 ; Legendre, 2005 ; Sauvé, 1992).

Pour cerner la complexité de la planification de l'enseignement des mathématiques, nous avons opté pour l'élaboration de modèles typologiques en intégrant les composantes et caractéristiques essentielles des modèles d'EFP, des principes de la CUA et l'évaluation formative.

En nous appuyant sur les typologies développées par Brown-Chidsey et al. (2012), Howell et Nolet (2000), Lembke et Stecker (2007), Shapiro (1990, 2010), Shinn (1989, 2002) et Wright (1992), nous avons identifié six étapes fondamentales constitutives d'une planification fondée sur l'évaluation formative : l'identification (1) et la définition (2) du problème, la conception des éléments d'évaluation (3) et leur déploiement (4), la prise de décision (5) et la collecte de données incluant l'appréciation de l'intervention (6). Pour chacune de ces étapes, le déroulement du processus répond aux questions génériques « Qui ? Quand ? Quoi ? Comment ? », reflétant ainsi les caractéristiques du CBM lorsqu'utilisées comme mesures de suivi des progrès en milieu scolaire inclusif.

Par ailleurs, par souci de cohérence avec les recommandations et les besoins du système d'éducation québécois, le prototype PEVU-EFP s'aligne avec la démarche d'évaluation de Laurier (2014).

Enfin, dans le but de combler le caractère universel de la planification de l'enseignement souhaitée en contexte d'inclusion par l'approche d'EFP, la typologie de CAST (2018) a été retenue.

La prochaine phase présente l'élaboration du prototype PEVU-EFP, c'est-à-dire un premier modèle-synthèse de planification de l'enseignement des mathématiques en classe ordinaire au secondaire, qui englobe les étapes et composantes des modèles CBA (Shapiro,

1990, 2010), CBE (Howell et Nolet, 2000) et CBM (Brown-Chidsey et al., 2012; Lembke et Stecker, 2007 ; Shinn, 1989, 2002 ; Wright, 1992) au regard de la possibilité d'application des grands principes de la CUA (CAST, 2018).

Phase 4 : élaboration et validation interne du prototype

La phase de l'élaboration du prototype inclut une reconnaissance de sa validation interne par l'équipe de recherche (Messier et Dumais, 2016 ; Sauvé, 1992). Il s'agit d'une validation du contenu réalisée par des échanges portant sur la pertinence et la cohérence des composantes du modèle et des relations qui les relient. Le prototype présenté ici a été obtenu à la suite de la saturation des suggestions et des ajustements apportés.

Validation interne du prototype

La méthode Delphi a inspiré une première démarche de validation. Cette méthode itérative « a pour but de mettre en évidence des convergences d'opinion et de dégager certains consensus sur des objets précis, grâce à la consultation d'experts et de questionnaires successifs » (Messier et Dumais, 2016, p.65). Elle requiert autant de tours d'avis que nécessaire auprès des experts pour aboutir à un maximum de consensus. Chaque expert 1) donne son avis sur le prototype, 2) chacun est ensuite informé des avis exprimés par les autres experts ainsi que des réactions de ces derniers par rapport à son propre avis, 3) ce qui permet à chacun de répondre aux réactions des autres en tentant de se rapprocher de la réponse consensuelle (Département de Science Politique - Université de Liège, 2020). Dans le cadre de cette recherche, l'étudiante-chercheuse et la direction de recherche ont occupé le rôle d'experts interne au processus de modélisation (Messier et Dumais, 2016 ; Sauvé, 1992). Le processus s'est étendu sur 3 ans, durant lesquels des boucles de rétroaction de l'anasynthèse ont aidé à améliorer le prototype, même durant la phase de validation, lorsque le besoin se présentait. Cette validation interne au processus d'élaboration du prototype a été soutenue par les critères de validité suivants : clarté, consistance logique, exhaustivité, économie et acceptabilité par les usagers utilité (Legendre, 2005 ; Sauvé, 1992).

Le prototype

Dans notre étude, la phase du prototype consiste en la proposition d'une synthèse optimale constituée de 6 grandes étapes (identification et définition du problème, conception des éléments d'évaluation et leur déploiement, prise de décision et collecte de données incluant l'appréciation de l'intervention), chacune répondant aux questions « Qui ? Quand ? Quoi ? Comment ? ». Le prototype intègre les caractéristiques du CBM et précise les moments opportuns où appliquer les principes de la CUA. Il s'étend sur une année scolaire et s'amorce dans les deux premières semaines d'enseignement, avec des évaluations fondées sur le programme.

La temporalité du prototype PEVU-EFP s'appuie principalement sur les recommandations du CBM (Brown-Chidsey et al., 2012; Lembke et Stecker, 2007 ; Shinn, 1989, 2002 ; Wright, 1992). Ainsi, l'étape 1, qui comprend un dépistage universel, débute dès la rentrée scolaire et se répète en janvier et en avril. Elle vise le groupe-classe. Les étapes 2 à 5 se réalisent dans les deux semaines suivant le dépistage universel. L'étape 6 se déroule de manière continue à une fréquence

prédéterminée (environ aux 4 à 10 semaines). Les étapes 2 à 6 concernent uniquement les élèves qui performant sous le critère de référence.

Étape 1 : Identification du problème. Cette étape porte sur l'analyse des SHP (quoi) par l'observation systématique des élèves, des entretiens avec des collègues et les élèves et une inspection de leurs productions (comment). Un dépistage universel, soit une évaluation globale (qui inclut les connaissances de l'année au complet) permettra l'identification du niveau du groupe-classe et individuel des élèves (quoi). Cette évaluation se crée en équipe-cycle à partir des critères de références locales, des objectifs, du contenu du programme d'enseignement ainsi que de la planification semestrielle ou annuelle (comment).

Enfin, les résultats obtenus servent à classer les élèves selon leur performance : en avance (très au-dessus des critères), à niveau (autour des critères), à risque (sous les critères) (quoi). Les critères de références sont déterminés par l'équipe-cycle (comment).

Étape 2 : Définition du problème. Les élèves qui performant nettement au-dessus des attentes se voient proposer des rôles stimulants et engageants : tuteur, apprentissage autonome, aide à l'apprentissage en classe, etc. (quoi). Pour ceux qui performant sous les critères de référence, l'enseignant :

1. Identifie les apprentissages (ou comportements) problématiques par des observations et la performance de l'élève au dépistage universel ;
2. Estime l'écart entre la performance de l'élève et le niveau attendu ;
3. Formule et valide des hypothèses sur les causes potentielles du problème. Par exemple, supposer et vérifier à partir du dépistage et des observations réalisées que les difficultés en algèbre rencontrées par l'élève relèvent de lacunes dans ses connaissances et compétences arithmétiques préalables.
4. Traduit les hypothèses validées sous la forme d'objectifs à atteindre (annuels, mensuels, hebdomadaires) en s'arrimant aux exigences du programme de formation ;
5. Détermine la fréquence du suivi en fonction des objectifs et du rendement attendu, entre 1 à 3 fois par semaine.

Le travail collaboratif avec d'autres intervenants est nécessaire afin d'éviter l'isolement de l'enseignant, et d'assurer une compréhension commune des plans d'intervention, le cas échéant (comment). Lorsqu'un groupe d'élèves rencontre les mêmes difficultés, il est préférable d'utiliser des évaluations uniformes.

Étape 3 : Conception des éléments d'évaluation. La conception des outils d'évaluation (de mesure) se réalise à partir des objectifs d'apprentissage, du contenu et des habiletés enseignées (quoi). Ces outils reposent sur les principes de la CUA et possèdent les caractéristiques du CBM (comment).

Étape 4 : Réalisation de l'évaluation. Cette étape suit la procédure d'administration des mesures telles que proposée dans les modèles CBM (Deno, 1987 ; Lembke et Stecker, 2007 ; Shinn, 1989, 2002 ; Wright, 1992) :

1. Distribuer le test à l'élève ou au groupe :
 - a. Placer la copie devant l'élève ;
2. Lire les consignes du test :
 - a. Indiquer (en pointant du doigt sur la feuille) dans quel ordre répondre et quoi faire en cas de problème (par exemple, en cas d'incompréhension, barrer « X » la question et passer à la suivante) ;

- b. Demander s'il y a des questions et attendre quelques secondes.
3. Donner le signal explicite de départ et démarrer le chronomètre :
 - a. Démarrer le chronomètre (subtilement s'il représente un facteur de stress).
 - b. Les élèves résolvent le plus de problèmes possible (durée maximale de 10 minutes) ;
4. À la fin du temps alloué, annoncer la fin du test et reprendre les copies en identifiant le dernier numéro répondu par l'élève :
 - a. Arrêter le chronomètre ;
 - b. Remercier l'élève en reprenant la copie : « c'est terminé, merci » ;
 - c. Identifier où l'élève s'est rendu.
5. Noter la ou les copies :
 - a. Barrer les problèmes dont aucun chiffre de la réponse — unité, dizaine, centaine, etc. — n'est correct et barrer individuellement les chiffres incorrects des autres numéros ;
 - b. Comptabiliser le nombre de problèmes ou de chiffres corrects dans les réponses des élèves. Ce chiffre correspond à l'un des points de données à mettre sous forme graphique et servira à déterminer la médiane, soit l'indicateur de performance initiale.

La performance des élèves (quoi) est notée sur un graphique (comment).

Il importe alors de déterminer si la difficulté de l'élève provient du concept enseigné ou de lacunes dans les connaissances antérieures (quoi), en fonction des objectifs fixés (comment).

Étape 5 : Prise de décision. Le choix et la réalisation des interventions pédagogiques pour soutenir la réussite de l'élève (tutorat, coenseignement, etc. ; quoi) doivent s'accompagner d'étapes d'implantation pour en garantir la fidélité (comment). Le choix de la meilleure pratique pour améliorer la conceptualisation, l'application ou le raisonnement mathématique peut s'inspirer des principes de la CUA (comment).

Étape 6 : Collecte de données et appréciation de l'intervention. L'efficacité de l'intervention (quoi) se vérifie par l'analyse des données de progrès collectées dans le graphique de chaque élève (comment). L'intervention est jugée efficace si les performances de l'élève progressent vers la ligne graphique tracée entre la performance initiale et vers l'objectif à court terme. À ce stade, la collaboration avec un orthopédagogue ou un enseignant-ressource est recommandée lorsque les difficultés de l'élève persistent, malgré une intervention explicite, systématique et complémentaire (Lembke et al., 2012).

Les moments opportuns pour introduire la CUA dans le processus de planification proposé se situent à l'étape 3, lors de la conception des éléments d'évaluation ainsi qu'à l'étape 5, lors de la prise de décision de changements pédagogiques.

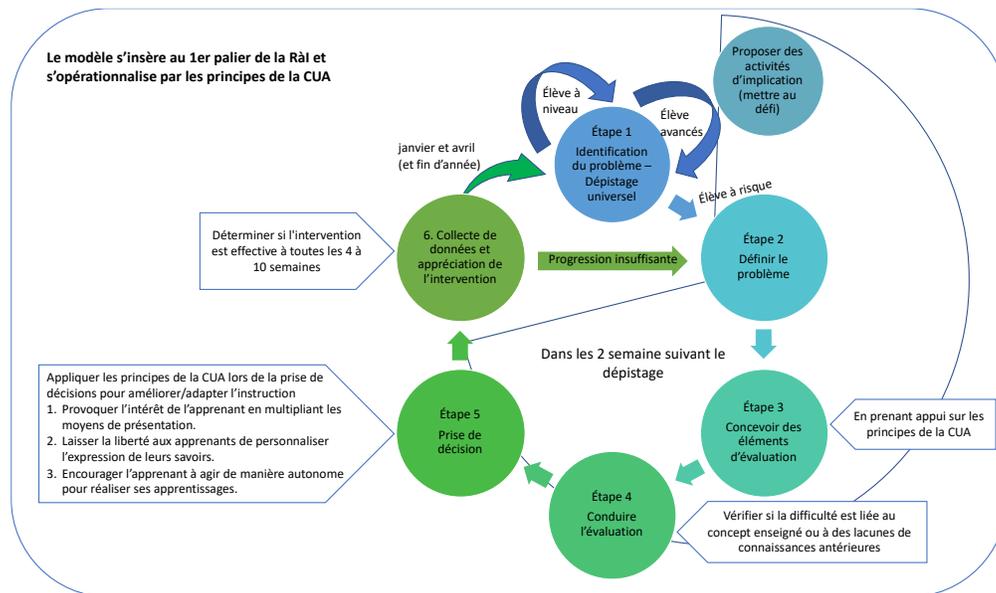
Le prototype PEVU-EFP, conformément aux caractéristiques des modèles d'EFP, ne s'attarde pas à l'évaluation sommative ni à l'atteinte d'une compétence dans un programme de formation. Il privilégie plutôt l'utilisation d'outils d'évaluation de progrès à court et à long terme (Hintze et al., 2006 ; Little et Akin-Little, 2014; McLeskey et al., 2014). Le jugement de la performance repose alors sur des seuils ou des critères de réussite prédéterminés lors de l'établissement des objectifs, plutôt que sur la comparaison entre les élèves. Les outils d'évaluation doivent s'harmoniser avec la vision de l'évaluation des composantes disciplinaires du PFEQ. En ce sens, les outils de mesure utilisés ou développés dans le cadre du prototype PEVU-EFP peuvent s'appuyer sur les échelles des niveaux de compétence proposées par le MEES (Ministère de

l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2006, 2009). Dans cette optique, il est vivement recommandé d'utiliser une variété d'outils d'évaluation (grilles d'appréciation, listes de vérification, etc.) afin de recueillir des informations précises et complètes, facilitant ainsi la rétroaction en cours d'apprentissage et soutenant le jugement de l'enseignant (Hintze et al., 2006 ; Little et Akin-Little, 2014; MEES, 2006, 2009, 2009).

Une schématisation des 6 étapes du prototype PEVU-EFP est proposée à la figure 4.

Figure 4

Modèle de planification de l'enseignement à visée universelle des mathématiques (PEVU-EFP)



Discussion

La démarche d'anasynthèse utilisée comme cadre méthodologique a permis d'en arriver à la proposition d'un prototype (phase 4) qui pourra prendre la forme d'un modèle optimal (phase 6) à la condition d'en effectuer une validation externe (phase 5) (Legendre, 2005 ; Messier et Dumais, 2016). Dans le cas du prototype PEVU-EFP, cette validation externe devrait être réalisée auprès d'enseignants de mathématiques du secondaire. Cette phase permettra d'enrichir et de modifier le prototype par l'expertise de personnes compétentes et externes au processus de modélisation (Legendre, 2005). Ainsi, la validité externe et la fiabilité du prototype PEVU-EFP ne seront démontrées qu'à long terme (Messier et Dumais, 2016).

Dans cet ordre d'idées, la validation rigoureuse d'un modèle implique une validation scientifique nécessitant une méthodologie propre. Les recherches sur les modèles d'EFP adoptent une approche constructiviste, affirmant que l'évaluation doit intégrer l'observation durant les activités d'apprentissage (Green et Gredler, 2002). Toutefois, la recherche sur l'enseignement des mathématiques, qui inclut les élèves HDAA est souvent discriminatoire (Lambert et Tan, 2019).

En effet, parmi les 1461 articles publiés dans une revue d'éducation STEM, seuls 4 % incluent explicitement les élèves HDAA. La méthodologie de ces études est majoritairement quantitative (81 %) avec uniquement 14 % d'études qualitatives et 3 % mixtes. En revanche, les recherches excluant les élèves HDAA utilisent autant des méthodes quantitatives (42 %) que qualitatives (42 %), et mixtes (6 %). De plus, les études sur la classe ordinaire excluant ces élèves, s'appuient sur des approches constructiviste (33 %) et socioconstructiviste (22 %) alors que celles les incluant adoptent des approches béhavioriste (27 %), clinique (22 %) et computationnelle (15 %) (Lambert et Tan, 2019). En réponse à ces pratiques, nous proposons une validation externe faisant appel à une méthode qualitative sous l'approche énaactive : approche relevant du paradigme des systèmes dynamiques incarnés.

Phase 5 : l'énaaction comme piste de recherche pour la simulation du prototype

En mathématiques, un cadre de référence hiérarchique et exclusif domine. En cela, il favorise une culture où cette discipline est conçue comme un ensemble de compétences distinctes où les élèves sont des bénéficiaires plutôt que des producteurs de connaissances au risque, involontaire, qu'une grande partie de l'enseignement participe à réinscrire la culture de l'exclusion dans les pratiques pédagogiques (Louie, 2017). C'est dans cette culture disciplinaire que les modèles traditionnels d'EFP ont été développés et utilisés.

À l'inverse, l'approche énaactive considère la diversité comme une force, un atout qui enrichit la pensée, stimule l'amélioration des connaissances et renforce la qualité de l'apprentissage pour tous, tant pour les apprenants que pour les enseignants — (Coin, 2017 ; Di Paolo et al., 2007 ; Masciotra et al., 2007). En conjonction avec l'éducation inclusive, l'énaaction propose de passer d'une vision de transmission de l'enseignement vers une conception axée sur l'expérience des mathématiques telle que vécue par la personne (Abrahamson et al., 2019 ; Simionescu-Panait, 2020). La cognition, ou la connaissance, est alors conçue comme une coémergence de l'apprenant et de l'environnement, qui résulte de leur interaction réciproque (Maturana et Varela, 1980, 1994 ; Varela, 2017).

Dans ce contexte, le programme de recherche cours d'action de Theureau (2004, 2006, 2009) suggère une phénoménologie de l'activité humaine (Sève et al., 2012) qui permettrait une validation qualitative rigoureuse du prototype PEVU-EFP en s'appuyant sur deux hypothèses ontologiques : soit l'autopoïèse qui sous-tend le postulat de l'énaaction, bonifiée afin de mieux considérer la technique et la culture dans l'activité humaine ; et la conscience préreflexive (Barbier et Durand, 2017 ; Durand, 2008 ; Theureau, 2015). L'activité enseignante et l'activité apprenante sont alors indissociables l'une de l'autre : l'enseignant et les élèves de la classe s'influencent constamment et perpétuellement. Cette manière « énaactive » de concevoir l'activité humaine s'appuie sur l'ergonomie de la langue française du travail (Van der Maren et Yvon, 2009). Elle suggère de bâtir les formations universitaires sur les connaissances développées à partir des connaissances empiriques, du travail réel ou effectif (Van der Maren et Yvon, 2009). L'activité comme objet d'études constitue alors une réduction conceptuelle acceptable des pratiques enseignantes (Barbier et Durand, 2003, 2017). Notre prototype se présente ainsi comme un dispositif, un moyen supplémentaire par rapport à l'exercice du travail enseignant visant l'optimisation des apprentissages et dont la double finalité est la transformation du travail et du professionnel, ici l'enseignant (Barbier, 2020). Ainsi, la simulation (phase 5) sous l'angle de l'énaaction permettrait d'envisager la pertinence de sa mise en œuvre effective *pour et par les*

enseignants tout en apportant une vision scientifique à la démarche de validation externe proposée.

Enfin, de nature foncièrement éthique, l'approche de l'énaction peut s'avérer d'un grand apport pour soutenir les intervenants scolaires en contexte de diversité, prônant l'inclusion scolaire et son lot de défis, mais cette hypothèse reste à être alimentée par plus de recherche et d'écrits (Coin, 2017).

Comparaison du prototype PEVU-EFP avec les modèles existants

Les étapes du prototype PEVU-EFP présentent certaines similarités avec celles des modèles d'EFP et de la démarche d'évaluation québécoise (Laurier, 2014). En effet, la démarche d'évaluation y est représentée dans son ensemble, bien que le jugement et la communication n'y apparaissent pas explicitement. Toutefois, le jugement professionnel de l'enseignant est implicite et transversal à l'ensemble des étapes du prototype PEVU-EFP. De plus, la rétroaction à l'élève et aux acteurs concernés est incontournable pour la progression de l'élève, mais aussi pour sa motivation.

L'idée initiale du CBA de répondre aux besoins de la classe ordinaire est reprise dans le développement du prototype et se déploie de manière plus explicite à travers les choix effectués.

De plus, comparativement au CBE, le prototype PEVU-EFP offre plus de liberté et de souplesse pédagogiques. Aucune procédure décisionnelle ou organisationnelle n'est imposée.

Enfin, le prototype PEVU-EFP étant à la phase de la simulation, aucune discussion sur le type ou le format des outils de mesure des connaissances n'a été initiée. Une phase ultérieure de développement sera nécessaire pour la proposition d'outils ou de démarche d'évaluation précis.

Conclusion

Le principal apport du prototype PEVU-EFP est celui d'amorcer la discussion autour du besoin de soutien à la planification de l'enseignement à visée universelle des mathématiques en contexte d'inclusion scolaire et de diversité dans la classe ordinaire au secondaire. D'un point de vue scientifique, ce prototype repose sur la recherche spécifique à l'éducation inclusive, la planification de l'enseignement à visée universelle fondé sur le programme et l'évaluation formative. D'un point de vue pratique, il offre un dispositif concret pour planifier l'enseignement et suivre le progrès des élèves. Il soutient une éducation inclusive en favorisant l'intégration des pratiques différenciées et collaboratives, comme le coenseignement, tout en mobilisant les données issues de la recherche pour guider les choix pédagogiques. L'évaluation formative facilite l'ajustement des pratiques en temps réel et la réponse à la diversité des besoins, favorisant ainsi la motivation des élèves.

La force du prototype PEVU-EFP consiste en ce qu'il prend appui sur les principales pratiques recommandées dans la littérature scientifique, québécoise et américaine : la démarche d'évaluation québécoise, les modèles d'EFP, et les grands principes de la CUA.

De plus, comme l'évaluation formative est au centre du prototype, la qualité de sa mise en œuvre et la validité des mesures dépendent de la qualité des outils utilisés et de la rigueur de leur application. Puisqu'un tel modèle n'a pas de précédent au Québec, des études supplémentaires auprès des enseignants sont nécessaires pour développer ces outils de mesure dans une perspective d'évaluation formative, notamment pour effectuer un dépistage universel. De plus, pour répondre à la critique du manque d'outils de suivi des progrès des apprentissages par le CBM, il reste encore

à développer un outil informatisé. Ce défi en dévoile d'autres, comme le besoin de ressources matérielles, humaines et financières pour les phases de développement, de formation à l'usager et de soutien technique post-formation. Le prototype PEVU-EFP pourrait répondre à ces manquements et, en cela, nous croyons qu'il mérite de faire l'objet d'une validation externe. Même si plusieurs autres options s'offrent pour valider un modèle théorique comme celui-ci, le risque de perpétuer la non-scientificité reprochée en particulier aux études qui portent sur la CUA (Hollingshead et al., 2022) en combinaison avec la lourdeur procédurale des modèles d'EFP, nous amènent à choisir une avenue inédite dans ce domaine, telle que l'analyse du cours d'action proposée par Theureau (2004, 2006, 2009). Cette dernière proposition fera l'objet d'un article ultérieur.

Références

- Abrahamson, D., Flood, V. J., Miele, J. A. et Siu, Y.-T. (2019). Enactivism and Ethnomethodological Conversation Analysis as Tools for Expanding Universal Design for Learning: The Case of Visually Impaired Mathematics Students. *The International Journal on Mathematics Education*, 51(2), 291-303. <https://doi.org/DOI:10.1007/s11858-018-0998-1>
- Abu-Hamour, B. et Mattar, J. (2013). The applicability of curriculum-based measurement in math computation in Jordan. *International Journal of Special Education*, 28(1), 111-119. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1013693>
- Adihou, A. (2011). Enseignement-apprentissage des mathématiques et souffrance à l'école. *Les collectifs du Cirp*, 2, 90-102. https://www.usherbrooke.ca/creas/fileadmin/sites/creas/documents/Publications/Enseignement-apprentissage_Adihou_2011.pdf
- Ainscow, M., Dyson, A. et Weiner, S. (2013). *From Exclusion to Inclusion: Ways of Responding in Schools to Students with Special Educational Needs*. CfBT Education Trust. CfBT Education Trust. <https://eric.ed.gov/?id=ED546818>
- Alberta Learning. (2010). Faire une différence : répondre aux différents besoins en matière d'apprentissage à l'aide de la différenciation pédagogique. <https://education.alberta.ca/media/6346738/faireunedifference.pdf>
- Banque de données des statistiques officielles sur le Québec. (2023). *Effectif scolaire handicapé ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage (EHDAA) et effectif scolaire ordinaire de la formation générale des jeunes, selon les handicaps et difficultés et la fréquentation ou non d'une classe ordinaire, Québec, de 2012-2013 à 2021-2022*. Gouvernement du Québec. [https://statistique.quebec.ca/pls/ken/ken213_afich_tabl.page_tabl?p_iden_tran=REPERD JWJU847142132887659D\\$6h%60&p_lang=1&p_id_ss_domn=825&p_id_raprt=3606](https://statistique.quebec.ca/pls/ken/ken213_afich_tabl.page_tabl?p_iden_tran=REPERD JWJU847142132887659D$6h%60&p_lang=1&p_id_ss_domn=825&p_id_raprt=3606)
- Barbier, J.-M. (2020). Apprendre « par », apprendre « dans », apprendre « à partir de » la situation de travail. *Innovation Pédagogique*. <https://www.innovation-pedagogique.fr/article6469.html>
- Barbier, J.-M. et Durand, M. (2003). L'activité : un objet intégrateur pour les sciences sociales ? *refor Recherche et Formation*, 42(1), 99-117. https://www.persee.fr/doc/refor_0988-1824_2003_num_42_1_1831
- Barbier, J.-M. et Durand, M. (dir.). (2017). *Encyclopédie d'analyse des activités*. PUF.

- Basham, J. D., Gardner, J. E. et Smith, S. J. (2020). Measuring the Implementation of UDL in Classrooms and Schools: Initial Field Test Results. *Remedial and Special Education*, 41(4), 231-243. <https://doi.org/10.1177/0741932520908015>
- Basham, J. D., Hall, T. E., Carter, R. A. et Stahl, W. M. (2016). An Operationalized Understanding of Personalized Learning. *Journal of Special Education Technology*, 31(3), 126-136. <https://doi.org/10.1177/0162643416660835>
- Basham, J. D. et Marino, M. T. (2013). Understanding STEM Education and Supporting Students through Universal Design for Learning. *TEACHING Exceptional Children*, 45(4), 8-15. <https://doi.org/10.1177/004005991304500401>
- Beauregard, F. et Trépanier, N. S. (2010). Le concept d'intégration scolaire... mais où donc se situe l'inclusion ? Dans N. Trépanier et M. Paré (dir.), *Des modèles de service pour favoriser l'intégration scolaire* (p. 31-56). PUQ
- Belleau, J. (2015). *Fondements et pratiques de la conception universelle de l'apprentissage (CUA)*. Atelier 601 (p. 1-7). <https://edudq.info/xmlui/handle/11515/37525>
- Benoit, H. (2017). Éditorial. Éditorial. La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 77(1), 3-4. <https://doi.org/10.3917/nras.077.0003>
- Bergeron, L. (2015). La planification de l'enseignement a priori en fonction de la diversité des élèves. Une logique préventive et proactive. Dans N. Rousseau (dir.), *La pédagogie de l'inclusion scolaire* (3^e éd., p. 375-397). Presse de l'Université du Québec.
- Blumenthal, S. et Blumenthal, Y. (2020). Tablet or Paper and Pen? Examining Mode Effects on German Elementary School Students' Computation Skills with Curriculum-Based Measurements. *International Journal of Educational Methodology*, 6(4), 669-680. <https://doi.org/10.12973/ijem.6.4.669>
- Bottge, B. A., Toland, M. D., Gassaway, L., Butler, M., Choo, S., Griffen, A. K. et Ma, X. (2015). Impact of Enhanced Anchored Instruction in Inclusive Math Classrooms. *Exceptional Children*, 81(2), 158-175. <https://doi.org/10.1177/0014402914551742>
- Bradley, R., Danielson, L. et Hallahan, D. P. (2002). *Identification of Learning Disabilities: Research To Practice*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410606297>
- Brown-Chidsey, R., Harrison, P. L. et Andren, K. J. (2012). *Assessment for Intervention: A Problem-Solving Approach* (2^e éd.). Guilford Press.
- Capp, M. J. (2017). The effectiveness of universal design for learning: a meta-analysis of literature between 2013 and 2016. *International Journal of Inclusive Education*, 21(8), 791-807. <https://doi.org/10.1080/13603116.2017.1325074>
- Center for Applied of Special Technology. (2018). Conception universelle de l'apprentissage : lignes directrices version 2.2 (organisateur graphique). <https://udlguidelines.cast.org/more/downloads>
- Center for Applied of Special Technology. (2020). *UDL: The UDL Guidelines*. <http://udlguidelines.cast.org/>
- Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques. (2018). Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de la 7^e à la 10^e année — Fascicule 1 — Principes fondamentaux de l'enseignement efficace des mathématiques. Éditions CFORP. <https://edusourceontario.com/res/geem-7-10-fascicule1>

- Chalghoumi, H. (2011). *Balises pour l'intervention avec les technologies auprès des élèves qui ont des incapacités intellectuelles* [thèse ou essai doctoral accepté, Université de Montréal]. <https://hdl.handle.net/1866/5343>
- Charland, P. (2008). *Proposition d'un modèle éducationnel relatif à l'enseignement interdisciplinaire des sciences et de la technologie intégrant une préoccupation d'éducation relative à l'environnement* [thèse ou essai doctoral accepté, Université du Québec à Montréal]. <https://archipel.uqam.ca/1175/>
- Coelho, F., Blázquez, F. et Cubo, S. (2017). Teacher Training, Attitudes and Inclusion. *International Journal of Technology and Inclusive Education*, 6(1). <https://doi.org/10.20533/ijtie.2047.0533.2017.0131>
- Coin, F. (2017). Does Enactive Teaching Improve Inclusion of Immigrant Pupils? A Research in Northern Italy's Schools. *SAGE Open*, 7(2), 2158244017706403. <https://doi.org/10.1177/2158244017706403>
- Conseil supérieur de l'éducation. (1982). *Rapport des activités 1981-1982 – Tome 1*. <https://www.cse.gouv.qc.ca/en/publications/rapport-activites-81-82-tome1-50-0127/>
- Conseil supérieur de l'éducation. (2017). Pour une école riche de tous ses élèves : s'adapter à la diversité des élèves, de la maternelle à la 5e année du secondaire.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2018). *Évaluer pour que ça compte vraiment*. Le Conseil. <https://www.cse.gouv.qc.ca/publications/evaluer-compte-vraiment-rebe-16-18-50-0508/>
- Contandriopoulos, A.-P., Champagne, F., Potvin, L., Denis, J.-L. et Boyle, P. (1990). *Savoir préparer une recherche : la définir, la structurer, la financer*. Gaëtan Morin. <https://www.cheneliere.ca/5325-livre-savoir-preparer-une-recherche.html?siteComplet=1>
- Crevecoeur, Y., Sorenson, S., Mayorga, V. et Gonzalez, A. (2014). Universal Design for Learning in K-12 Educational Settings: A Review of Group Comparison and Single-subject Intervention Studies. *The Journal of Special Education Apprenticeship*, 3(2), 1-24.
- Deno, S. L. (1985). Curriculum-Based Measurement: The Emerging Alternative. *Exceptional Children*, 52(3), 219-232. <https://doi.org/10.1177/001440298505200303>
- Deno, S. L. (1987). Curriculum-Based Measurement. *Teaching Exceptional Children*, 20(1), 40-42. <https://doi.org/10.1177/004005998702000109>
- Deno, S. L. (2003). Developments in Curriculum-Based Measurement. *The Journal of Special Education*, 37(3), 184-192. <https://doi.org/10.1177/00224669030370030801>
- Département de Science Politique - Université de Liège. (2020). *La méthode Delphi*. Spiral. <http://www.spiral.ulg.ac.be/fr/outils/methode-delphi/>
- Deslauriers, A. (2022, août). *Modélisation d'une pratique en enseignement des arts plastiques au secondaire dynamisée par des questions socioécologiques : artographie et anasynthèse* [thèse ou essai doctoral accepté, Université du Québec à Montréal]. <https://archipel.uqam.ca/15876/>
- Desrochers, A. et Guay, M.-H. (2020). L'évolution de la réponse à l'intervention : d'un modèle d'identification des élèves en difficulté à un système de soutien à paliers multiples. *Enfance en difficulté*, 7, 5-25. <https://doi.org/10.7202/1070381ar>
- Di Paolo, E., Rohde, M. et De Jaegher, H. (2007). *Horizons for the enactive mind: Values, social interaction, and play*. University of Sussex.
- Durand, M. (2008). Un programme de recherche technologique en formation des adultes. Une approche enactive de l'activité humaine et l'accompagnement de son

- apprentissage/développement. *Éducation et didactique*, 2(3), 97-121. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.373>
- Eid, C. (2019). La conception universelle de l'apprentissage : un « pont dynamique » entre une différenciation pédagogique et une évaluation humaniste ? *Contextes et didactiques. Revue semestrielle en sciences de l'éducation*, (13). <https://doi.org/10.4000/ced.846>
- Foegen, A., Jiban, C. et Deno, S. (2007). Progress Monitoring Measures in Mathematics: A Review of the Literature. *The Journal of Special Education*, 41(2), 121-139. <https://doi.org/10.1177/00224669070410020101>
- Forbringer, L. et Weber, W. (2014). *RtI in Math : Evidence-Based Interventions for Struggling Students*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315852270>
- Fuchs, L. S. et Fuchs, D. (1986). Effects of Systematic Formative Evaluation: A Meta-Analysis. *Exceptional Children*, 53(3), 199-208. <https://doi.org/10.1177/001440298605300301>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Craddock, C., Hollenbeck, K. N., Hamlett, C. L. et Schatschneider, C. (2008). Effects of Small-Group Tutoring with and without Validated Classroom Instruction on At-Risk Students' Math Problem Solving: Are Two Tiers of Prevention Better Than One? *Journal of educational psychology*, 100(3), 491-509. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.491>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hamlett, C. L., Walz, L. et Germann, G. (1993). Formative Evaluation of Academic Progress: How Much Growth Can We Expect? *School Psychology Review*, 22(1), 27-48. <https://doi.org/10.1080/02796015.1993.12085636>
- Fuchs, L. S. et Vaughn, S. (2012). Responsiveness-to-Intervention: A Decade Later. *Journal of Learning Disabilities*, 45(3), 195-203. <https://doi.org/10.1177/0022219412442150>
- Garant, D. (2022). *Réponse à la demande de renseignements particuliers de l'opposition officielle - Volet Éducation - Volume 3. Questions 77 à 120 (n° CCE-163)*. Ministère de l'Éducation du Québec. <https://www.quebec.ca/gouvernement/ministere/education/acces-information/etude-credits>
- Gickling, E. E. et Havertape, J. R. (1981). Curriculum-based assessment. Dans J. A. Tucker (dir.), *Non-test-based assessment: Trainer Manual* (212-497). National School Psychology Inservice Training Network. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED236864.pdf>
- Gickling, E. E. et Rosenfield, S. (1995). Best practices in curriculum-based assessment. Dans A. Thomas et J. Grimes (dir.), *Best practices in school psychology: III* (p. 587-595). National Association of School Psychologists.
- Gickling, E. E. et Thompson, V. P. (1985). A Personal View of Curriculum-Based Assessment. *Exceptional Children*, 52(3), 205-218. <https://doi.org/10.1177/001440298505200302>
- Goupil, G. (2020). *Les élèves en difficulté d'adaptation et d'apprentissage* (5^e éd.). Chenelière Éducation.
- Gouvernement du Québec. (2023). *Soutien au milieu scolaire 2023-2024 : Intégration et réussite des élèves issus de l'immigration et éducation interculturelle. Éducation préscolaire, enseignement primaire et enseignement secondaire*. Ministère de l'Éducation. https://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/diversite/Guide-soutien-milieu-scolaire_2023-2024.pdf
- Green, S. K. et Gredler, M. E. (2002). A Review and Analysis of Constructivism for School-Based Practice. *School Psychology Review*, 31(1), 53-70. <https://doi.org/10.1080/02796015.2002.12086142>

- Gresham, F. M. (2007). Response to Intervention and Emotional and Behavioral Disorders: Best Practices in Assessment for Intervention. *Assessment for Effective Intervention*, 32(4), 214-222. <https://doi.org/10.1177/15345084070320040301>
- Grullon Carvajal, M. del C. et Trépanier, N. S. (2023). L'évolution de l'approche d'évaluation fondée sur le programme pour soutenir l'éducation inclusive. *Enfance en difficulté*, 10. <https://www.erudit.org/fr/revues/enfance/2023-v10-enfance08951/1108077ar/>
- Hall, T. et Mengel, M. (2002). Curriculum-Based Evaluations: Effective Classroom Practices Report. *NCAC*, 15.
- Hintze, J., Christ, T. et Methe, S. (2006). Curriculum-Based Assessment. *Psychology in the Schools*, 43(1), 45-56. <https://doi.org/10.1002/pits.20128>
- Hollingshead, A., Lowrey, K. A. et Howery, K. (2022). Universal Design for Learning: When Policy Changes Before Evidence. *Educational Policy*, 36(5), 1135-1161. <https://doi.org/10.1177/0895904820951120>
- Hosp, J. L., Hosp, M. K., Howell, K. W. et Allison, R. (2014). What is curriculum-based Evaluation and why should I use it? Dans *The ABCs of curriculum-based Evaluation: A practical Guide to effective decision making* (p. 1-19). Guilford. https://books.google.ca/books?id=EXrpAwAAQBAJ&lpg=PP1&pg=PA3&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Howell, K. W. et Nolet, V. (2000). *Curriculum-based evaluation: teaching and decision making* (3^e éd.). Wadsworth.
- Jimerson, S. R., Burns, M. K. et VanDerHeyden, A. M. (2016). *Handbook of Response to Intervention: The Science and Practice of Multi-Tiered Systems of Support*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7568-3>
- Kelley, B., Hosp, J. L. et Howell, K. W. (2008). Curriculum-Based Evaluation and Math: An Overview. *Assessment for Effective Intervention*, 33(4), 250-256. <http://dx.doi.org/10.1177/1534508407313490>
- Kurniawati, F., De Boer, A. A., Minnaert, A. E. M. G. et Mangunsong, F. (2014). Characteristics of primary teacher training programmes on inclusion: a literature focus. *Educational Research*, 56(3), 310-326. <https://doi.org/10.1080/00131881.2014.934555>
- La Grenade, C. (2017). *Représentations sociales des enseignants et pratiques pédagogiques en contexte d'inclusion des étudiants en situation de handicap non visible au collégial* [Université de Montréal]. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/20061>
- Lambert, R. et Tan, P. (2019). Does disability matter in mathematics educational research? A critical comparison of research on students with and without disabilities. *Mathematics Education Research Journal*, 32(1), 5-35. <https://doi.org/10.1007/s13394-019-00299-6>
- Landry, N. (2006, septembre). *Vers une classification du domaine perceptuel en éducation préprimaire : proposition d'un construit théorique* [thèse ou essai doctoral accepté, Université du Québec à Montréal]. <https://archipel.uqam.ca/9704/>
- Larouche, C. (2011). *La validation d'une typologie des conceptions des universités en vue d'évaluer leur performance* [thèse ou essai doctoral accepté, Université Laval]. <https://constellation.uqac.ca/id/eprint/2311/>
- Larouche, C., Savard, D., Héon, L. et Moisset, J.-J. (2014). Anasynthèse, typologies des conceptions des universités et évaluation de leur performance. *Mesure et évaluation en éducation*, 37(2), 1-39. <https://doi.org/10.7202/1035912ar>

- Laurier, M. (2014). La politique québécoise d'évaluation des apprentissages et les pratiques évaluatives. *Éducation et francophonie*, 42(3), 31-49. <https://doi.org/10.7202/1027404ar>
- Legendre, R. (1981). *Une éducation... à éduquer !* (2^e éd.).
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3^e éd.).
- Lembke, E. S., Hampton, D. et Beyers, S. J. (2012). Response to intervention in mathematics: Critical elements. *Psychology in the Schools*, 49(3), 257-272. <https://doi.org/10.1002/pits.21596>
- Lembke, E. S. et Stecker, P. M. (2007). *Curriculum-Based Measurement in Mathematics: An Evidence-Based Formative Assessment Procedure*. Center on instruction. <https://www.proquest.com/reports/curriculum-based-measurement-mathematics-evidence/docview/889925304/se-2>
- LeVasseur, L. (2018). L'école québécoise et la gestion de la diversité des élèves : mesures d'intégration et tensions au sein de la division du travail éducatif. *Raisons éducatives*, 22(1), 173-191. <https://doi.org/10.3917/raised.022.0173>
- Little, S. et Akin-Little, A. (2014). *Academic Assessment and Intervention*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203108451>
- Louie, N. L. (2017). The Culture of Exclusion in Mathematics Education and Its Persistence in Equity-Oriented Teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(5), 488-519. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.48.5.0488>
- Masciotra, D., Roth, W.-M. et Morel, D. (2007). *Enaction: toward a zen mind in learning and teaching*. Sense publisher.
- Massé, L., Desbiens, N. et Lanaris, C. (2020). *Les troubles du comportement à l'école* (3^e éd.). Chenelière Education.
- Maturana, H. R. et Varela, F. J. (1980). *Autopoiesis and Cognition* (vol. 42). Springer Netherlands. <http://www.springerlink.com/content/978-94-009-8947-4>
- Maturana, H. R. et Varela, F. J. (1994). *L'arbre de la connaissance*. Éditions Addison-Wesley France.
- McGuire, J. M., Scott, S. S. et Shaw, S. F. (2006). Universal Design and Its Applications in Educational Environments. *Remedial and Special Education*, 27(3), 166-175. <https://doi.org/10.1177/07419325060270030501>
- McLeskey, J., Waldron, N. L., Spooner, F. et Algozzine, B. (2014). *Handbook of Effective Inclusive Schools. Research and Practice* (1^{re} éd.). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203102930>
- Messier, G. (2014, décembre). *Proposition d'un réseau conceptuel initial qui précise et illustre la nature, la structure ainsi que la dynamique des concepts apparentés au terme méthode en pédagogie* [thèse ou essai doctoral accepté, Université du Québec à Montréal]. <https://archipel.uqam.ca/6822/>
- Messier, G. et Dumais, C. (2016). L'anasynthèse comme cadre méthodologique pour la recherche théorique : deux exemples d'application en éducation. *Revue internationale de communication et de socialisation*, 3(1), 16-31. <https://doi.org/10.7202/1084496ar>
- Methe, S. A., Hintze, J. M. et Floyd, R. G. (2008). Validation and Decision Accuracy of Early Numeracy Skill Indicators. *School Psychology Review*, 37(3), 359-373. <https://doi.org/10.1080/02796015.2008.12087883>
- Ministère de l'Éducation. (2003). *Politique d'évaluation des apprentissages*. Gouvernement du Québec.

- http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/dpse/evaluation/13-4602.pdf
- Ministère de l'Éducation. (2020). *Référentiel de compétences professionnelles - Profession enseignante*. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/education/publications-adm/devenir-enseignant/referentiel_competchances_professionnelles_profession_enseignante.pdf?1606848024
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2007). L'organisation des services éducatifs aux élèves à risque et aux élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage (EHDAA). http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/dpse/adaptation_serv_compl/19-7065.pdf
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2006). *Échelles des niveaux de compétence, Enseignement secondaire, premier cycle*. <http://www.education.gouv.qc.ca/references/tx-solrtyperecherchepublicationtx-solrpublicationnouveaute/resultats-de-la-recherche/detail/article/echelles-des-niveaux-de-competchance-enseignement-secondaire-premier-cycle/?a=a&cHash=4155ed09606d429da5f16da2680947ad#:~:text=%C3%89chelles%20des%20niveaux%20de%20comp%C3%A9tence,pour%20soutenir%20leurs%20interventions%20p%C3%A9dagogiques>.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2009). *Échelles des niveaux de compétence - Enseignement secondaire - 2e cycle*. <http://www.education.gouv.qc.ca/references/tx-solrtyperecherchepublicationtx-solrpublicationnouveaute/resultats-de-la-recherche/detail/article/echelles-des-niveaux-de-competchance-enseignement-secondaire-2e-cycle/>
- Murphy, M. P. (2021). Belief without evidence? A policy research note on Universal Design for Learning. *Policy Futures in Education*, 19(1), 7-12. <https://doi.org/10.1177/1478210320940206>
- Nelson, G., Kiss, A. J., Coddling, R. S., McKevev, N. M., Schmitt, J. F., Park, S., Romero, M. E. et Hwang, J. (2023). Review of curriculum-based measurement in mathematics: An update and extension of the literature. *Journal of School Psychology*, 97, 1-42. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2022.12.001>
- Ok, M. W., Rao, K., Bryant, B. R. et McDougall, D. (2017). Universal Design for Learning in Pre-K to Grade 12 Classrooms: A Systematic Review of Research. *Exceptionality*, 25(2), 116-138. <https://doi.org/10.1080/09362835.2016.1196450>
- Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture. (1994). *Déclaration de Salamanque et Cadre d'action pour les besoins éducatifs spéciaux* ([Adoptés par la Conférence mondiale sur l'éducation et les besoins éducatifs spéciaux : accès à l'égalité, Salamanque, Espagne, 7-10 juin 1994.]). L'Organisation. <http://edudoc.ch/record/63774>
- Orkwis, R. et McLane, K. (1998). *A Curriculum Every Student Can Use: Design Principles for Student Access*. ERIC/OSEP Topical Brief. ERIC/OSEP Special Project. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED423654.pdf>
- Paré, M. (2018). *Organiser l'enseignement dans la classe ordinaire inclusive*. Conférence de consensus sur la mixité sociale et scolaire (p. 1-5). https://www.ctreq.qc.ca/wp-content/uploads/2021/07/Textes-chercheurs_mixite-scolaire.pdf

- Payne, L. D., Marks, L. J. et Bogan, B. L. (2007). Using Curriculum-Based Assessment to Address the Academic and Behavioral Deficits of Students with Emotional and Behavioral Disorders. *Beyond Behavior*, 16(3), 3-6. <https://www.jstor.org/stable/24011660>
- Preiser, W. F. E. et Smith, K. H. (dir.). (2011). *Universal Design Handbook* (2^e éd.). https://scholar.google.com/scholar_lookup?hl=en&publication_year=2001&author=+Scott%2C+S.S.author=+McGuire%2C+J.M.author=+Shaw%2C+S.F.&title=Principles+of+universal+design+for+instruction
- Pullen, P. C. et Kennedy, M. J. (dir.). (2018). *Handbook of Response to Intervention and Multi-Tiered Systems of Support*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203102954>
- Roberts, K. D., Park, H. J., Brown, S. et Cook, B. (2011). Universal Design for Instruction in Postsecondary Education: A Systematic Review of Empirically Based Articles. *Journal Of Postsecondary Education and Disability*, 24(1), 5-15. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ941728.pdf>
- Rocque, S. (1994). *Conception, élaboration et validation théorique d'un schème conceptuel de l'écologie de l'éducation* [thèse ou essai doctoral accepté]. Université du Québec à Montréal.
- Rose, D. H., Harbour, W. S., Johnston, C. S., Daley, S. G. et Abarbanell, L. (2006). Universal Design for Learning in Postsecondary Education: Reflections on Principles and their Application. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 19(2), 135-151. <https://eric.ed.gov/?id=EJ844630>
- Rose, D. H. et Meyer, A. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1703 N.
- Rose, D. H. et Strangman, N. (2007). Universal Design for Learning: meeting the challenge of individual learning differences through a neurocognitive perspective. *Universal Access in the Information Society*, 5(4), 381-391. <https://doi.org/10.1007/s10209-006-0062-8>
- Rousseau, M. (2007). *Modélisation de l'intervention spécialisée auprès des enfants présentant un trouble envahissant du développement et fréquentant un service de garde* [thèse ou essai doctoral accepté, Université de Montréal]. <https://hdl.handle.net/1866/6329>
- Rousseau, N., Bergeron, G. et Vienneau, R. (2013). L'inclusion scolaire pour gérer la diversité : des aspects théoriques aux pratiques dites efficaces. *Revue suisse des sciences de l'éducation*, 35(1), 71-90. http://www.pedocs.de/volltexte/2015/10288/pdf/SZBW_2013_1_Rousseau_ua_Linclusion_scolaire.pdf
- Salvia, J., Ysseldyke, J. E. et Bolt, S. (2013). *Assessment in special and inclusive education* (12^e éd.). Wadsworth/Cengage Learning.
- Sauvé, L. (1992). *Éléments d'une théorie du design pédagogique en éducation relative à l'environnement : élaboration d'un supramodèle pédagogique*. Université du Québec à Montréal.
- Sève, C., Theureau, J., Saury, J. et Haradji, Y. (2012). Drôles d'endroits pour une rencontre : STAPS, ergonomie et cours d'action. Dans *Les Sciences du sport en mouvement – Innovations et traditions théoriques en STAPS* (L'Harmattan). <http://www.coursdaction.fr/12-Histoire%20du%20programme%20de%20recherche/2012-CS-JSJT-YH-O64.pdf>
- Shapiro, E. S. (1990). Curriculum-based assessment. Dans T. Gutkin et C. Reynold (dir), *The handbook of school psychology* (2^e éd., p. 365-387). John Wiley and Sons.

- Shapiro, E. S. (2010). *Academic Skills Problems: Direct Assessment and Intervention* (Fourth Edition). The Guilford Press.
- Shapiro, E. S., Keller, M. A., Lutz, J. G., Santoro, L. E. et Hintze, J. M. (2006). Curriculum-Based Measures and Performance on State Assessment and Standardized Tests: Reading and Math Performance in Pennsylvania. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 24(1), 19-35. <https://doi.org/10.1177/0734282905285237>
- Shinn, M. (1989). *Curriculum-Based Measurement: Assessing Special Children*. Guilford Press. <https://www.routledge.com/Curriculum-Based-Measurement-Assessing-Special-Children/Shinn/p/book/9780898622317>
- Shinn, M. (2002). Best Practices in Using Curriculum-Based Measurement in a Problem-Solving Model. Dans A. Thomas et J. Grimes (dir.), *Best practices in school psychology IV* (Vols. 1-2, p. 671-697). National Association of School Psychologists
- Silbreglitt, B., Parker, D. et Muyskens, P. (2016). Assessment: Periodic assessment to monitor progress. Dans S. R. Jimerson, M. K. Burns, et A. M. VanDerHeyden (dir.), *Handbook of response to intervention : The science and practice of multi-tiered systems of support* (2^e éd., p. 271–291). Springer Science + Business Media. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7568-3_16
- Simionescu-Panait, A. (2020). Are constructivism and enactivism two opposite philosophies on learning mathematics? *Qualitative Research Journal*, 8(18), 419-430. <http://dx.doi.org/10.33361/RPQ.2020.v.8.n.18.338>
- Solomon, B. G., Payne, L. L., Campana, K. V., Marr, E. A., Battista, C., Silva, A. et Dawes, J. M. (2020). Precision of Single-Skill Math CBM Time-Series Data: The Effect of Probe Stratification and Set Size. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 38(6), 724-739. <https://doi.org/10.1177/0734282919894096>
- Stecker, P. M., Fuchs, L. S. et Fuchs, D. (2005). Using Curriculum-Based Measurement to Improve Student Achievement: Review of Research. *Psychology in the Schools*, 42(8), 795-819. <https://doi.org/10.1002/pits.20113>
- Stecker, P. M., Lembke, E. S. et Foegen, A. (2008). Using Progress-Monitoring Data to Improve Instructional Decision Making. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 52(2), 48-58. <https://doi.org/10.3200/psfl.52.2.48-58>
- Sulak, T. N., Hebda, M. R., Sodergren, C. D. C. et Robins, J. H. (2023). Curriculum-based assessment. Dans S. K. Johnsen et J. VanTassel-Baska (dir.), *Handbook on Assessments for Gifted Learners: Identification, Learning* (p. 148-157). Routledge. <https://www.routledge.com/Handbook-on-Assessments-for-Gifted-Learners-Identification-Learning-Progress/Johnsen-VanTassel-Baska/p/book/9781032259840>
- Tan, P., Padilla, A. et Lambert, R. (2022). A Critical Review of Educator and Disability Research in Mathematics Education: A Decade of Dehumanizing Waves and Humanizing Wakes. *Review of Educational Research*, 92(6), 871-910. <https://doi.org/10.3102/00346543221081874>
- Teixeira, M. (2019). La composition de la classe et l'éducation inclusive : recension des écrits. *Série Leviers PRS*, (3). https://www.periscope-quebec/sites/default/files/composition_classe_teixeiramarta_2019.pdf
- Theureau, J. (2004). *Le cours d'action : méthode élémentaire*. Octarès.
- Theureau, J. (2006). *Le cours d'action : méthode développée*. Octarès.
- Theureau, J. (2009). *Le cours d'action : méthode réfléchie*. Octarès.

- Theureau, J. (2015). *Le cours d'action : l'enaction et l'expérience*. Octarès.
- Thuderoz, C. et Giraud-Héraud, A. (2000). Introduction générale. Dans *La négociation sociale* (p. 9-25). CNRS Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.editions-cnrs.1730>
- Tremblay, P. et Granger, N. (2018). Les enseignants spécialisés au Canada : une analyse comparée des appellations, titres et fonctions. *Formation et profession*, 26(2), 80. <https://doi.org/10.18162/fp.2018.479>
- Tremblay, S. (2013). *La conception universelle de l'apprentissage en enseignement supérieur : Principes, applications et approches connexes*. https://www.capres.ca/wp-content/uploads/2015/03/Recension_CUA_CRISPESH_2014.pdf
- Trépanier, N. S. (2019a). La réponse à l'intervention et l'offre de services multipaliers pour soutenir l'inclusion scolaire : un paradoxe à visée d'exclusion des élèves en situation de handicap. *McGill Journal of Education / Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 54(2). <https://mje.mcgill.ca/article/view/9613>
- Trépanier, N. S. (2019b). *Des modèles de service d'orthopédagogie*. Éditions JFD.
- Tucker, J. A. (1985). Curriculum-Based Assessment: An Introduction. *Exceptional Children*, 52(3), 199-204. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/001440298505200301>
- Van der Maren, J.-M. et Yvon, F. (2009). L'analyse du travail, entre parole et action. *La recherche qualitative : perspectives comparatives*, (7), 42-63. <https://www.erudit.org/en/books/collection-hors-serie-les-actes-de-la-revue-recherches-qualitatives/perspectives-comparatives/5083co.pdf>
- VanDerHeyden, A. M., Broussard, C., Fabre, M., Stanley, J., Legendre, J. et Creppell, R. (2004). Development and Validation of Curriculum-Based Measures of Math Performance for Preschool Children. *Journal or Early Intervention*, 27(1), 27-41. <https://doi.org/10.1177/105381510402700103>
- VanDerHeyden, A. M. et Burns, M. K. (2005). Using Curriculum-Based Assessment and Curriculum-Based Measurement to Guide Elementary Mathematics Instruction: Effect on Individual and Group Accountability Scores. *Assessment for Effective Intervention*, 30(3), 15-31. <https://doi.org/10.1177/073724770503000302>
- Varela, F. (2017). *Le Cercle créateur : écrits (1976-2001)* (traduit par A. Cohen Varela). Seuil.
- Vérificateur général du Québec. (2004). *Rapport à l'Assemblée nationale pour l'année 2003-2004, Tome I*. https://www.vgq.qc.ca/Fichiers/Publications/rapport-annuel/2003-2004-T1/fr_Rapport2003-2004-T1-Chap02.pdf
- Wright, J. (1992). *Curriculum-Based Measurement: A Manual for Teachers*. Syracuse City Schools. <https://www.jimwrightonline.com/pdfdocs/cbaManual.pdf>