

Laura Rusconi

La Conception Universelle de l'Apprentissage (CUA) dans la formation des enseignants

Les effets d'une formation à la CUA, fondée sur les neurosciences, sur le développement des compétences des enseignants travaillant en classe d'inclusion



DOI : <https://doi.org/10.51363/unifr.lth.2025.045>

Laura Rusconi  <https://orcid.org/0000-0003-1410-6466>

© Laura Rusconi 2025



This work is published under the Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

LA CONCEPTION UNIVERSELLE DE L'APPRENTISSAGE (CUA) DANS LA FORMATION DES ENSEIGNANTS

Les effets d'une formation à la CUA, fondée sur les neurosciences, sur le
développement des compétences des enseignants travaillant en classe
d'inclusion

Laura Rusconi

Locarno (TI)

2024

Thèse de doctorat présentée à la Faculté des lettres
et des sciences humaines de l'Université de Fribourg (Suisse)

Approuvée par la Faculté des lettres et des sciences humaines sur proposition des professeur·e·s :

Dr. Myriam Squillaci

Dr. Michele Mainardi

Dr. Heidrun Demo

Fribourg, le 20.03.2025
Le Doyen Prof. Dominik Schöbi

Remerciements

Je tiens à exprimer ma gratitude à toutes les personnes qui, de différentes manières, ont contribué à la réalisation de ce travail ou m'ont accompagnée tout au long de ces années de croissance et d'engagement.

Un premier et sincère remerciement s'adresse à mes directeurs de thèse, la Professeure Myriam Squillaci et le Professeur Michele Mainardi, qui, avec patience et expertise, m'ont guidée dans l'élaboration de cette recherche. Ils ont également été de véritables mentors au long de mon parcours professionnel. Leur dévouement et leurs précieux conseils ont été essentiels pour atteindre cet accomplissement.

Merci à mes collègues du Département Formation et Apprentissage, qui m'ont soutenue et encouragée avec proximité durant toutes ces années. Je souhaite adresser une reconnaissance particulière à Elisa Geronimi pour ses conseils, ainsi qu'à Nicola Rudelli, Giada Leone et Marco Omini pour leur contribution aux doubles codages. Je remercie également Matteo Luigi Piricò pour son évaluation attentive des protocoles et ses précieuses suggestions. Un grand merci également à tous les étudiants et étudiantes qui ont participé à l'analyse des données, faisant preuve d'un grand engagement et d'une grande curiosité.

Je remercie également Verena Hofmann pour le temps qu'elle m'a généreusement consacré et pour ses précieux conseils en matière d'analyse statistique.

Un grand merci aux enseignants et enseignantes qui ont participé à cette recherche : leur enthousiasme et leur implication en classe m'ont permis de retrouver continuellement le sens premier de ce travail.

Je tiens également à remercier les autorités scolaires qui ont permis la réalisation de cette recherche, et en particulier le chef de la section pédagogie spéciale, Mattia Mengoni, pour avoir cru en ce projet et pour son engagement inébranlable dans la concrétisation de l'idéal d'inclusion.

Une pensée particulière à tous mes amis, qui par leur soutien et leurs encouragements, ne m'ont jamais laissée me sentir seule au cours de ce cheminement. Je souhaite également rendre hommage à tous les lieux qui m'ont offert refuge et inspiration pendant que j'écrivais ces pages.

Enfin, je tiens à adresser mes plus chaleureux remerciements à toute ma famille. Je remercie du fond du cœur ma mère, car je sais qu'elle serait immensément fière de me voir arriver au bout de ce parcours. Et un remerciement profond à Noah, pour son soutien inconditionnel, sa patience et sa compréhension tout au long de ces années.

VALORISATION

Article publié

Rusconi, L., & Squillaci, M. (2023). Effects of a Universal Design for Learning (UDL) training course on the development teachers' competences: A systematic review. *Education Sciences*, 13(5), 466.

Contributions orales dans un congrès

Rusconi, L. (2022, 6-7 septembre). *Universal design for learning, Quelle efficacité dans la formation des enseignants qui travaillent en classe d'inclusion. Revue de la littérature*. 12ème Congrès Suisse de Pédagogie Spécialisée, Fribourg, Suisse.

Rusconi, L. (2022, 30 juin - 2 juillet). *Universal Design for Learning (UDL) dans la formation des enseignants : quelle efficacité ?* Congrès de l'Association Internationale de Formation et de Recherche en Education Familiale (AIFREF), Venise, Italie.

Rusconi, L. (2022, 9-13 mai). *Universal Design for Learning (UDL) in teacher training: a systematic review*. Congrès en ligne Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS), Université LAVAL.

Table des matières

1. Introduction	9
-----------------------	---

Partie I

Cadre théorique : des défis de l'école inclusive à la Conception Universelle de l'Apprentissage

2. Défis de l'école inclusive	13
2.1. Politiques scolaires en matière d'inclusion en Suisse.....	13
2.2 Cultures et pratiques pour soutenir l'inclusion scolaire	16
2.2.1 Impératif de l'accessibilité	16
2.2.2 Impératif de l'universalité : le modèle <i>Réponse à l'intervention</i>	17
2.2.3 Différenciation pédagogique : définitions et modèles d'intervention	19
3. Profil de l'Enseignant Inclusif.....	23
3.1 Profil européen de l'Enseignant Inclusif : valeurs, domaines de compétences	23
3.2 Indicateurs de compétences du PEI	25
3.2.1 Valoriser la diversité des apprenants : conceptions et <i>mindset</i> des enseignants	27
3.2.2 Accompagner tous les apprenants : planification et implémentation des leçons accessibles	30
3.2.3 Travailler avec les autres : pratiques de co-enseignement.....	32
3.2.4 Poursuivre le perfectionnement professionnel et personnel : le sentiment d'auto-efficacité.....	36
3.3 Interconnexions entre les différents indicateurs du PEI	38
3.4 Rôle de la formation dans le développement des indicateurs du PEI.....	39
4. Des neurosciences à la Conception Universelle de l'Apprentissage	42
4.1 Apports des neurosciences à l'enseignement	42
4.1.1 Cerveau et apprentissage, une cartographie.....	43
4.1.2 Concept de neuroplasticité dans l'enseignement	45
4.1.3 Apports des neurosciences cognitives à la formation des enseignants	46
4.2 Les quatre piliers de l'apprentissage de Dehaene : un modèle théorique	48
4.2.1 Attention et fonctions exécutives.....	48
4.2.2 Engagement actif et principe d'activation.....	49
4.2.3 Retour sur erreur et feedback.....	50
4.2.4 Consolidation, automatiser et mémoire	51
4.3 La CUA : un cadre de mise en œuvre des neurosciences au service de l'accessibilité	52
4.3.1 Origines de la CUA	53
4.3.2 Principes et lignes directrices de la CUA	53
4.3.3 CUA et programmes curriculaires accessibles	55
4.3.4 CUA et efficacité de l'enseignement.....	58

4.4 Lignes directrices de la CUA et soutien aux quatre piliers de Dehaene	59
4.4.1 Réseau de reconnaissance : offrir plusieurs moyens de représentation	59
4.4.2 Réseau stratégique : offrir plusieurs moyens d'action et d'expression.....	62
4.4.3 Réseau affectif : offrir plusieurs moyens d'engagement	64
4.4.4 CUA et stratégies de soutien aux quatre piliers	67
4.5 Implication pour la recherche théorique.....	70
5. Effets de la formation à la CUA sur le Profil de l'Enseignant Inclusif : revue systématique de la littérature	72
5.1 Question de recherche et méthode.....	72
5.2 Résultats de la révision.....	75
5.2.1 Caractéristiques des études.....	77
5.2.2 Résultats relatifs à la dimension « Valoriser la diversité des apprenants ».....	81
5.2.3 Résultats relatifs à la dimension « Accompagner tous les apprenants ».....	81
5.2.4 Résultats relatifs à la dimension « Travailler avec les autres »	85
5.2.5 Résultats relatifs à la dimension « Perfectionnement professionnel personnel »	85
5.2.6 Différences entre enseignants	85
5.3 Effets d'une formation à la CUA sur les dimensions du Profil de l'Enseignant Inclusif	86
5.4 Facteurs d'efficacité d'une formation à la CUA	88
5.5 Compléments à la revue sur les facteurs d'efficacité de la formation.....	89

Partie 2

Recherche empirique : la formation à la CUA et le développement des compétences des enseignants travaillant en classes inclusives dans le canton du Tessin

6. Implications expérimentales et précision de la problématique de recherche.....	95
6.1 Principes clés de la formation.....	96
6.1.1 Contenu de la formation	96
6.1.2 Modalités et destinataires de la formation	97
6.2 Indicateurs de développement du Profil de l'Enseignant Inclusif	98
6.3 Question de recherche et hypothèses.....	99
7. Procédure et méthodologie de recherche.....	102
7.1 Phases de la recherche	102
7.2 Instrument de récolte de données	102
7.2.1 Questionnaire sociodémographique.....	103
7.2.2 Conceptions et <i>mindset</i> des enseignants : Échelle des Conceptions Constructivistes de l'Intelligence (ECCI)	105
7.2.3 Planification et implémentation de leçons accessibles : <i>Teacher Success Rubric</i>	108
7.2.4 Co-enseignement : plan hebdomadaire de co-enseignement.....	110
7.2.5 Auto-efficacité : Teacher Self Efficacy Scale	111

7.3 Phase pilote.....	114
7.3.2 Échantillon de la phase pilote.....	115
7.3.3 Intervention pilote.....	116
7.3.4 Récolte et analyse de données de la phase pilote	117
7.3.5 Résultats et discussion de la phase pilote	118
7.3.6 De la phase pilote à la phase expérimentale	122
7.4 Phase expérimentale	123
7.4.1 Échantillon.....	125
7.4.2 Intervention.....	128
7.4.3 Protocoles d'intervention.....	129
7.4.4 Récolte et analyse des données.....	130
7.5 Phase de follow-up	132
8. Résultats	135
8.1 Fidélité de l'intervention	135
8.1.1 Fidélité procédurale de l'exécution de la formation	135
8.1.2 Application des lignes directrices CUA.....	135
8.1.3 Compréhension du contenu de la part des étudiants.....	136
8.2 Effets de la formation CUA sur les conceptions et le <i>mindset</i>	137
8.2.1 Conceptions et <i>mindset</i> : comparaison entre échantillons	137
8.2.2 Conceptions et <i>mindset</i> : tests de contrôle de données	139
8.2.3 Conceptions et <i>mindset</i> : résultats	142
8.2.4 Conceptions et <i>mindset</i> : persistance des effets dans le temps	144
8.3 Effets de la formation CUA sur la capacité à réaliser des leçons accessibles.....	146
8.3.1 Réalisation de leçons accessibles : comparaison entre échantillons.....	147
8.3.2 Réalisation de leçons accessibles : tests de contrôle de données.....	148
8.3.3 Réalisation de leçons accessibles : résultats	152
8.4 Effets de la formation CUA sur le co-enseignement	156
8.4.1 Co-enseignement : comparaison entre échantillon	156
8.4.2 Co-enseignement : tests de contrôle de données	158
8.4.3 Co-enseignement : résultats.....	158
8.5 Effets de la formation CUA sur le sentiment d'auto-efficacité	162
8.5.1 Auto-efficacité : comparaison entre échantillons.....	163
8.5.2 Auto-efficacité : tests de contrôle de données	163
8.5.3 Auto-efficacité : résultats.....	165
8.5.4 Auto-efficacité : persistance des effets dans le temps.....	168

Partie 3

Discussion des résultats, implications pratiques et perspectives

9. Discussion.....	177
9.1 Effets de la formation sur les conceptions et le <i>mindset</i>	177
9.2 Effets de la formation sur la réalisation de leçons accessibles	180
9.3 Effets de la formation sur le co-enseignement.....	183
9.4 Effets de la formation sur l'auto-efficacité	186
10. Implications pratiques principales et perspectives	191
10.1 Implications pratiques pour la formation.....	191
10.2 Implications pour la recherche	193
10.3 Implications pour les autorités scolaires.....	194
11. Conclusion générale.....	196
12. Résumé	199
13. Répertoires.....	200
13.1 Liste des acronymes	200
13.2 Liste des tableaux	202
13.3 Liste des figures.....	205
13.4 Bibliographie	208
14. Annexes	232

1. Introduction

Le développement des politiques scolaires visant à soutenir l'inclusion des élèves avec des besoins éducatifs particuliers (BEP) est une question au cœur des débats, aussi bien au niveau national qu'international. Soutenu par des conventions internationales, comme la Convention des Nations unies relative aux droits des personnes handicapées (ONU, 2006), la Déclaration de Salamanque de l'UNESCO (UNESCO, 1994) ou encore l'Agenda européen 2030 (ONU, 2015), le principe de l'inclusion scolaire et sociale implique non seulement l'intégration des élèves avec des BEP dans des classes ordinaires, mais également la prise en compte par tous les acteurs de l'école de la diversité des apprenants. Ainsi, les recommandations, les outils, les preuves et les pratiques développés dans le domaine de l'enseignement spécialisé s'ancrent comme des principes et des guides à mettre en œuvre dans les écoles ordinaires, et ce aussi bien au niveau primaire, secondaire que tertiaire (Chambre des hautes écoles pédagogiques de Swissuniversities, 2016), et dans la société en général.

Le passage vers une école inclusive ne peut se réaliser sans poser de nouveaux défis aux enseignants ordinaires et spécialisés (Brillante, 2018), compte tenu de la revisite indispensable inhérente aux changements de rôles et de fonctions attendus pour sa mise en œuvre. Force est de reconnaître que le mouvement inclusif interroge non seulement les pratiques en place, mais également la formation des enseignants, qui est appelée à doter les professionnels des outils nécessaires pour répondre aux besoins et profils d'élèves hétérogènes. La formation des enseignants est tenue de développer un langage et des approches communs, reconnus comme universels aux pratiques enseignantes afin de concevoir des environnements d'apprentissage efficaces et accessibles à tout apprenant. Pour répondre aux finalités de l'école inclusive, l'Agence européenne pour le développement de l'éducation des personnes ayant des besoins particuliers (EADSNE, 2012) a élaboré des recommandations destinées aux organes de formation, afin de développer le profil des enseignants inclusifs. Parmi elles, quatre fondements clés sont mis en évidence : 1. Valoriser la diversité des élèves ; 2. Accompagner tous les apprenants ; 3. Travailler avec les autres ; 4. Poursuivre le développement professionnel personnel.

La première composante du Profil de l'Enseignant Inclusif (PEI) concerne les valeurs et les attitudes, mettant en avant l'importance de valoriser l'éducation inclusive et d'apprécier les différences entre les élèves comme un processus normal et dynamique. La deuxième composante se centre sur les compétences pédagogiques, qui incluent la capacité de créer des environnements d'apprentissage flexibles et d'utiliser des approches pédagogiques différenciées pour s'adapter à la variabilité des élèves. La troisième composante concerne la collaboration, soulignant la nécessité que l'enseignant travaille efficacement avec les familles, les collègues et les réseaux éducatifs, en utilisant des techniques de communication efficaces et des pratiques de co-enseignement. La quatrième composante relève l'importance du perfectionnement professionnel personnel, de l'auto-analyse et de la réflexivité, afin d'améliorer constamment les pratiques éducatives (EADSNE, 2012).

Le développement de ces valeurs et compétences dans le cadre de la formation des enseignants est étroitement lié aux théories, modèles et pratiques probants reconnus dans l'enseignement tertiaire (Mitchell, 2014 ; Petty, 2009). Les formations actuelles interpellent un ensemble de sciences pour répondre aux multiples défis liés aux mesures d'accompagnement d'élèves aux profils très hétérogènes (Squillaci & Müller, 2022), parmi lesquelles les neurosciences et les sciences cognitives occupent une place centrale. Au cours des dernières décennies, les progrès de la recherche dans le domaine des neurosciences cognitives ont en effet fourni des données utiles pour guider les choix pédagogiques et didactiques des enseignants. Ces avancées offrent non seulement des éclairages nouveaux sur les processus d'apprentissage, mais documentent des recommandations pour adapter les stratégies d'enseignement aux profils différents des élèves (Houdé, 2020). À ce sujet, le rapport de l'OCDE (2007) mentionne que la compréhension du cerveau peut offrir à la communauté éducative de nouvelles perspectives d'action et de recherche pour améliorer les politiques et les pratiques en matière d'éducation et d'apprentissage. Selon plusieurs auteurs (p. ex. Santoianni, 2019 ; Summak et al., 2010), cette convergence entre neurosciences et éducation devrait évoluer vers un domaine transdisciplinaire, capable d'unir les

contributions de diverses disciplines et de générer une évolution dynamique des connaissances. Dans un tel contexte, la Conception Universelle de l'Apprentissage (CUA), issue des recherches en neurosciences, vise à offrir un cadre universel d'apprentissage, une approche pédagogique qui conçoit des environnements scolaires accessibles à tous les élèves (Basham et al., 2020a). Ce cadre de référence et d'intervention souligne l'importance d'exploiter de manière holistique les ressources de tous les apprenants, tout en répondant aux besoins spécifiques de chacun d'entre eux (Rose & Meyer, 2002).

Les avantages de la CUA sont largement documentés dans la littérature (Mitchell, 2014), avec des preuves montrant des bénéfices significatifs pour les élèves en termes de progrès sur le plan académique (p. ex., Browder et al., 2008 ; Coyne et al., 2012 ; Hitchcock et al., 2016 ; Kennedy et al., 2014 ; Mavrou et al., 2013), social (p. ex., Katz, 2015 ; Loman et al., 2018 ; Sokal & Katz, 2015) et conatif (p. ex., Sokal & Katz, 2015 ; Van Laarhoven-Myers et al., 2016). L'intégration de la CUA dans la formation des enseignants pourrait faciliter le développement des compétences définies dans le PEI, en soutenant efficacement leur travail en contextes inclusifs. Nombre d'enseignants ordinaires et spécialisés déclarent qu'ils ne se sentent pas suffisamment préparés pour relever les défis posés par la présence d'élèves avec des BEP dans les classes ordinaires (Avramidis et al. 2000 ; Mainardi, 2021), et demandent à être davantage formés à l'enseignement dans les classes inclusives (Crescentini & Zuretti, 2019 ; Giovannini & Mainardi, 2019).

Au regard de ces éléments, la présente recherche vise à répondre à une question principale : quels sont les effets d'une formation à la CUA, fondée sur les neurosciences, sur les compétences des enseignants en contexte inclusif ? Pour répondre à cette question, ce travail s'articule autour de trois parties : une première partie qui introduit le cadre théorique et présente une revue systématique de la littérature, une deuxième partie qui porte sur une étude empirique réalisée dans le canton du Tessin, et une troisième partie qui met en relation les résultats obtenus avec l'état de l'art présenté dans le cadre théorique. La partie théorique est divisée en cinq chapitres, dont le premier introduit la thèse. Le chapitre deux offre un aperçu des défis que les écoles inclusives posent aux politiques scolaires suisses ainsi qu'aux pratiques enseignantes visant à répondre aux profils des élèves hétérogènes. Il présente un focus spécifique sur le canton du Tessin, lieu choisi comme terrain de recherche. Le chapitre trois développe les composantes du PEI envisagées par l'EADSNE (2012) ainsi que les indicateurs et modèles de référence possibles qui s'y rapportent. Le chapitre quatre présente un cadre holistique d'enseignement universel susceptible de répondre aux besoins de chaque élève en intégrant la recherche en neurosciences cognitives et le cadre d'intervention CUA. Le chapitre cinq répond à des questions de recherche théorique par une revue systématique de la littérature centrée sur les effets des formations à la CUA sur le développement des compétences des enseignants. À partir de ces contributions, la deuxième partie s'ouvre par le chapitre six, qui propose une transition entre les parties théorique et empirique, résume les éléments utiles à la formulation des questions de recherche et méthodes de recherche. Le chapitre sept présente la méthodologie de l'étude empirique et la description de ses différentes phases. Le chapitre huit expose les résultats de l'étude empirique. La troisième partie est consacrée à l'interprétation des résultats et à l'analyse de leurs applications pratiques. Le chapitre neuf discute les résultats, alors que le chapitre dix illustre les principales implications pratiques de la recherche. Enfin, le chapitre onze présente les conclusions de cette recherche, en mettant en évidence ses points forts et ses limites.

À la fin de chaque chapitre, un résumé du contenu sera proposé dans un langage simple et dans un format accessible.

Le genre masculin utilisé dans ce document fait référence de manière inclusive à toutes les personnes. Dans la mesure du possible, des formules de langage neutre ont été préférées. Toutefois, la priorité a été donnée à un langage accessible, en évitant les formulations complexes.

Partie 1

Cadre théorique

Des défis de l'école inclusive à la Conception Universelle de l'Apprentissage

2. Défis de l'école inclusive

La nécessité de répondre aux défis que les récents modèles d'écoles inclusives posent au corps enseignant soulève la question de la diffusion de pratiques d'enseignement efficaces dans des contextes hétérogènes. Le focus de ce premier chapitre éclaire les intentions politiques, culturelles et pratiques que l'école inclusive pose au système scolaire. Il s'ouvre sur une analyse des politiques scolaires inclusives actuelles en Suisse avec un accent spécifique sur le contexte de cette recherche, le canton du Tessin. Ensuite, quelques clés de lecture seront présentées pour situer les pratiques pédagogiques, en explorant la dialectique entre les interventions visant à rendre les environnements éducatifs accessibles et celles visant à répondre aux besoins spécifiques des élèves.

2.1. Politiques scolaires en matière d'inclusion en Suisse

La Convention des Nations unies relative aux droits des personnes handicapées (ONU, 2006) et la Déclaration de Salamanque élaborée par l'UNESCO (1994) ont contribué au développement des politiques et des pratiques scolaires et éducatives plus intégratives, afin de maintenir les élèves et adultes avec des BEP dans les circuits ordinaires (Balestra et al., 2022). Par conséquent, de nombreux pays européens ont modifié leurs politiques éducatives pour offrir un cadre légal favorisant l'inclusion pour tous (Ainscow, 2005). Si ce développement a influencé tous les pays d'Europe, force est de reconnaître que, dans l'Union européenne, différents cadres et modèles législatifs coexistent pour atteindre cette finalité. Certains pays ont un système scolaire unique qui accueille la grande majorité des élèves avec ou sans BEP, comme c'est le cas par exemple en Italie ou en Suède. D'autres pays, comme l'Allemagne ou la France, proposent un système binaire avec des classes ordinaires et des classes spécialisées séparées pour les élèves avec des BEP. D'autres encore appliquent des configurations mixtes, ou multiples, comme c'est le cas par exemple en Suisse (Meijer et al., 2007 ; Ramel & Noël, 2017).

Depuis plusieurs années, la Suisse s'est dotée d'un cadre national recommandant une transition des politiques séparatives vers des politiques intégratives. En 2007, la Conférence des directrices et des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP) a signé l'Accord intercantonal sur la collaboration dans le domaine de la pédagogie spécialisée (CDIP, 2007), qui, conformément au Concordat Harmos, à la Constitution fédérale et à la Loi fédérale sur l'élimination des inégalités à l'encontre des personnes handicapées (Loi sur l'égalité pour les handicapés, LHand, 2002, entrée en vigueur en 2004), vise à harmoniser la scolarité dans le domaine de la pédagogie spécialisée. Les principaux objectifs déclarés par l'accord appellent les cantons concordataires à : « *définir* l'offre de base qui assure la formation et la prise en charge des enfants et des jeunes à besoins éducatifs particuliers, *promouvoir* l'intégration de ces enfants et de ces jeunes dans l'école ordinaire, et *s'engager* à utiliser des instruments communs » (CDIP, 2007, art. 1). Malgré ces indications, des différences notables entre les cantons suisses sont relevées et les réformes mises en œuvre pour passer d'un système intégratif à un système inclusif varient selon les politiques cantonales (Ramel & Noël, 2017). Cette situation découle de la décision de la Confédération en 2008 de transférer aux cantons les responsabilités des mesures de soutien aux personnes en situation de handicap dans le domaine de l'éducation. Ainsi, la gestion des mesures de pédagogie spécialisée est depuis lors intégrée aux politiques scolaires de chaque canton (Piérart et al., 2012). Cette transition a généré des situations spécifiques selon les cantons : certains ont adopté des politiques fortement inclusives, tandis que d'autres continuent d'appliquer des formules d'organisation scolaire intégrative et séparative (Ramel et al., 2016). Les taux de scolarisation séparative en Suisse varient largement : selon les données disponibles jusqu'en 2022, les pourcentages vont de 0,95 % dans le canton Obwald à 5,82 % dans le canton de Bâle (Mainardi, 2023). Les formes de scolarisation spécialisée sont tellement diversifiées et étroitement liées

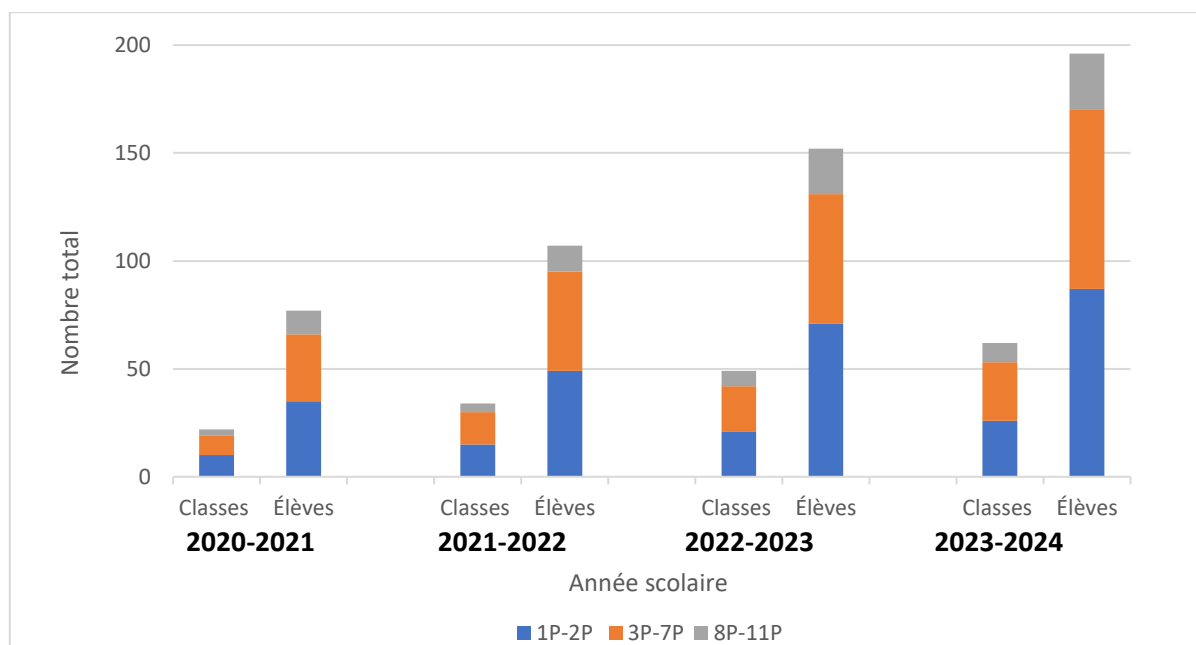
aux spécificités cantonales qu’il est difficile de comptabiliser de manière uniforme les taux d’inclusion ou d’en tirer des interprétations fiables. Les taux de séparation semblent également corrélés à divers facteurs, tels que les caractéristiques morphologiques du territoire, les orientations politico-religieuses (Lanners, 2024 ; Mainardi, 2023) et la diversité des options d’éducation séparative disponibles (Lanners, 2022).

Le canton du Tessin se distingue par l'un des taux de scolarisation séparative les plus bas de Suisse, avec un taux de séparation constamment réduit au fil du temps et nettement inférieur à la moyenne suisse (Mainardi, 2023). Cette constance peut être attribuée à une culture intégrative profondément enracinée dans ses organisations scolaires. Les tendances montrent que les institutions avec une longue histoire d'intégration semblent être particulièrement enclines à adopter et promouvoir des pratiques inclusives (Mainardi, 2023). Toutefois, cette situation ne saurait être envisageable en l’absence des mesures de soutien nécessaires au sein de l’école ordinaire. L’augmentation des ressources spécialisées, en soi, ne garantit pas un taux d’inclusion plus élevé, il est essentiel que ces ressources soient orientées vers des interventions de prévention capables de renforcer l’ensemble du système scolaire (Lanners, 2022). En ce sens, les politiques scolaires tessinoises consacrent un investissement conséquent dans les services de soutien pédagogique pour les écoles ordinaires et dans les mesures pédagogiques spécialisées de base (Mainardi, 2022). Ce choix illustre les efforts déployés par le canton pour maintenir les élèves en milieu scolaire ordinaire en soutenant les interventions combinées d’éducation précoce, de logopédie, de psychologie et de psychomotricité. De plus, le soutien en classe est assuré par des *opérateurs pédagogiques pour l’intégration* (Regolamento della pedagogia speciale, Consiglio di Stato della Repubblica e Cantone Ticino, 2017, art. 4) et par des *enseignants de soutien pédagogique*. La tendance à l’éducation inclusive se manifeste également par un investissement croissant dans les mesures d’aide renforcées en pédagogie spécialisée, mesures qui investissent de plus en plus dans des formats d’éducation spécialisée dispensés en classes ordinaires. Les classes inclusives sont composées d’une majorité d’élèves de l’école ordinaire et généralement de deux à quatre élèves du circuit spécialisé. Elles sont cogérées par des enseignants ordinaires et spécialisés afin de répondre aux besoins de chacun. Le tableau 1 et la figure 1 illustrent l’augmentation des classes inclusives au Tessin, avec un taux de croissance de 181,8 % entre 2020 et 2024, dont 178,9 % pour les seules classes de l’école primaire.

Tableau 1. *Nombre de classes inclusives et d'élèves avec des BEP inclus, par année scolaire et par niveau d'enseignement*

	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024
Ecole primaire (1P-2P)				
Classes	10	15	21	26
Élèves	35	49	71	87
Ecole primaire (3P-7P)				
Classes	9	15	21	27
Élèves	31	46	60	83
Ecole secondaire (8P-11P)				
Classes	3	4	7	9
Élèves	11	12	21	26
Total primaire				
Classes	19	30	42	53
Élèves	66	95	131	170
Total				
Classes	22	34	49	62
Élèves	77	107	152	196

Figure 1. Évolution du nombre de classes inclusives et d'élèves avec des BEP inclus de 2020 à 2024



Bien qu'au Tessin le taux d'élèves inclus dans les classes ordinaires ait augmenté de manière considérable, l'évolution vers un système scolaire véritablement inclusif ne peut se limiter à la création de classes inclusives, mais doit aborder la question d'une manière plus écosystémique et intégrée. D'importantes réformes sont en cours au Tessin pour examiner l'inclusion des écoles dans un contexte plus global. Les résultats du groupe de travail cantonal *Ripensare l'inclusione*, dont l'objectif principal est de redéfinir l'accessibilité du système scolaire tessinois, ont abouti à des mesures concrètes, comme la reconsidération du mode de regroupement des élèves et des professionnels, la redéfinition de la relation entre les objectifs d'apprentissage et le temps nécessaire pour les atteindre, ainsi que des méthodes d'évaluation adaptées (DECS, 2024). Par ailleurs, la scolarisation dans la commune ou le district de domicile des élèves avec des BEP est encouragée, et surtout la gestion coordonnée des mesures de soutien. Cette gestion vise à « favoriser une meilleure continuité et cohérence dans la définition des besoins des élèves et dans l'organisation du soutien qui en découle, progressivement mis en place par intensité et spécificité » (DECS, 2024, p. 15-16, traduction personnelle), en conformité avec le modèle de réponse à l'intervention – RAI – (cf. 2.2.2). Un autre indicateur important au niveau cantonal est le projet *Superamento dei livelli alla scuola media*, pour lequel le Conseil d'État a approuvé une expérimentation en 2023. Le nouveau modèle, qui fait actuellement l'objet d'un monitoring, propose de supprimer la séparation actuelle entre les cours avancés et les cours de base dans les disciplines des mathématiques et de l'allemand à l'école secondaire (Consiglio di Stato, 2023). Ces réformes marquent une évolution significative dans les scénarios éducatifs du canton, qui est appelé à dépasser la dichotomie existante entre scolarisation ordinaire et spécialisée (DECS, 2024). L'inclusion ne saurait en effet se limiter à une réflexion sur l'offre de mesures spécialisées, mais doit remettre en question l'ensemble du système scolaire dans un sens élargi. La volonté inclusive exige la nécessité d'équiper les environnements scolaires ordinaires de dispositifs visant à répondre aux besoins de chaque élève, avec ou sans BEP. Cette perspective interroge également la formation des enseignants, pour laquelle les différentes instances fédérales recommandent de plus en plus l'intégration de contenus liés à la pédagogie spécialisée dans la formation initiale des enseignants. Depuis plusieurs années, la CDIP (1994, 1995) et la Conférence des recteurs des Hautes Écoles Pédagogiques suisses (COHEP, 2008) recommandent l'inclusion de thématiques spécifiques liées à l'enseignement spécialisé, à l'enseignement efficace en contexte hétérogène dans la formation des enseignants ordinaires. Dans un même ordre d'idées, la Chambre des Hautes Écoles Pédagogiques (Chambre HEP, Swissuniversities, 2016) soutient que, en raison du

« rapprochement entre la pédagogie générale et la pédagogie spécialisée » (2016, p. 1), tous « les enseignantes et enseignants doivent disposer d'un ensemble de compétences en pédagogie spécialisée dès leur entrée en fonction » (2016, p. 2). Le rapport de ce groupe de travail formule également des recommandations pour développer les compétences des enseignants sur des contenus, comme l'hétérogénéité et la pédagogie spécialisée, les méthodologies d'enseignement et d'évaluation efficaces dans les classes hétérogènes et la collaboration entre enseignants ordinaires et spécialisés (Chambre HEP, Swissuniversities, 2016). L'ensemble de ces recommandations et réformes, sur le plan politique, constitue un rouage crucial pour favoriser une évolution des cultures et des pratiques inclusives.

2.2 Cultures et pratiques pour soutenir l'inclusion scolaire

L'évolution vers une application élargie des pratiques inclusives suppose que les environnements scolaires ordinaires soient accessibles à chaque élève, tout en permettant la mise en œuvre d'interventions ciblées en réponse aux besoins de chacun. Ce processus se reflète également dans les pratiques d'enseignement qui cherchent à répondre aux besoins individuels tout en valorisant la diversité de chaque apprenant, afin d'assurer l'apprentissage et la participation sociale de chacun (Demo, 2016). Pour accompagner cette transition, la littérature scientifique présente des paradigmes et des modèles qui fournissent des pistes pour orienter et définir les interventions pédagogiques et didactiques. Ces modèles, en plus d'être des références essentielles à la formation des enseignants, contribuent à contextualiser et à situer les pratiques de pédagogie universelle. Les paragraphes suivants illustrent les principes clés qui soutiennent et structurent les pratiques inclusives efficaces, puis des pistes seront fournies pour différencier les apprentissages selon les besoins de chaque élève. Après une introduction au principe d'accessibilité en tant qu'impératif pour adopter un paradigme inclusif, des modèles de soutien seront présentés, permettant une transition progressive de l'impératif de l'universalité des attentions pédagogiques vers des formes de différenciation spécifique en réponse à des besoins particuliers.

2.2.1 Impératif de l'accessibilité

Une école inclusive doit en priorité garantir un principe essentiel, celui de l'accessibilité (Ebersold, 2017). Le rapport stratégique européen 2010-2020 en faveur des personnes handicapées (Commission européenne, 2010) définit l'accessibilité comme « la possibilité donnée aux personnes handicapées d'avoir accès, au même titre que les autres, à l'environnement matériel, aux transports, aux technologies et aux systèmes d'information et de communication ainsi qu'à d'autres installations et services » (Commission européenne, 2010, chapitre 2.1). Comme souligné par Larrouy (2011), l'évolution du principe d'accessibilité est liée aux représentations du handicap et présuppose le passage d'un modèle spécifique du handicap à un modèle universaliste qui attribue à la société la responsabilité d'« intégrer toutes les personnes qui la composent, quelles que soient leurs caractéristiques personnelles » (p. 232). Le concept d'accessibilité ne se limite ainsi pas à l'accès physique dans les environnements éducatifs, mais s'étend à l'accessibilité pédagogique, entendue comme l'ensemble des pratiques permettant à tous les élèves, y compris ceux avec des BEP, de se développer dans des conditions optimales (Bourdon, 2020 ; Plaisance, 2013). Selon Benoit et Sagot (2008), l'accessibilité pédagogique désigne les pratiques et compétences professionnelles des enseignants, incluant des soutiens spécifiques ou généralistes, qui offrent des réponses pédagogiques adaptées, susceptibles de réduire l'émergence des BEP au sein de la classe. En tant que développement du concept d'inclusion scolaire, le paradigme de l'accessibilité pose un défi supplémentaire aux contextes pédagogiques, en exigeant d'eux qu'ils conçoivent *a priori* des attentions éducatives dont l'ensemble du groupe-classe puisse bénéficier. L'accent mis sur l'élimination préalable des obstacles à l'apprentissage, afin de rendre l'enseignement efficace pour tous, correspond à ce qui est reconnu dans la

littérature sous le terme de pédagogie universelle. Dans le cadre d'une pédagogie universelle, l'école cherche à s'adapter *a priori* à la diversité de tous les élèves. En intervenant sur les obstacles à l'apprentissage, elle vise à développer le potentiel de chaque individu en fonction de ses compétences et de ses intérêts (Conseil supérieur de l'Éducation, 2017). En plus d'avoir des implications sur la capacité à concevoir des environnements éducatifs pour tous, le paradigme de l'accessibilité entraîne également des répercussions sur les représentations des enseignants en termes d'attribution des difficultés et des échecs qui passent des traits intrinsèques et personnels à une attention portée sur les conditions pédagogiques dans lesquelles les apprenants sont placés (Ebersold, 2020 ; Plaisance, 2013). Ainsi, l'accessibilité pédagogique est susceptible de « subvertir les représentations des élèves en mettant l'accent sur l'impact de l'environnement scolaire plutôt que sur leurs caractéristiques intrinsèques en termes de déficits et de handicap » (Plaisance, 2013, p. 1). Les efforts déployés pour rendre les environnements d'apprentissage et les pratiques éducatives accessibles et universelles n'excluent pas toutefois la nécessité d'organiser des services et des soutiens adaptés aux besoins spécifiques des apprenants. Les réponses à ces besoins peuvent être redéfinies et réorientées de manière progressive et incorporer des pratiques de différenciation pédagogique et d'adaptation graduelle des objectifs d'apprentissage, objets des prochains sous-chapitres.

2.2.2 Impératif de l'universalité : le modèle *Réponse à l'intervention*

Si le principe de l'accessibilité revêt une importance centrale, celui de l'universalité également apparaît dans la Convention de l'ONU relative aux droits des personnes handicapées (ONU, 2006). Dans son texte, la Convention fait référence à deux actions principales pour intervenir dans la réduction des éventuelles barrières qui rendent les contextes invalidants (Dell'Anna, 2021) ; l'*aménagement raisonnable* et la *conception universelle*. La Convention définit l'*aménagement raisonnable* comme « les modifications et ajustements nécessaires et appropriés n'imposant pas de charge disproportionnée ou induite apportés, en fonction des besoins dans une situation donnée, pour assurer aux personnes handicapées la jouissance ou l'exercice, sur la base de l'égalité avec les autres, de tous les droits de l'homme et de toutes les libertés fondamentales » (ONU, 2006, art. 2). La *conception universelle* fait référence quant à elle à « la conception de produits, d'équipements, de programmes et de services qui puissent être utilisés par tous, dans toute la mesure du possible, sans nécessiter ni adaptation ni conception spéciale » (ONU, 2006, art. 2). La conception universelle propose des interventions proactives et préventives et n'exclut pas d'autres adaptations. L'aménagement raisonnable constitue donc une mesure supplémentaire lorsque la tentative d'universaliser l'accès aux espaces physiques et aux services n'est pas suffisante (Dell'Anna, 2021).

Les modes et les proportions dans lesquels ces types d'interventions devraient être appliqués dans les systèmes scolaires sont souvent représentés sous la forme d'une pyramide. À la base se trouvent des mesures universelles destinées à tous les élèves, et à mesure que l'intervention devient plus ciblée et individualisée, elle se réduit à une population plus restreinte. En d'autres termes, l'intensification des interventions et des adaptations est inversement proportionnelle au nombre d'élèves concernés. Un modèle pyramidal bien connu et utilisé dans le contexte de la prévention des difficultés scolaires est celui de la Réponse à l'Intervention (RAI). Le modèle RAI (figure 2) est inclus dans la législation américaine pour améliorer l'éducation des personnes avec des BEP (IDEA, 2004). Ce modèle propose que la prévention et le soutien aux élèves avec des BEP soient organisés en une pyramide divisée en trois paliers (figure 2).

Figure 2. *Modèle d'intervention à trois paliers : Réponse à l'intervention – RAI – (Bissonnette, 2013)¹*



Le premier palier de la pyramide, couvrant 75 à 85 % des élèves, concerne la *prévention primaire*, fondée sur l'enseignement général (Fuchs & Fuchs, 2007 ; Ministry of Education, 2020). Ce premier niveau, défini comme universel, exige que l'enseignant propose une éducation de qualité fondée sur des données probantes et adopte des mesures d'évaluation constantes pour identifier les élèves potentiellement à risque (Fuchs & Fuchs, 2007 ; Ministry of Education, 2020). Dans ce contexte, des interventions efficaces sont mises en place pour permettre à la majorité des élèves de réaliser des progrès adéquats (Bissonnette, 2013 ; Desrochers, 2021), comme l'enseignement explicite et ciblé, le suivi fréquent des progrès et l'adoption de modes d'apprentissage flexibles et différenciés par la composition variable des groupes d'élèves en fonction des objectifs poursuivis (Laplane & Turgeon, 2016 ; Ministry of Education, 2020). Les élèves qui ne répondent pas au programme « universel » du palier un entrent dans le processus de détection. Ils accèdent à la *prévention secondaire* qui implique un soutien sous la forme de groupes de tutorat restreints (Fuchs & Fuchs, 2007). Au palier deux, les élèves qui ne progressent pas suffisamment sont temporairement regroupés et soumis à des interventions supplémentaires, plus spécifiques et plus ciblées, avec un dépistage individuel fréquent des progrès (Desrochers, 2021 ; Ministry of Education, 2020). Cette forme d'intervention devrait concerner de 15 à 25 % des élèves. Malgré l'efficacité des interventions aux deux premiers niveaux, certains élèves peuvent continuer à présenter des lacunes importantes dans leurs apprentissages et avoir besoin d'interventions plus ciblées comme celles offertes au palier trois (Desrochers, 2021 ; Fuchs & Fuchs, 2007). La *prévention tertiaire* est la forme la plus intensive au niveau pédagogique et implique une planification individuelle combinée à un suivi des progrès (Desrochers, 2021 ; Fuchs & Fuchs, 2007). Ce niveau de soutien ne concerne que 5 % des élèves et comprend, par exemple, des interventions conduites par des enseignants spécialisés, des enseignants chargés de l'intégration linguistique et des experts en comportement (Ministry of Education, 2020, p. 69). En revanche, lorsque les élèves atteignent un niveau approprié de réussite ou de résultats, ils peuvent être transférés à un niveau inférieur, en passant au niveau secondaire ou primaire (Fuchs & Fuchs, 2007).

Le modèle RAI poursuit plusieurs objectifs. Premièrement, il utilise l'enseignement universel du premier palier comme mesure préventive pour soutenir les apprenants dans leur apprentissage, sans interventions supplémentaires (Desrochers, 2021). Deuxièmement, il facilite l'identification précoce des risques, un aspect essentiel puisque l'intervention précoce permet d'obtenir de meilleurs résultats tant dans l'identification que dans la

¹ Image tirée du site <http://edu1014.telug.ca/mes-actions/modele-rai/> [consulté le 21.05.2023].

réponse aux besoins (Desrochers, 2021 ; Greenwood et al., 2013). En outre, le modèle assure un monitoring continu des difficultés d'apprentissage, ce qui permet d'intensifier rapidement les interventions éducatives jugées efficaces (Descrocher, 2021 ; Fuchs & Fuchs, 2007).

Le modèle RAI permet d'imbriquer et de mettre en dialogue de manière systématique les pratiques pédagogiques universelles (*conception universelle*, ONU, 2006, art. 2) et les mesures individuelles visant à soutenir davantage les BEP (*aménagements raisonnables*, ONU, 2006, art. 2). De ce point de vue, la conception universelle est proposée comme une modalité préventive à la manifestation des BEP ; plus on parvient à intensifier la base de la pyramide et à rendre l'enseignement efficace selon un modèle universalisé, moins il est nécessaire d'intervenir de manière ciblée (Fuchs & Fuchs, 2007 ; Lanners, 2022). Ces nuances d'intervention, de la plus universelle à la plus personnalisée, doivent se refléter dans les activités d'enseignement quotidiennes par des pratiques de différenciation pédagogique et didactique qui tiennent compte des caractéristiques et des particularités des apprenants.

2.2.3 Différenciation pédagogique : définitions et modèles d'intervention

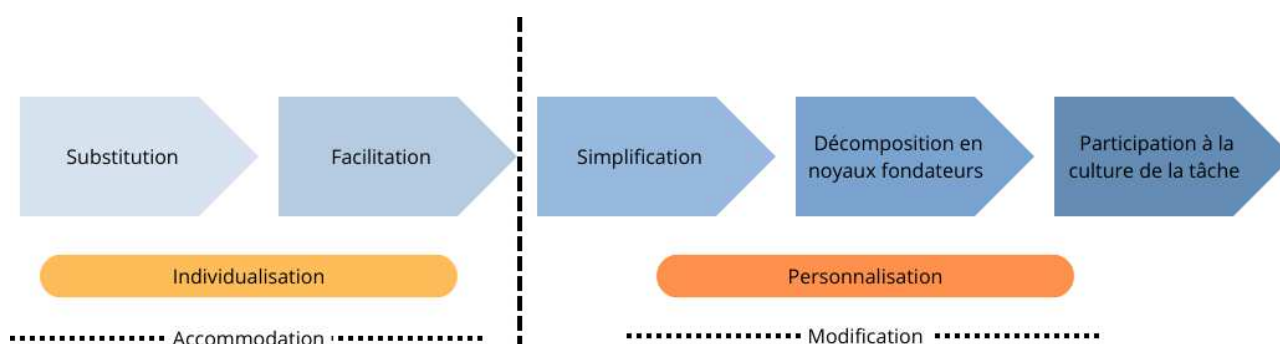
L'accessibilité des curricula visant à créer une pédagogie universelle constitue donc une approche proactive, voire préventive à la différenciation pédagogique. Toutefois, comme indiqué au chapitre précédent, pour certains apprenants, d'autres adaptations et différenciations didactiques peuvent s'avérer nécessaires. Le concept de différenciation a évolué au fil du temps et a revêtu différentes facettes et interprétations en fonction du contexte géographique dans lequel il est utilisé (Dell'Anna, 2024).

Gregory et Chapman (2002) ont défini la différenciation didactique comme une vision de l'enseignement qui permet d'interpréter la diversité dans le contexte de la classe. La même idée de concevoir la différenciation comme une construction plus large, une philosophie concernant et impliquant les valeurs et les pratiques des enseignants, se retrouve dans les conceptions de Tomlison (2004 ; 2014) et de Caron (2003). Caron définit la différenciation pédagogique comme « une façon d'appréhender les différences, de vivre avec elles, de les exploiter et d'en tirer parti » (2003, p. 80). En termes pratiques, l'enseignement différencié est une méthode qui prend en compte les différences individuelles et organise l'apprentissage pour répondre à la variété des besoins présents dans une classe (d'Alonzo, 2016 ; Heacox, 2002). Dans un environnement différencié, l'enseignant structure les interactions et les activités pour confronter chaque élève aux situations d'apprentissage les plus fructueuses, maximisant ainsi le potentiel de chacun (Baroni & Folci, 2022 ; Jobin & Gauthier, 2008 ; Tomlison, 2014).

Dans les définitions de Vecchi (2000), on retrouve le concept de pédagogie différenciée comme une pratique impliquant des stratégies et des activités variées afin d'atteindre des objectifs communs, tandis que certaines pratiques de différenciation légitiment la diversification des objectifs d'apprentissage (p. ex. Tomlinson, 2004). Des nuances plus détaillées sur la présence d'objectifs communs ou différents pour les étudiants se trouvent dans les définitions d'individualisation et de personnalisation fournies par Baldacci (2005, 2014). Baldacci (2005) définit le terme individualisation comme « l'adaptation de la proposition didactique aux caractéristiques individuelles des apprenants, par le biais de procédures d'enseignement précises et concrètes [...] visant à assurer à tous les apprenants les compétences communes (ou de base) du curriculum à travers une diversification des parcours d'apprentissage » (2005, p. 19, traduction personnelle). L'individualisation envisage donc des parcours et des stratégies pédagogiques différenciés visant à atteindre des objectifs communs (Baldacci, 2005). Toujours selon l'auteur, la personnalisation envisage en revanche la réalisation d'objectifs différents pour chacun et vise le développement de l'excellence cognitive à travers la possibilité de cultiver le potentiel intellectuel personnel (2005). L'individualisation et la personnalisation sont donc des mesures éducatives complémentaires et les deux sont nécessaires aux écoles pour créer des profils éducatifs de qualité (Baldacci, 2014, p. 120).

Bien que la personnalisation ne doive pas être comprise uniquement dans sa forme réductrice, visant à adapter les objectifs des élèves en difficulté, il est possible d'associer cette définition au terme anglais de *modification*, en l'opposant au terme anglais d'*accommodation*, qui reflète en revanche les pratiques d'individualisation. Dans la littérature anglophone, les pratiques définies sous le terme *accommodation* impliquent différentes manières d'accéder, de traiter et de démontrer le contenu d'apprentissage sans pour autant changer l'objectif ; tandis que les pratiques de *modification* impliquent des changements substantiels dans le contenu et/ou les objectifs à atteindre (p. ex. Conderman et al., 2017). L'élément central qui distingue les termes d'*accommodation* et de *modification* est donc la diversification des objectifs d'apprentissage. La diversification des objectifs et des moyens pour les atteindre peut également suivre une nuance par degrés, comme le propose le modèle RAI (cf. 2.2.2). À cet effet, les *niveaux d'adaptation des objectifs* définis par Ianes (2005) peuvent aider l'enseignant à orienter de manière graduée ses pratiques de différenciation en classe. Selon cette approche, si un programme d'enseignement ne répond pas aux besoins de l'apprenant, l'enseignant doit adapter progressivement le degré de médiation et les objectifs d'apprentissage, en commençant par le niveau d'adaptation le moins intrusif et, s'il s'avère insuffisant, en passant graduellement au niveau le plus intensif (Ianes, 2005). Ianes (2005) définit les niveaux d'adaptation comme suit : le premier niveau, la *substitution*, implique une « traduction » de l'information (en entrée ou en sortie) dans d'autres codes ou langages, se concentrant uniquement sur l'accessibilité sans altérer l'activité ou l'objectif. Au deuxième niveau, celui de la *facilitation*, des supports, stimuli et médiations sont ajoutés pour enrichir la situation et faciliter l'action, sans toutefois réduire la complexité de l'objectif. Le troisième niveau, la *simplification*, consiste à réduire la complexité de l'objectif en simplifiant l'une de ses composantes d'action : la compréhension, le traitement ou la production de la réponse. Le quatrième niveau, la *décomposition en noyaux fondateurs*, implique de repérer dans le curriculum les noyaux fondateurs de la discipline afin de les traduire en objectifs atteignables et significatifs. Cette phase est davantage axée sur les processus cognitifs qui sous-tendent la connaissance que sur les produits ou les notions. Enfin, le niveau de *participation à la culture de la tâche* se limite à la participation au climat social et émotionnel créé par les activités de la classe. Bien qu'ils ne partagent pas l'objectif d'apprentissage et/ou l'activité ou le thème, les élèves avec des BEP sont témoins de moments importants dans le développement ou l'utilisation des compétences du programme d'études.

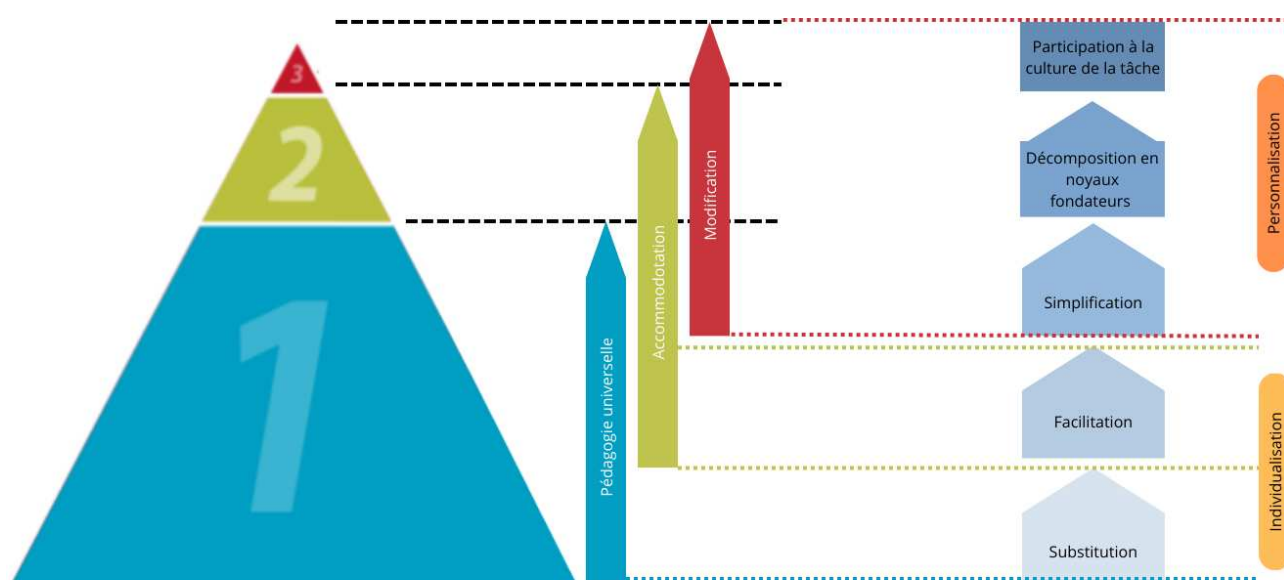
Figure 3. Intersection du modèle d'adaptation des objectifs (Ianes, 2005) avec les concepts d'individualisation/personnalisation (Baldacci, 2005) et d'accommodation/modification (librement adaptée par l'auteure)



Ces cinq niveaux d'adaptation des objectifs peuvent être superposés aux concepts d'individualisation (ou *accommodation*) et de personnalisation (ou *modification*), car tant que l'enseignant agit dans les premier et deuxième niveaux, il se situe dans la branche de l'individualisation (*accommodation*) puisqu'il promeut différentes manières pour atteindre un même objectif. En revanche, à partir du troisième niveau, l'enseignant agit dans le

domaine de la personnalisation (*modification*) en diversifiant progressivement la complexité ou le type d'objectif à atteindre. Du point de vue de l'accessibilité, les deux premiers niveaux (substitution et facilitation) pourraient être conçus comme des pratiques généralisables à l'ensemble du groupe-classe et activées indépendamment de la présence d'un besoin manifeste. En effet, ces deux niveaux ne réduisent pas les attentes par rapport à la tâche, mais permettent une flexibilisation des programmes d'enseignement en répondant aux défis posés par la pédagogie universelle. Le modèle RAI et les modèles de différenciation présentés suivent tous deux une adaptation progressive. Cependant, ils ne sont pas directement superposables puisque les pratiques d'individualisation et de personnalisation peuvent être appliquées à l'ensemble du groupe-classe et être activées dès le premier palier de la pyramide. Les supports et matériels qui agissent dans la perspective de l'*accommodation* sont en effet recommandables indépendamment de la présence des BEP, tout comme les pratiques de personnalisation peuvent être appliquées à l'ensemble du groupe-classe précisément, comme le suggère Baldacci (2005), pour favoriser le développement de l'excellence cognitive de chacun.

Figure 4. Articulation du modèle RAI et des modèles de différenciation (librement adaptée par l'auteure)



Ces modèles offrent non seulement une orientation claire vers une approche préventive de la séparation scolaire, mais aident également à articuler les réponses, les soutiens et les médiations apportés aux élèves avec des BEP. Cette progression peut servir de guide aux enseignants dont les pratiques de différenciation pédagogique reposent souvent sur des actions activées de manière tacite et non structurée (Sousa & Tomlinson, 2017).

Que retenir ?²

En Suisse, les politiques scolaires s'orientent vers des modèles plus inclusifs. Chaque canton adopte des formes organisationnelles différentes, plus intégratives ou inclusives, selon les politiques locales. Cette étude se concentre sur le Tessin en tant que canton qui intensifie le taux de scolarisation inclusive. Au cours des quatre dernières années, les classes inclusives au Tessin ont augmenté de 181 %. Ces classes regroupent à la fois des élèves de l'enseignement général et ceux bénéficiant de mesures intensives d'éducation spécialisée. Des paradigmes et des modèles communs sont nécessaires pour répondre à l'hétérogénéité croissante des classes et aux besoins éducatifs particuliers de certains élèves.

La pédagogie universelle se propose comme un modèle utile pour répondre à cette hétérogénéité et valoriser la diversité de chaque élève. Cette approche vise à éliminer les barrières à l'apprentissage pour le rendre accessible d'emblée à tous. Les réponses aux besoins individuels peuvent être adaptées progressivement, en augmentant le soutien et la différenciation des méthodes et des objectifs. Le modèle RAI propose une planification graduelle du soutien, en suggérant d'augmenter les ressources en fonction de l'intensité du besoin. De même, le modèle d'adaptation des objectifs suggère d'adapter progressivement les supports et de réduire par étapes la complexité des objectifs d'apprentissage pour favoriser l'inclusion des élèves avec des besoins éducatifs particuliers dans les classes régulières.

La formation des enseignants devrait inclure ces modèles. Dans une perspective inclusive, ces méthodes et stratégies concernent la formation de tous les enseignants travaillant en milieu ordinaire, sans être réservés uniquement à l'enseignement spécialisé.

² Ce texte utilise un langage simplifié et adopte une taille de police et des caractères à haute lisibilité pour en faciliter la lecture.

3. Profil de l'Enseignant Inclusif

Pour développer les compétences nécessaires aux enseignants pour travailler efficacement dans les classes inclusives, il est essentiel que la formation soit fondée sur des orientations et des compétences clés spécifiques. L'Agence européenne pour le développement de l'éducation des personnes ayant des besoins particuliers (EADSNE, 2012) a élaboré un document-cadre, *La formation des enseignants pour l'inclusion*, qui identifie les domaines de compétences sur lesquels la formation des enseignants doit se concentrer. Ce document fournit un guide général pour orienter la formation des enseignants, déléguant aux institutions et aux spécificités contextuelles le soin de traduire ces recommandations en indicateurs concrets et observables (EADSNE, 2012).

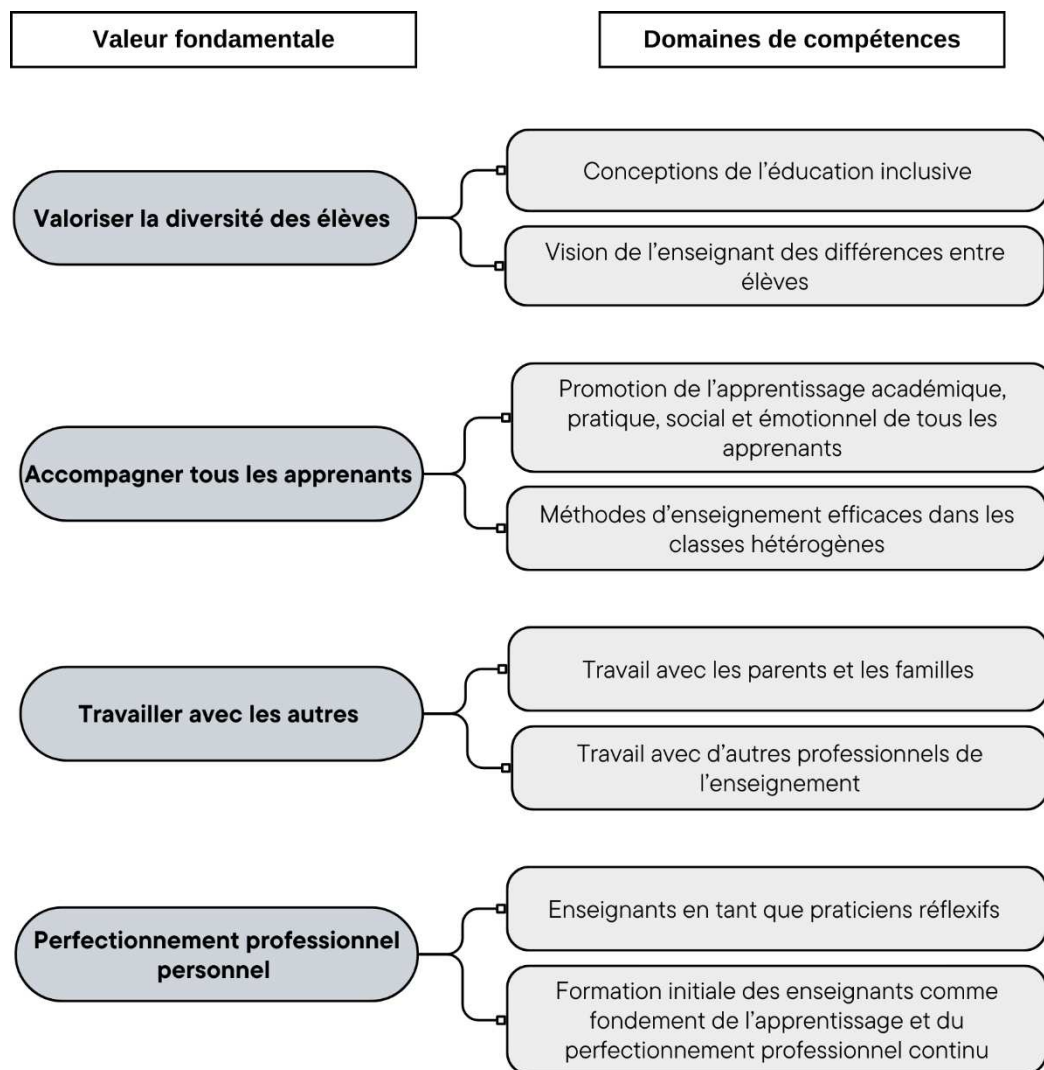
Ce chapitre présente le Profil européen des Enseignants Inclusifs (PEI), en illustrant ses principales valeurs et ses domaines de compétences. Pour chacune des quatre dimensions du profil, des indicateurs sont présentés pour mesurer son évolution. La sélection de ces indicateurs a été guidée par une synthèse de la littérature sur les effets de la formation à la CUA sur le développement du PEI (Rusconi & Squillaci, 2023), qui sera présentée en détail au chapitre 5.

3.1 Profil européen de l'Enseignant Inclusif : valeurs, domaines de compétences

L'EADSNE a développé en 2012 le Profil de l'Enseignant Inclusif – PEI – (EADSNE, 2012). L'objectif du PEI est de « définir les principales compétences, connaissances, compréhensions, attitudes et valeurs requises pour tout individu souhaitant embrasser la profession d'enseignant, quelles que soient la discipline, la spécialité qu'ils vont enseigner ou la tranche d'âge à qui ils s'adressent ou le type d'école où ils vont travailler » (EADSNE, 2012, p. 5). Le PEI sert de guide pour le développement de programmes de formation initiale pour tous les enseignants (FIE) et peut contribuer à orienter les politiques et les pratiques en matière de scolarité. « Le but est que le Profil soit considéré comme un stimulus permettant d'identifier le bon contenu, les méthodes de planification et de spécifier les acquis de l'apprentissage attendus pour la FIE et non un script pour le contenu des programmes de la FIE » (EADSNE, 2012, p. 6). Le PEI s'articule autour des quatre valeurs fondamentales et des huit domaines de compétences correspondants (figure 5).

La première composante concerne la *valorisation de la diversité des élèves* et s'articule autour de deux domaines de compétences : (a) les valeurs qu'un enseignant accorde à l'éducation inclusive et (b) la considération des différences entre les élèves comme normales, naturelles et en constante évolution. La deuxième composante se concentre sur la capacité à *accompagner tous les élèves* et s'articule autour de la (a) promotion de l'apprentissage académique, pratique, social et émotionnel, par (b) l'utilisation de méthodes d'enseignement efficaces dans des classes hétérogènes. La troisième composante concerne la capacité à *travailler en collaboration avec d'autres personnes*, notamment (a) les parents et les familles ainsi que (b) les collègues et autres professionnels de l'éducation. La quatrième composante est axée sur le *perfectionnement professionnel personnel* et souligne (b) l'importance de la formation initiale et continue, en mettant l'accent sur (a) la capacité à utiliser l'auto-analyse et la réflexivité professionnelle pour promouvoir une circularité entre la pratique et les preuves scientifiques. Cette dernière composante est transversale aux quatre axes précédents et suggère l'inclusion de contributions issues de la recherche dans la formation des enseignants afin de soutenir les conceptions et les pratiques inclusives efficaces (EADSNE, 2012).

Figure 5. *Profil de l'Enseignant Inclusif : valeurs fondamentales et domaines de compétences (EADSNE, 2012)*



Chaque domaine de compétence est associé à des facteurs clés liés à trois éléments : les attitudes, les connaissances et les qualifications (EADSNE, 2012, p. 12). Ces trois éléments sont étroitement intercorrélés, car « une certaine attitude ou croyance exige certaines connaissances ou niveaux de compréhension et ensuite des qualifications en vue de mettre en œuvre ces connaissances dans une situation pratique » (EADSNE, 2012, p. 12). La liste des facteurs clés a pour but de servir de point de départ aux discussions, réflexions et adaptations liées aux contingences contextuelles qui peuvent varier selon les pays, elle ne prétend donc pas être exhaustive (EADSNE, 2012, p. 12). Une proposition d'indicateurs de compétences pour chaque composante sera développée dans le sous-chapitre suivant.

3.2 Indicateurs de compétences du PEI

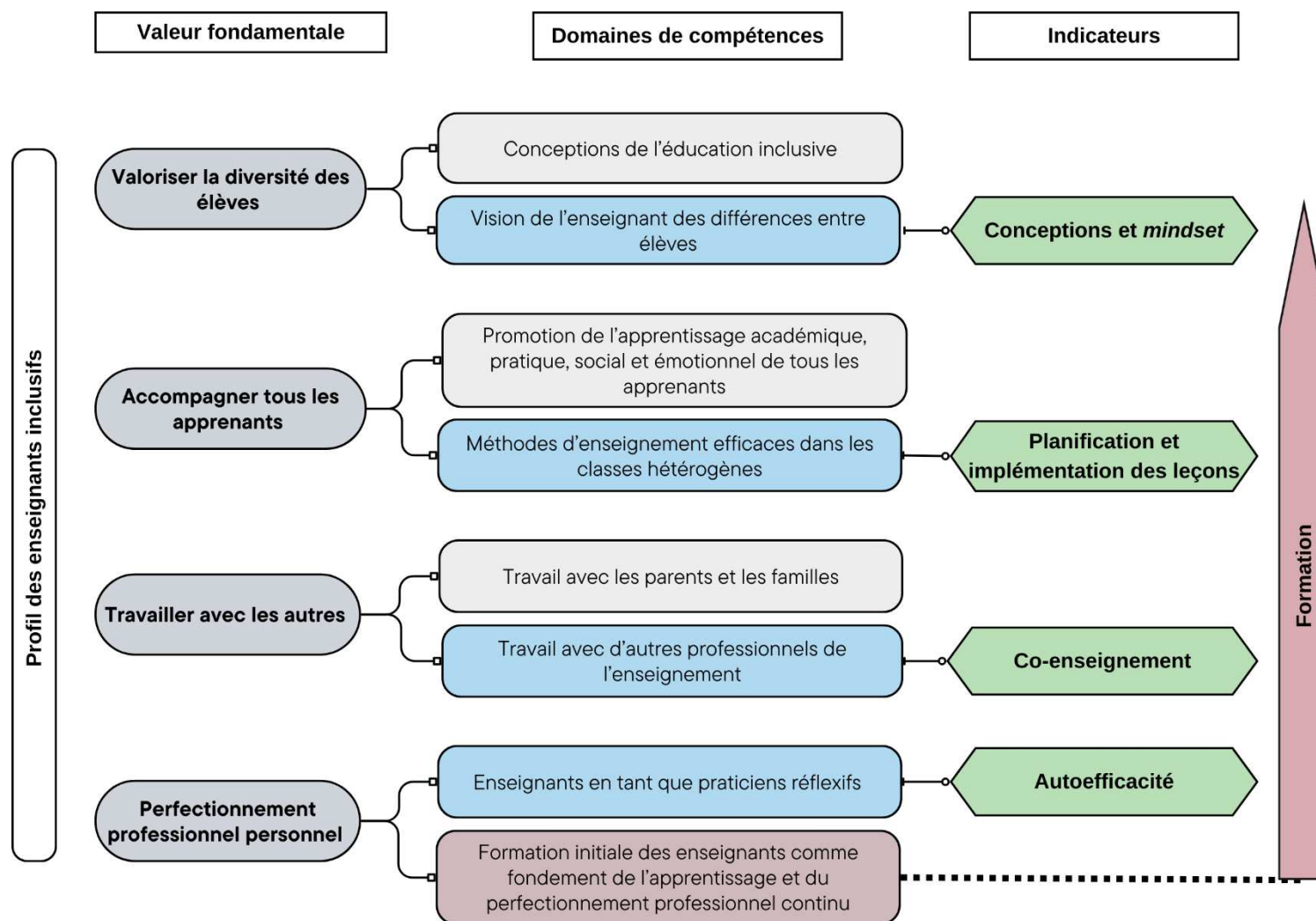
L'EADSNE met en évidence les compétences clés à développer dans la formation des enseignants. Cependant, le document de référence se positionne délibérément comme un outil non prescriptif et génératif, laissant à chaque pays ou institution le soin de décliner les compétences générales en identifiant des compétences spécifiques adaptées aux particularités éducatives et institutionnelles du lieu où il est utilisé (EADSNE, 2012, p. 30-31).

Dans le contexte de cette étude, en revanche, il est nécessaire d'identifier des indicateurs observables afin de mesurer les effets de la formation à la CUA sur ces compétences. Le choix des indicateurs pertinents pour l'objectif de cette étude a été orienté par la revue systématique de la littérature présentée au chapitre 5. Pour garantir clarté et cohérence dans le texte, cette section présentera les indicateurs et les apports théoriques qui soutiennent l'importance de ces éléments dans le développement du PEI. La méthodologie utilisée dans la révision, les études incluses dans la synthèse et les effets de la formation sur ces composants seront approfondis au chapitre 5. Pour chacune des quatre dimensions, il a été décidé d'approfondir un unique domaine de compétence, celui qui apparaît comme le plus pertinent, tant en fonction des recherches antérieures que de l'intérêt que cet aspect peut avoir dans le contexte spécifique de cette étude.

Pour la première dimension (*Valoriser la diversité des élèves*), il a été choisi d'approfondir la compétence relative à la vision des différences entre les élèves en identifiant le *mindset* de l'enseignant comme indicateur. Pour la deuxième dimension (*Accompagner tous les apprenants*), l'accent a été mis sur les méthodes d'enseignement efficaces dans les classes hétérogènes en les déclinant à l'observation des *leçons* réalisées par les enseignants. Pour la troisième dimension (*Travailler avec les autres*), la composante du travail avec d'autres professionnels de l'enseignement a été choisie et les pratiques de *co-enseignement* ont été considérées comme un indicateur. Pour la quatrième dimension (*Perfectionnement professionnel personnel*), le domaine de compétence relatif à la pratique réflexive est opérationnalisé dans l'indicateur relatif au sentiment d'*auto-efficacité* de l'enseignant, tandis que celui relatif à la formation est considéré séparément, puisqu'il constitue la variable indépendante de cette étude (figure 6).

Par la suite, un sous-chapitre sera consacré à chaque indicateur identifié, soulignant par des références dans la littérature la pertinence du développement de ces aspects dans la formation des enseignants. Pour chaque indicateur, des études et des modèles de référence seront exposés, suivis d'une illustration des interconnexions entre ces compétences.

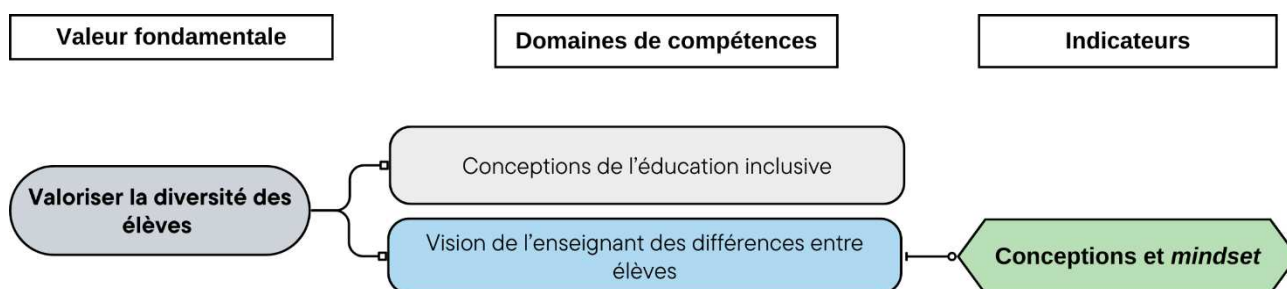
Figure 6. *Profil des enseignants inclusifs et indicateurs*



3.2.1 Valoriser la diversité des apprenants : conceptions et *mindset* des enseignants

La dimension des valeurs joue certainement un rôle essentiel dans la constitution d'un Profil de l'Enseignant Inclusif. Cette composante présuppose que les enseignants sont guidés par la croyance que « les différences entre élèves constituent une ressource et un atout pour l'éducation » (EADSNE, 2012, p. 12). Afin de représenter cette première valeur fondamentale du PEI, il a été choisi de se concentrer sur les *conceptions de l'enseignant concernant le développement de l'intelligence de ses élèves*, en associant cet indicateur à la *vision de l'enseignant sur les différences entre les élèves*. Comme indiqué dans le PEI, la valorisation de la diversité des élèves est liée aux idées que l'enseignant se fait des différences qui existent entre les élèves, de l'origine de ces différences, de la possibilité de les lire comme dynamiques et par conséquent de pouvoir jouer un rôle actif dans le développement du potentiel de chaque élève (EADSNE, 2012). Ces éléments renvoient aux conceptions implicites des enseignants sur l'apprentissage, en particulier à ce que Dweck (2006) appelle *mindset*. La théorie du *mindset* (Dweck, 2006 ; Dweck, 2017 ; Dweck et al., 1995) propose de classer les mentalités des individus sur un continuum entre deux pôles. D'une part, les individus avec un *mindset fixe*, qui conçoivent l'intelligence comme une entité stable et immuable ; et d'autre part, les individus avec un *mindset dynamique*, pour qui l'intelligence est considérée comme un facteur malléable (Dweck, 2017 ; Dweck & Grant, 2008). Ces deux polarités se rejoignent dans les notions de conception innéiste et de conception constructiviste de l'intelligence explorées dans la littérature (Albanese & Doudin, 2000 ; Doudin & Martin, 1999 ; Fiorilli, 2009), où la première associe une qualité d'intelligence déterminée par des facteurs génétiques, innés et immuables, et donc un *mindset* statique, tandis que la seconde considère le potentiel de l'environnement et des interactions pour contribuer au développement de l'intelligence et donc à un *mindset* dynamique. En raison de la forte concordance entre ces concepts, le terme *mindset* dynamique sera utilisé comme synonyme de la conception constructiviste de l'intelligence, tandis que le terme *mindset* fixe sera utilisé comme synonyme de la conception statique ou innéiste de l'intelligence.

Figure 7. Indicateur de la valeur fondamentale « Valoriser la diversité des élèves »



La littérature fait état du fort lien entre les conceptions des enseignants et les autres domaines et indicateurs du PEI.

En ce qui concerne le lien avec le *deuxième indicateur* du PEI, relatif à la *planification et à l'implémentation des leçons*, l'influence des croyances sur les actions et les pratiques pédagogiques des enseignants a été largement démontrée dans la littérature (p. ex. Blackwell et al., 2007 ; Butler, 2000 ; Davis & Sumara, 2012 ; Laine & Tirri, 2023). Selon Fives et Buehl (2012), les croyances exercent trois fonctions par rapport à l'action : (1) elles servent de filtres pour l'interprétation ; (2) elles deviennent des cadres pour la définition du problème ; et (3) elles guident ou définissent des standards d'action. La recherche d'Albanese et Doudin (2000) et la

synthèse récente de Laine et Tirri (2023) illustrent cette interaction multiple et circulaire entre les conceptions et les pratiques pédagogiques, en soulignant les différences de pratiques éducatives en fonction des conceptions de l'intelligence (*mindset* dynamique ou fixe). Ces travaux, et d'autres études prises en compte, montrent comment le *mindset* peut influencer divers aspects des pratiques d'enseignement, à la fois en termes de *méthodologies*, d'*objectifs* et de *modes d'interaction*.

Un premier domaine d'influence concerne les *méthodologies d'enseignement*. Plusieurs publications montrent que le *mindset* des enseignants en matière d'apprentissage est lié aux pratiques qu'ils mettent en œuvre en classe et à leur façon d'enseigner dans différentes disciplines (Chen, 2008 ; Enyedy et al., 2006 ; Laine & Tirri, 2023 ; Powers et al., 2006). Dans une étude menée au Tessin (Addimando, 2019a), par exemple, il en ressort clairement que les enseignants ayant des conceptions plus dynamiques de l'intelligence accordent plus d'importance aux activités où les élèves interagissent en binôme ou en groupe. Non seulement le *mindset* influence les approches et les choix pédagogiques, mais il affecte aussi bien la conception des programmes, la planification des leçons (Fives & Buehl, 2012) que les méthodes et les approches d'évaluation adoptées en classe (De Luca et al., 2019 ; Strømsø & Bråten, 2011). Par exemple, une étude réalisée par Griful-Freixenet et al. (2021) montre que le *mindset* dynamique des enseignants est un facteur prédictif de leur capacité à utiliser des méthodes d'enseignement liées à la CUA.

Un deuxième domaine d'influence concerne la corrélation entre *mindset* et *types d'objectifs* (Park et al., 2016). Les enseignants ayant un *mindset* dynamique semblent plus orientés vers des objectifs de maîtrise centrés sur le processus, tandis que les enseignants ayant un *mindset* fixe sont plus orientés vers des objectifs et des activités centrés sur les résultats et les performances (Park et al. 2016 ; Rissanen et al., 2018 ; Ronkainen et al., 2019).

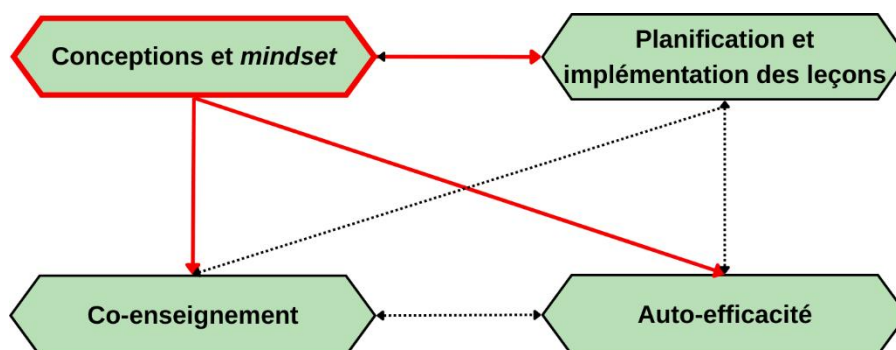
Enfin, un troisième domaine d'influence du *mindset* des enseignants sur les pratiques concerne les *modes d'interaction avec les élèves*. La quantité et la qualité des échanges verbaux semblent varier selon la conception des enseignants. L'enseignant avec des conceptions constructivistes utilise davantage les questions ouvertes, qui stimulent le raisonnement et la métacognition. L'enseignant avec des conceptions innéistes utilise davantage les questions fermées et offre moins de place à l'exploration des élèves (Fiorilli, 2009 ; Schnorr, 2022). Le statut de l'erreur semble également varier fortement selon le *mindset* des enseignants, passant du signal d'une difficulté intrinsèque à une défaillance du processus d'enseignement-apprentissage qui prédispose à une attitude active et autoréflexive (Schnorr, 2022). Par conséquent, même le sentiment de responsabilité de l'élève en cas d'échec se déplace de causes internes stables et incontrôlables à des causes liées au processus d'apprentissage-enseignement, et donc modifiables (Albanese & Doudin, 2000 ; Laine & Tirri, 2023 ; Tao et al., 2021). De plus, les enseignants ayant un *mindset* dynamique sont également plus enclins à fournir un retour d'information efficace (Hattie & Timperley, 2007 ; Jonsson & Beach, 2012 ; Rissanen et al., 2018) et des évaluations centrées sur les processus d'apprentissage plutôt que sur les performances (De Luca et al., 2019). L'influence des choix pédagogiques des enseignants se manifeste également dans les effets produits sur les élèves. En effet, il est démontré que des pratiques fondées sur des conceptions constructivistes, telles que celles associées à un *mindset* dynamique, peuvent favoriser une motivation accrue et un comportement plus positif chez les élèves (Pečjak & Košir, 2004 ; Porter et al., 2022), tout en contribuant à l'amélioration de leurs performances académiques (De Corte et al., 2008). De plus, la manière dont les conceptions des enseignants sont intégrées dans les pratiques d'enseignement peut influencer le *mindset* et les performances des élèves, nourrissant ainsi leur sentiment d'auto-efficacité et leur disposition au succès scolaire (De Corte et al., 2008 ; Mesler, 2021 ; Porter et al., 2022 ; Yeager et al., 2022 ; Yu et al., 2022). Ces interactions montrent bien comment les conceptions des enseignants, en intégrant les pratiques didactiques, façonnent non seulement leurs propres choix pédagogiques, mais également le parcours et le *mindset* des élèves tout au long de leur scolarité (p. ex. Yeager et al., 2022 ; Yu et al., 2022).

En ce qui concerne le lien avec le *troisième indicateur* du PEI, relatif aux pratiques de *co-enseignement*, peu de recherches ont été détectées. Cependant, certaines données suisses montrent comment les enseignants qui adoptent des conceptions constructivistes de l'intelligence accordent une plus grande importance aux activités de *co-enseignement*. En particulier, les pratiques qui sont les plus influencées comprennent : observer les leçons d'autres enseignants et leur donner des retours, participer à des activités de développement professionnel et organiser des activités conjointes en collaboration avec les collègues de sections/classes et groupes d'âge différents (Addimando, 2019a).

Enfin, certaines recherches confirment également l'existence de liens entre le *mindset* des enseignants et le *quatrième indicateur* du PEI, le *sentiment d'auto-efficacité*. Un *mindset* dynamique est en effet positivement associé à la réceptivité au changement et à l'auto-efficacité dans la mise en œuvre de programmes novateurs (Huang, 2023 ; Lee et al., 2023). La littérature montre que les enseignants ayant un *mindset* plus dynamique se perçoivent comme plus efficaces parce qu'ils considèrent qu'ils ont plus de chances d'influencer les performances des élèves (Baleghizadeh & Javidanmehr, 2014 ; Tao et al., 2021). Des études récentes montrent également que les enseignants ayant un *mindset* fixe sont plus enclins à l'épuisement émotionnel et à la dépersonnalisation, alors qu'un *mindset* dynamique semble être un facteur de protection contre le stress et l'épuisement professionnel (Tao et al., 2021 ; Zarrinabadi et al., 2023).

En résumé, les types de *mindset* peuvent exercer une influence sur tous les indicateurs identifiés dans le cadre de cette recherche.

Figure 8. Effets des conceptions et du *mindset* sur les autres indicateurs



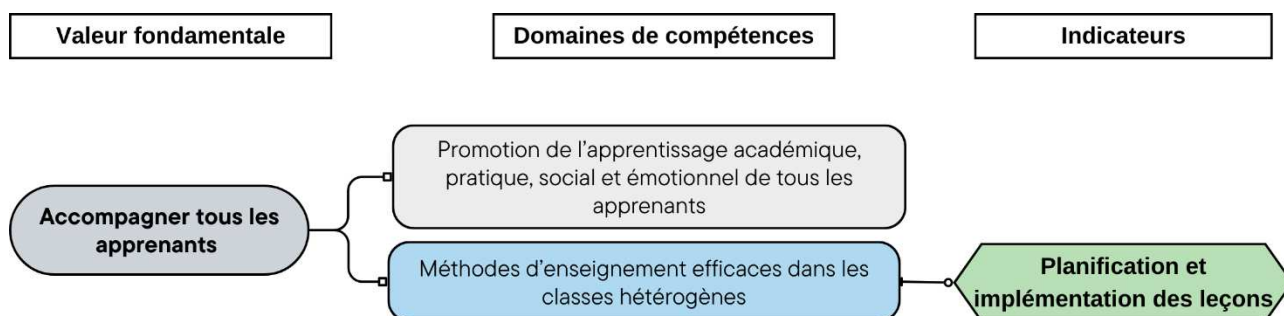
La figure 8 synthétise en rouge les effets théoriques possibles des conceptions et du *mindset* des enseignants sur les autres indicateurs du PEI. Cependant, l'influence des conceptions des enseignants ne doit pas être considérée comme statique et unilatérale. Comme il sera examiné dans les paragraphes suivants, la relation entre le *mindset* et d'autres compétences doit être conçue de manière interactive, car l'expérience pratique, la formation et la réflexion peuvent également modifier les conceptions (p. ex. Richardson, 1996, Shoshani, 2021). La littérature identifie en effet trois catégories d'expériences interdépendantes qui peuvent influencer et modifier les croyances et les connaissances en matière d'enseignement : les expériences personnelles, les expériences avec l'école et les expériences avec les connaissances formelles (Richardson, 1996). Cette référence, bien que datée, suggère que les conceptions sont elles-mêmes malléables par le biais de la formation initiale et continue des enseignants (Porter et al., 2022 ; Seaton, 2018 ; Shoshani, 2021), comme il sera examiné plus en détail dans les chapitres suivants.

3.2.2 Accompagner tous les apprenants : planification et implémentation des leçons accessibles

La deuxième composante du PEI concerne l'accompagnement des apprenants dans l'acquisition d'apprentissages scolaires, sociaux et émotionnels (EADSNE, 2012, p. 14). Pour rendre explicite cette deuxième valeur fondamentale du PEI, la capacité à *planifier et à mettre en œuvre des leçons efficaces et accessibles* a été identifiée comme indicateur de la capacité à utiliser des *méthodes d'enseignement efficaces dans des classes hétérogènes*. L'utilisation de *méthodes d'enseignement efficaces dans les classes hétérogènes* présuppose une attitude consistant à enseigner à tous les élèves et à assumer la responsabilité de leur apprentissage, conscient que les capacités des élèves ne sont pas statiques, mais plutôt en constante évolution (EADSNE, 2012, p. 15-16). L'acte d'enseigner suppose de prendre en compte la variabilité des élèves et d'adapter les programmes en vue de les individualiser et de les personnaliser en fonction de leurs besoins. Il implique également l'adoption de stratégies différenciées en termes de méthodes, de contenus et de produits (Tomlinson, 2004). Le cadre de la CUA s'inscrit dans cette perspective, recommandant d'investir des ressources dans des pratiques pédagogiques universelles pour garantir l'accès généralisé aux programmes d'études. Cette approche considère la variabilité des apprenants comme une condition normale de l'enseignement (Meyer et al., 2014 ; Rose & Meyer, 2002), et présuppose que l'enseignant renonce à un enseignement frontal pour s'appuyer davantage sur des pratiques pédagogiques actives, dans lesquelles l'apprenant est amené à explorer et à élaborer des connaissances par ses propres moyens, au travers de médiations ajustées et continues.

Les approches qui encouragent une didactique universelle supposent que plus l'enseignant est capable de rendre son enseignement général efficace, moins il devra recourir à des mesures individualisées pour soutenir les divers apprenants (cf. 2.2). Un enseignement efficace peut donc s'accompagner de deux démarches : d'une part, le déplacement de l'attention de l'individu vers l'environnement d'apprentissage (cf. chap. 2) ; et d'autre part, la mise en œuvre dans ses leçons de pratiques fondées sur les preuves, issues notamment des apports des neurosciences éducatives (cf. chap. 4). La planification et la mise en œuvre de leçons adaptées à des classes hétérogènes se doivent de considérer la variabilité des apprenants et de prévoir du matériel, des techniques et des stratégies d'enseignement flexibles (King-Sears, 2009 ; Samuels, 2007). En effet, l'une des raisons du potentiel d'échec des élèves avec des besoins éducatifs particuliers (BEP) dans les contextes d'enseignement général est notamment liée à l'élaboration des canevas de leçon peu efficaces et accessibles (Spooner et al., 2007). Une planification qui anticipe la variabilité des élèves permet à l'enseignant de prendre en compte leurs différents besoins *a priori*, évitant ainsi de devoir adapter la leçon en cours d'élaboration et d'y apporter des modifications de manière inopinée (Casper & Leuchovius, 2005 ; Courey et al., 2013 ; Hitchcock, 2001).

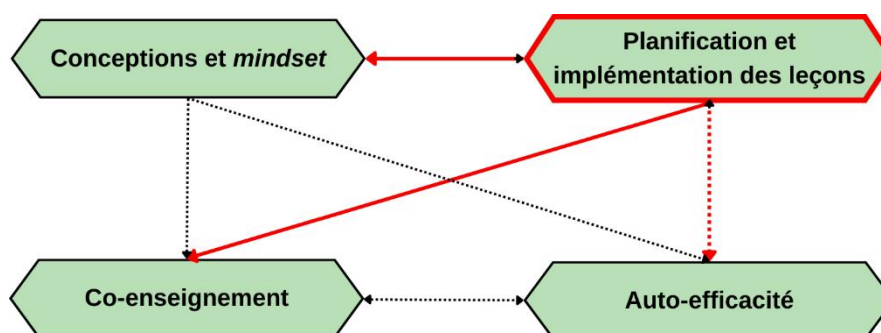
Figure 9. Indicateur de la valeur fondamentale « Accompagner tous les apprenants »



La dimension de la planification et de la mise en œuvre des leçons peut également influencer les autres indicateurs du PEI.

Comme indiqué précédemment, l'utilisation de pratiques pédagogiques actives, centrées sur l'apprenant et sur ses spécificités, est plus présente chez les enseignants qui ont un *mindset* dynamique (cf. 3.2.1). Le *mindset* dynamique de l'enseignant pourrait favoriser des pratiques de différenciation plus efficaces, car réellement calibrées sur l'apprentissage de l'apprenant. Comme cela a déjà été mentionné, la relation entre les conceptions et les pratiques est interdépendante (Porter et al., 2022 ; Richardson, 1996), les conceptions influencent les pratiques et ces dernières peuvent à leur tour modeler le *mindset* des enseignants. En outre, comme il sera exposé dans les sections suivantes, l'une des sources les plus influentes de l'*auto-efficacité* est l'expérience directe de pratiques efficaces (Bandura, 2000). Il paraît cohérent d'affirmer que des formes efficaces d'enseignement dans des classes hétérogènes peuvent influencer positivement le sentiment d'efficacité personnelle des enseignants. Enfin, comme le suggère Courey et al. (2013), l'acquisition de compétences dans le domaine de la planification de leçons accessibles pourrait favoriser des formes plus efficaces de *co-enseignement* en aidant les enseignants spécialisés à sortir de leur rôle d'assistants ou d'aides aux apprenants avec des BEP.

Figure 10. Effets de la planification et implémentation des leçons sur les autres indicateurs

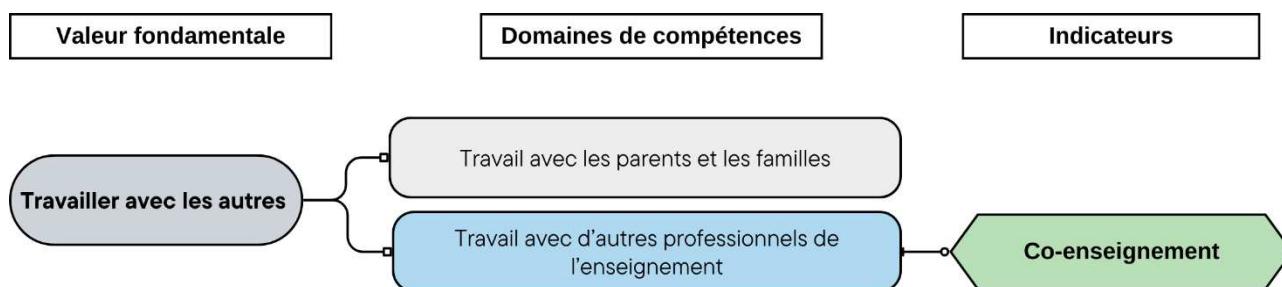


La figure 10 illustre, en rouge, les principales implications que la planification et l'implémentation des leçons peuvent avoir sur les autres indicateurs du PEI. En résumé, la capacité à planifier et à mettre en œuvre des leçons accessibles pourrait influencer positivement le *mindset* des enseignants et les pratiques de co-enseignement. Bien qu'aucune preuve empirique de ce lien n'ait été trouvée, il est possible de déduire que la capacité de mener des leçons accessibles à tous les élèves pourrait également influencer positivement l'*auto-efficacité* de l'enseignant. Même dans ce cas, certaines relations entre les indicateurs doivent être lues de manière interdépendante, car, comme cela a été abordé précédemment, l'efficacité des leçons est elle-même influencée par le *mindset* de l'enseignant (p. ex. Laine & Tirri, 2023), par les pratiques de co-enseignement (p. ex. Murawski, 2008) et par le degré d'*auto-efficacité* de l'enseignant (p. ex. Griful-Freixenet et al., 2021).

3.2.3 Travailler avec les autres : pratiques de co-enseignement

La troisième dimension, proposée par l'EADSNE (2012), englobe la capacité de travailler avec les parents, les familles, ainsi qu'avec d'autres professionnels de l'enseignement. Cette dimension est présentée dans le PEI comme une composante essentielle pour assurer la qualité du travail dans une perspective inclusive (EADSNE, 2012). Dans le contexte de cette recherche, il est intéressant de se pencher sur le domaine de compétence du *travail avec d'autres professionnels de l'enseignement*, en utilisant la mise en œuvre de pratiques de *co-enseignement* comme indicateur. Cette dimension est particulièrement pertinente dans les contextes de classes inclusives au Tessin (Giovannini & Mainardi, 2019), puisque ces classes prévoient la présence conjointe continue d'au moins un enseignant ordinaire et d'un enseignant spécialisé.

Figure 11. Indicateur de la valeur fondamentale « Travailler avec les autres »

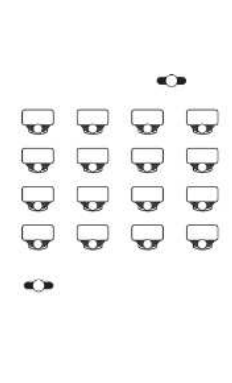
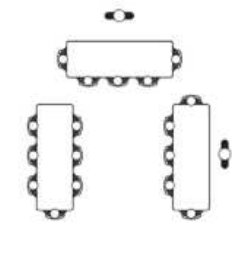
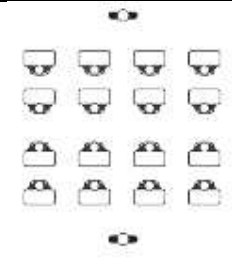


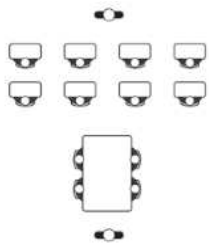
Les pratiques de co-enseignement sont notamment intéressantes et citées dans la littérature dans le domaine de l'inclusion pour leur impact sur la gestion des classes hétérogènes (Vembye et al., 2024). Le co-enseignement a été défini par Friend et Cook (2017) comme une forme d'enseignement qui implique « deux ou plusieurs professionnels ayant des domaines d'expertise différents [...] dûment accrédités » (Friend & Cook, 2014, p. 127, traduction personnelle). Deux caractéristiques importantes du concept ressortent de cette définition : la complémentarité des domaines d'expertise et l'horizontalité des figures professionnelles. Par ailleurs, les personnes impliquées dans le co-enseignement ont un statut et des qualifications équivalents et apportent une expertise différente et complémentaire dans le travail avec les apprenants (Friend & Cook, 2017). Le co-enseignement est défini comme une réponse à l'inclusion d'élèves avec des BEP dans des classes ordinaires afin de fournir des services spécialisés au sein de classes d'enseignement ordinaire (Browder et al., 2008 ; Conderman et al., 2008 ; Friend & Cook, 2017). Comme le soulignent Friend & Cook (2017), les pratiques de co-enseignement se situent dans les deux premiers niveaux de la pyramide de réponse aux besoins éducatifs (RAI) ; le niveau de prévention primaire et le niveau de prévention secondaire (cf. 2.2.2). Le co-enseignement vise à promouvoir des pratiques d'enseignement personnalisées dans des contextes scolaires ordinaires (Friend & Cook, 2017). Bien que conçu pour différencier les pratiques didactiques, le co-enseignement a pour but de ne pas fragmenter l'enseignement pour les élèves avec des BEP, mais de le maintenir aussi proche que possible des programmes dispensés au groupe-classe. La double présence de figures professionnelles devrait apporter un avantage à tous les apprenants. En plus de fournir des bénéfices éducatifs et sociaux aux apprenants avec des BEP (Dieker & Murawski, 2003 ; Friend, 2008 ; Hang & Rabren, 2009 ; Sileo & van Garderen, 2010), elle peut aussi soutenir d'autres apprenants en échec scolaire ou ceux à haut potentiel intellectuel (Gerber & Popp, 2000, Harter & Jacobi, 2018). Les pratiques collaboratives promues par les modèles de co-enseignement devraient également enrichir les enseignants eux-mêmes par un échange mutuel d'expertise et leur offrir un sentiment de soutien collégial (Friend & Cook, 2017 ; Murawski & Dieker, 2008).

Force est de reconnaître que le concept de co-enseignement a connu des mises en œuvre inefficaces au niveau des pratiques pédagogiques et collaboratives. Le co-enseignement ne se limite pas au vivre-ensemble dans la même classe, mais suppose un partage de responsabilité de l'enseignement dans toutes ses composantes : la planification, l'instruction et l'évaluation (Di Grassi, 2022), afin de garantir un environnement véritablement inclusif, y compris pour les professionnels concernés. En effet, certaines recherches soulignent que la ressource de l'enseignant spécialisé est souvent déléguée à un rôle d'assistance, qui se limite à aider les élèves avec des BEP sans être impliqué dans la planification et la transmission du contenu de l'enseignement. L'enseignant spécialisé se trouve assigné à un rôle de prise en charge de problèmes de comportement ou à la remédiation de certaines tâches à des petits groupes proposée hors de la classe (Friend & Cook, 2017 ; Scruggs et al., 2007). Ces formules, si elles sont utilisées de manière absolue, ne peuvent être considérées comme le reflet d'une collaboration efficace.

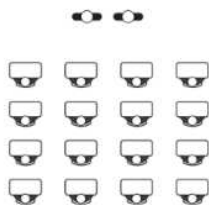
Le modèle le plus largement utilisé pour définir le co-enseignement et ses modalités de mise en œuvre est celui élaboré par Friend & Cook (2017). Ce modèle définit l'éventail des modalités possibles de collaboration entre enseignants en les classant en six approches, comme présentées au tableau 2.

Tableau 2. Les six modalités de co-enseignement (Friend & Cook, 2017)

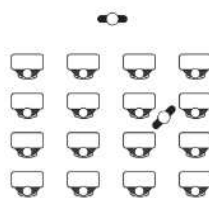
	1. Un enseigne, l'autre observe : dans cette approche, un professionnel est chargé de concevoir et de donner la leçon, tandis que l'autre enseignant est chargé de recueillir des informations sur un élève, un petit groupe ou la classe entière. L'objectif de l'observation doit être convenu à l'avance par l'équipe enseignante et vise à obtenir une compréhension plus approfondie des élèves, de leur fonctionnement tant scolaire que social et comportemental. Les enseignants devraient pouvoir échanger périodiquement leurs rôles afin de prendre du recul par rapport à la classe et de recueillir des informations précieuses pour affiner leurs actions professionnelles. L'échange des rôles permet également de transmettre aux élèves le sens de la coresponsabilité des activités pédagogiques.
	2. Enseignement en ateliers : dans cette approche, les deux enseignants participent activement à la leçon tout en se répartissant clairement le contenu de l'enseignement. Chaque enseignant planifie et gère sa propre partie sur l'un des ateliers. Les élèves se déplacent selon un plan prédéterminé d'une poste à l'autre. Les avantages de cette approche d'apprentissage résident dans le fait que chaque enseignant peut codiriger sa partie selon son propre style d'enseignement et travailler avec un petit groupe d'apprenants.
	3. Enseignement parallèle : dans cette approche, la planification est faite conjointement et les leçons sont enseignées séparément à des groupes hétérogènes d'élèves. L'objectif principal de cette modalité est de réduire le rapport enseignant/élèves et de fournir à chacun des opportunités adéquates d'apprentissage et de supervision. Cette approche facilite les pratiques de différenciation tout en permettant aux deux groupes de travailler sur le même noyau.



4. Enseignement alternatif : dans cette approche, un petit groupe d'élèves reçoit un enseignement différent de celui du grand groupe. Ce mode offre l'avantage de fournir un enseignement intensif et de favoriser des échanges privilégiés entre l'enseignant et les élèves. L'écueil de cette approche est qu'elle peut engendrer une stigmatisation des élèves avec des BEP. Pour limiter cet effet, il est important de prévoir des variations à la fois au niveau des groupes d'élèves et des enseignants qui dirigent le petit groupe. Cela inclut la variation selon laquelle les élèves sont orientés de manière facultative vers le petit groupe.



5. Enseignement en équipe : cette approche envisage un partage complet des responsabilités pour une même leçon, dans laquelle les professionnels enseignent simultanément tout en se soutenant mutuellement dans l'exercice de leurs rôles. Elle transmet aux élèves un statut équivalent de rôles. L'enseignement en équipe nécessite de conjuguer les styles d'enseignement respectifs et d'adapter sa propre intervention pour compléter les actions pédagogiques de son collègue.



6. Un enseigne, l'autre assiste : dans cette approche, un enseignant garde la responsabilité de la leçon, tandis que l'autre soutient les élèves qui ont besoin d'être dirigés ou stimulés. Bien que cette approche ait l'avantage de nécessiter peu de planification conjointe, elle constitue la méthode la plus risquée. Cette méthode risque de déléguer l'enseignant spécialisé à un rôle d'assistant affectant sa crédibilité. De plus, l'assistant peut devenir une source de distraction pour les élèves et/ou créer une dépendance à l'aide affaiblissant ainsi leur autonomie. Pour éviter ces risques, il est important que les enseignants qui adoptent ce mode de fonctionnement se relaient pour endosser les rôles et qu'ils soient capables de graduer leur soutien aux élèves.

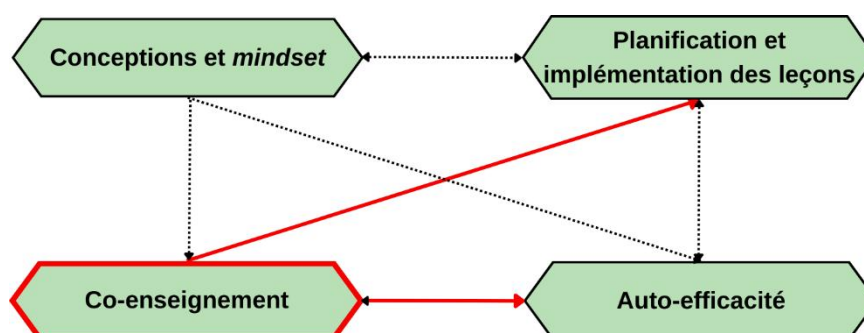
L'efficacité de l'utilisation de différentes pratiques de co-enseignement sur les performances des étudiants a été faiblement démontrée dans la littérature. Plusieurs recherches se sont intéressées à l'impact du co-enseignement sur les résultats scolaires des élèves, mais les différences des effets entre les diverses formes de co-enseignement sont encore peu explorées. Selon une synthèse réalisée par Iacono et al. (2021), la recherche dans ce domaine est quantitativement et qualitativement limitée et ne permet pas de tirer des conclusions fortes en faveur d'une modalité de co-enseignement en particulier. En revanche, les avantages du co-enseignement sur les résultats des élèves sont mis en évidence par la recherche dans ce domaine. Certaines études montrent des effets positifs sur les résultats scolaires des élèves qui, dans les classes où le co-enseignement a été mis en place, obtiennent de meilleures performances que lorsque cette méthode n'était pas appliquée (Hang et Rabren, 2009). De plus, les résultats des élèves dans des classes dotées de co-enseignement sont souvent supérieurs à ceux observés dans des classes avec un seul enseignant (McDuffie et al., 2009 ; Walsh, 2012). Selon certaines recherches, le co-enseignement semble avoir une corrélation positive avec la réussite scolaire des étudiants avec des BEP, car il accélère la réalisation des objectifs d'apprentissage, réduit leur écart avec leurs pairs suivant le programme régulier (Walsh, 2012) et améliore leurs performances (Pearl et al., 2012). Ces tendances ont été corroborées par une récente méta-analyse (Vembye et al., 2024) qui a examiné 76 études portant sur l'influence du co-enseignement sur les performances des élèves. Leurs résultats font état des effets robustes de l'enseignement collaboratif, indépendamment de la discipline d'enseignement, du degré scolaire et de la composition de l'équipe enseignante. Toujours selon cette étude, bien que les avantages soient plus importants pour les élèves avec des BEP, des effets positifs de moindre ampleur sont également constatés sur les résultats

scolaires des élèves sans BEP. La littérature suggère également des bénéfices en termes de comportement des élèves en classe (Dieker, 2001 ; Forbes & Billet, 2012), et de conséquence sociale pour les élèves avec des BEP (Fenty & McDuffie-Landrum, 2011 ; Keefe & Moore, 2004).

En plus d'apporter des bénéfices notables aux élèves, les pratiques de co-enseignement peuvent également toucher certains autres indicateurs du PEI. Un premier lien existe entre les pratiques de co-enseignement et le *deuxième indicateur* du PEI : la *planification et l'implémentation des leçons*. La possibilité d'avoir plusieurs enseignants au sein d'un même groupe-classe présente plusieurs avantages pour l'ensemble des élèves et favorise l'inclusion. Grâce à des pratiques de différenciation qualifiées et de collaboration diversifiée, le co-enseignement permet aux intervenants de répondre de manière appropriée aux besoins de tous les élèves (Murawski, 2008 ; Nelson et al., 2008, Cordingley et al., 2005).

Un deuxième lien émerge également entre les pratiques de co-enseignement et le *quatrième indicateur* du PEI lié au *sentiment d'auto-efficacité* de l'enseignant. Le recours au co-enseignement semble également avoir une influence positive sur les enseignants eux-mêmes, qui dans plusieurs études expriment une perception fortement positive de cette pratique (Hang & Rabren, 2009 ; McDuffie et al., 2009) et en retirent une valeur ajoutée en termes de développement et de croissance personnels (Fenty & McDuffie-Landrum, 2011 ; Friend & Cook, 2014 ; Scruggs et al., 2007 ; Walther-Thomas, 1997 ; Walsh, 2012 ; Weiss & Brigham, 2000). La valeur de cette collaboration s'avère précieuse pour améliorer la pratique des nouveaux enseignants lorsqu'ils sont jumelés à des partenaires plus expérimentés dans la gestion de la classe (Sack, 2005). Malgré les avantages réels et perçus de ces formes de collaboration, certaines recherches montrent que les dyades d'enseignants recourent plus fréquemment à des modalités qui reposent sur les conseils ou le soutien du professionnel spécialisé (Kilanowski-Press et al., 2010), adhérant au mode *l'un enseigne et l'autre assiste* (Di Grassi, 2022 ; Scruggs et al., 2007), qui, comme souligné, semble susceptible de présenter plus de risques et moins d'avantages au niveau de l'enseignement inclusif (Friend & Cook, 2017).

Figure 12. Effets du co-enseignement sur les autres indicateurs



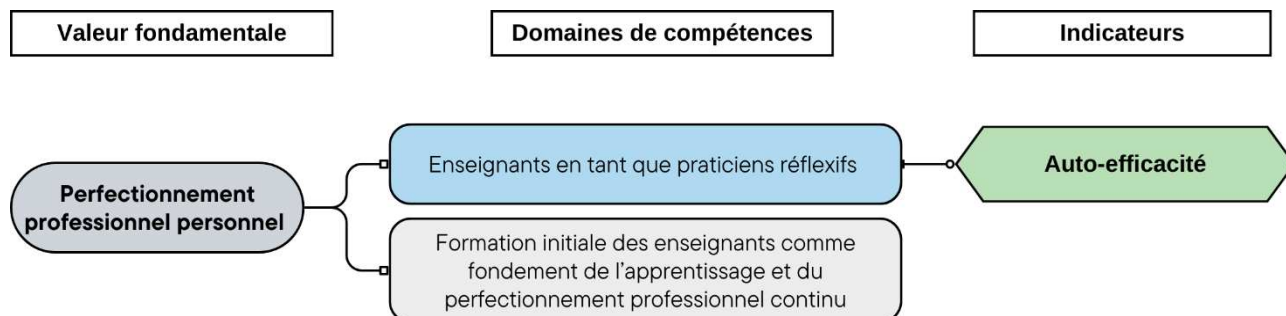
La figure 12 montre en rouge les effets potentiels du co-enseignement sur les autres indicateurs, et en noir les autres interactions observées. En résumant ce qui a été rapporté en matière d'effets sur les autres indicateurs du PEI, le co-enseignement semble exercer une influence sur les indicateurs liés à la planification et à la réalisation des leçons, ainsi que sur le développement personnel de l'enseignant en termes d'auto-efficacité. Par ailleurs, comme l'illustrent les autres sous-chapitres, la dimension du co-enseignement entretient une relation d'interdépendance avec le sentiment d'auto-efficacité (p. ex. Sehgal et al., 2017) et peut être influencée par le *mindset* des enseignants (Addimando, 2019a).

3.2.4 Poursuivre le perfectionnement professionnel et personnel : le sentiment d'auto-efficacité

La quatrième et dernière dimension du PEI concerne le perfectionnement professionnel et personnel, qui s'exprime dans deux domaines de compétences ; d'une part, la capacité à utiliser l'auto-analyse et la réflexivité professionnelle (Ianes, 2018, p. 223), et d'autre part la capacité à gérer la formation initiale et le développement professionnel continu (EADSNE, 2012). La dimension de la formation devient essentielle aux fins de cette recherche, car elle constitue la variable indépendante de l'étude. En revanche, le sentiment d'auto-efficacité a été identifié comme indicateur de la pratique réflexive, sur la base des résultats de l'analyse de la littérature (cf. chap. 5) et des études qui soutiennent la valeur de ce concept dans la qualité de l'enseignement.

La pratique réflexive d'un enseignant est définie comme la capacité à s'interroger sur les objectifs, à analyser les contextes et les possibilités afin de créer des expériences éducatives qui bénéficient aux élèves (Baleghizadeh & Javidanmehr, 2014). La réflexion vise à donner un sens aux expériences personnelles (Urzúa & Vásquez, 2008) et à porter des jugements afin d'orienter ses décisions pour répondre efficacement aux besoins des élèves (Milrood, 1999 ; Reiman, 1999). Selon de nombreux auteurs, la réflexivité est étroitement associée au sentiment d'efficacité (Baleghizadeh & Javidanmehr, 2014 ; Lowery, 2003). En effet, l'enseignement réflexif correspond à une augmentation de la confiance et de l'autonomie des enseignants (Lowery, 2003), et la capacité réflexive s'avère être un prédicteur fiable de l'auto-efficacité (Baleghizadeh & Javidanmehr, 2014 ; Moradkhani et al., 2017).

Figure 13. Indicateur de la valeur fondamentale « Perfectionnement professionnel personnel »



L'auto-efficacité est définie par Tschannen-Moran et al. (1998, p. 22, traduction personnelle) comme « la conviction de l'enseignant d'être capable d'organiser et de réaliser les actions nécessaires pour accomplir avec succès une tâche d'enseignement spécifique dans un contexte particulier ». Bandura, pionnier de ce concept en psychologie cognitive et sociale, définit l'auto-efficacité comme « la conviction de ses propres capacités à organiser et à exécuter les actions requises pour produire des résultats donnés » (Bandura, 1997, p. 3, traduction personnelle). Le concept d'auto-efficacité renvoie donc à la conscience de ses propres capacités combinée à la capacité de prévenir, de gérer et d'activer des processus susceptibles de guider l'apprentissage et le développement à long terme (Bandura, 2000 ; Gosselin & Maddux, 2003). Bandura (1997) identifie quatre sources principales d'auto-efficacité : l'*expérience active de maîtrise*, l'*expérience vicariante*, la *persuasion verbale* et les *états physiologiques et affectifs*. L'*expérience active de maîtrise*, ou expérience directe, est liée à la réussite ou à l'échec dans la gestion d'une situation et constitue la source la plus influente de l'auto-efficacité (Bandura, 1997). Selon Palmer (2006), l'expérience de la maîtrise peut être construite à partir de deux facteurs : outre l'expérience *énactive* de la maîtrise, où l'enseignant fait l'expérience d'un enseignement efficace, il suggère de prendre également en compte l'expérience cognitive de la maîtrise qui est construite par l'engagement dans des

activités de développement professionnel. L'*expérience vicariante* est constituée par l'observation d'autres personnes qui servent de modèles (Bandura, 1997). Dans le contexte de l'enseignement, l'auto-efficacité peut augmenter par l'observation d'une bonne performance d'enseignement réalisée par un collègue ou, inversement, diminuer par rapport à une mauvaise performance (Moradkhani et al., 2017). La *persuasion verbale*, quant à elle, fait référence à des situations dans lesquelles l'augmentation ou la diminution de l'auto-efficacité est transmise par des feedbacks positifs ou négatifs de la part de tierces personnes (Bandura, 1997). L'influence du feedback est déterminée par la crédibilité et la fiabilité de la personne qui le fournit. En d'autres termes, si la personne qui fournit le feedback est considérée comme compétente et crédible, son feedback exercera une plus grande influence (Moradkhani et al., 2017). Les *états physiologiques et affectifs* font référence aux réponses des individus aux situations de stress et de tension. Les mécanismes de réponse et les vécus associés à ces états physiologiques et émotionnels peuvent entraver ou favoriser les croyances relatives au sentiment d'efficacité personnelle (Bandura, 1997). Les chercheurs s'accordent sur le fait que l'efficacité de l'enseignant est un concept instable et fortement lié au contexte et au type de tâche (Bandura, 1997 ; Chan, 2008). En conséquence, il est recommandé d'analyser l'efficacité des enseignants en tenant compte de la spécificité des tâches et des contextes (Sharma et al., 2012 ; Tschannen-Moran & Hoy, 2001).

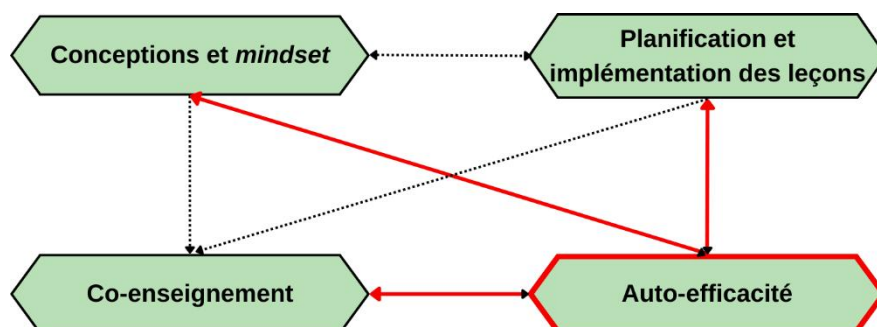
Tout comme les indicateurs analysés auparavant, l'auto-efficacité est également liée de manière interdépendante aux autres dimensions du PEI.

La littérature a amplement démontré comment l'auto-efficacité peut influencer le comportement et les performances. Dans le domaine de l'enseignement, l'auto-efficacité dialogue avec les pratiques de manière circulaire ; des *pratiques d'enseignement* peuvent affecter le sentiment d'auto-efficacité et *vice versa*. Les enseignants avec un degré élevé d'auto-efficacité sont plus motivés (Engin, 2020), font plus d'efforts, font preuve d'une plus grande persévérance et augmentent ainsi leurs chances de réussite (Palmer, 2006). Des études récentes dans ce domaine montrent que l'auto-efficacité des enseignants est positivement corrélée à plusieurs dimensions de la qualité de l'enseignement (Burić & Kim, 2020). Les enseignants ayant un haut niveau d'auto-efficacité tendent à privilégier des approches plus innovantes et à utiliser des stratégies efficaces pour répondre aux besoins éducatifs de leurs élèves (Cousins & Walker, 2000 ; Sharma et al., 2012). Selon une étude de Griful-Freixenet et al. (2021), l'auto-efficacité est l'un des principaux facteurs prédictifs de la réussite dans l'adoption de pratiques inclusives par les enseignants et elle est significativement corrélée à la mise en œuvre de méthodes pédagogiques fondées sur la CUA. La même étude a également montré que le sentiment d'efficacité personnelle est positivement corrélé au *mindset* dynamique des enseignants. Comme indiqué précédemment (cf. 3.2.1), le *mindset* de l'enseignant peut influencer son sentiment d'auto-efficacité (Baleghizadeh & Javidanmehr, 2014 ; Tao et al., 2021). Les enseignants dotés d'une auto-efficacité élevée ont tendance à centrer davantage leur enseignement sur l'apprenant (Baleghizadeh & Javidanmehr, 2014 ; Chen, 2010 ; Turner et al., 2004), ce qui est à son tour un indicateur d'un *mindset* dynamique plutôt que d'un *mindset* fixe (cf. 3.2.1). Parallèlement, la recherche montre que, directement ou indirectement, l'auto-efficacité des enseignants est positivement corrélée à la motivation intrinsèque et à la réussite des élèves (Caprara et al., 2006 ; Mojavezi & Tamiz, 2012). Enfin, certaines études illustrent que l'auto-efficacité et la *collaboration entre enseignants* sont intercorrélées de façon positive (Duyar et al., 2013 ; Sehgal et al., 2017).

Ainsi, un sentiment élevé d'auto-efficacité semble influencer positivement la manière dont les enseignants organisent et conduisent leurs leçons, et la qualité de la collaboration avec leurs collègues.

La figure 14 illustre en rouge l'influence que peut exercer le sentiment d'auto-efficacité sur les autres indicateurs, et en noir, l'interdépendance entre ce sentiment et l'ensemble des indicateurs du PEI (p.ex. Bandura, 2000 ; Lee et al., 2023 ; Walsh, 2012).

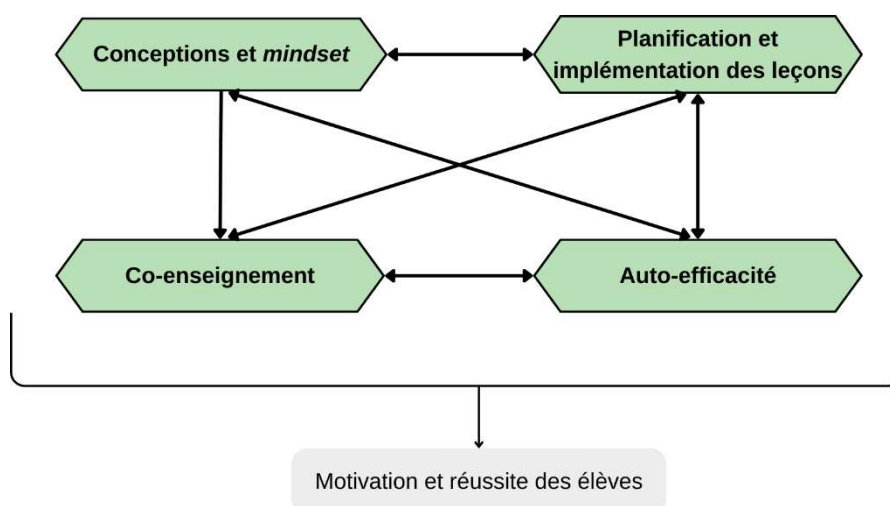
Figure 14. Effets du sentiment d'auto-efficacité sur les autres indicateurs



3.3 Interconnexions entre les différents indicateurs du PEI

Les études présentées dans ce chapitre montrent comment les quatre dimensions du PEI sont interconnectées de manière circulaire et comment les différents indicateurs peuvent s'influencer mutuellement, créant ainsi des dynamiques vertueuses. Le *mindset* dynamique des enseignants peut non seulement avoir des effets positifs sur leurs pratiques pédagogiques et leurs dispositions à interagir avec les collègues et les élèves (p. ex. Addimando, 2019a ; Blackwell et al., 2007 ; Hattie & Timperley, 2007), mais il est aussi positivement corrélé à leur auto-efficacité (p. ex. Tao et al. 2021). La réalisation de leçons efficaces, en plus de refléter un *mindset* dynamique (p. ex. Blackwell et al., 2007), est liée de manière interdépendante au sentiment d'auto-efficacité (Bandura, 1997 ; Burić & Kim, 2020 ; Palmer, 2006). La collaboration entre collègues, en plus de favoriser des pratiques d'enseignement mieux adaptées aux divers besoins des apprenants (Murawski, 2008), encourage également le développement personnel (Walsh, 2012 ; Fenty & McDuffie-Landrum, 2011 ; Friend & Cook, 2014 ; Scruggs et al., 2007), lequel est, à son tour, positivement corrélé à l'auto-efficacité (Baleghizadeh & Javidanmehr, 2014 ; Lowery, 2003).

Figure 15. Interconnexions entre les quatre indicateurs du PEI



Toutes ces composantes se nourrissent mutuellement pour enrichir le profil d'un enseignant efficace. En effet, l'auto-efficacité (p. ex. Caprara et al., 2006, Mojavezi & Tamiz, 2012), le *mindset* (p. ex. De Corte et al., 2008 ; Laine & Tirri, 2023 ; Mesler, 2021), les pratiques d'enseignement et de co-enseignement (p. ex. Hang & Rabren, 2009) ont une influence sur la motivation et la réussite des apprenants.

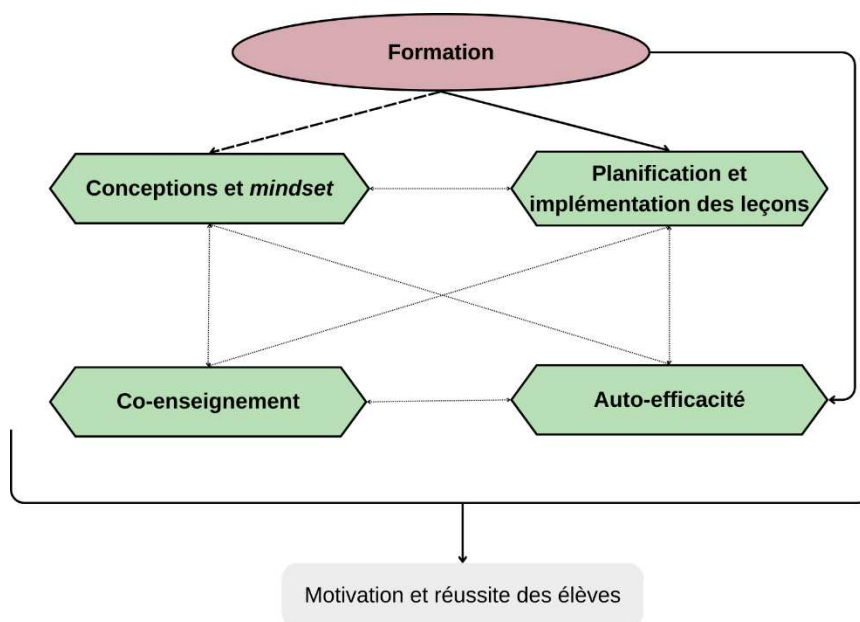
3.4 Rôle de la formation dans le développement des indicateurs du PEI

Dans les chapitres précédents, les quatre dimensions du PEI ont été discutées et des indicateurs ont été proposés pour mesurer leur développement. Parmi les domaines de compétences proposés par l'EADSNE, la formation initiale et continue est considérée comme un élément essentiel de l'acquisition des compétences nécessaires pour répondre aux besoins et aux exigences d'une école en constante évolution (EADSNE, 2012, p. 19). Dans le cadre du développement du profil de compétence de l'enseignant, la formation joue certainement un rôle central et plusieurs organismes nationaux préconisent l'intégration de contenus visant à soutenir l'inclusion scolaire dans la formation des enseignants (CDIP, 1994 ; CDIP, 1995 ; COHEP, 2008 ; Swissuniversities, 2016).

La dimension de la formation initiale et continue fait partie des composantes du PEI, mais peut également devenir un vecteur important pour enrichir toutes les dimensions qui le composent. Certaines études révèlent, par exemple, que les programmes de développement professionnel axés sur l'inclusion ont des effets positifs sur les connaissances des enseignants et sur leurs *stratégies d'enseignement* (Kurniawati et al., 2014). Plusieurs recherches indiquent que les programmes de formation destinés aux enseignants travaillant dans des contextes inclusifs peuvent avoir des conséquences importantes sur l'*auto-efficacité* (p. ex. Lancaster & Bain, 2010) et sur les *pratiques pédagogiques* (p. ex. Craig et al., 2019 ; Navarro et al., 2021). En revanche, les preuves de l'influence de la formation sur les attitudes de *collaboration entre professionnels* sont rares ou absentes (cf. chap. 5). Le potentiel de la formation à influencer les *conceptions et le mindset* des enseignants est plus controversé dans la littérature. Certaines contributions soutiennent en effet que les croyances des enseignants résistent au changement, tandis que d'autres ont une vision plus optimiste du potentiel de la formation à changer les conceptions des enseignants (Shoshani, 2021 ; Yerrick & Hoving, 2003). Certaines études montrent que des interventions de formation sur le *mindset* peuvent amener les enseignants et les élèves à adopter des conceptions plus dynamiques, avec des effets qui perdurent dans le temps (Porter et al., 2022 ; Seaton, 2018).

La formation semble pouvoir influencer les conceptions de l'enseignant, mais les conceptions ont à leur tour une influence sur la manière dont l'enseignant choisit et aborde la formation et ce qu'il en retire, ainsi que sur les possibilités personnelles de développement et de changement (Calderhead & Robson, 1991 ; Mu et al., 2018 ; OECD, 2009 ; Richardson, 1994).

Figure 16. *Potentiel de la formation dans le développement des indicateurs du PEI*



Bien qu'il soit évident que les connaissances professionnelles des enseignants jouent un rôle capital dans la réussite des programmes éducatifs visant à répondre aux besoins de tous les apprenants (Avramidis et al., 2000 ; Winter, 2006), de nombreuses recherches soulignent que les enseignants réguliers se sentent souvent insuffisamment formés pour répondre aux BEP de certains élèves (Avramidis et al., 2000 ; Giovannini et Mainardi, 2019 ; Mainardi, 2021). Conformément à ce qu'Abbott et al. (2019) ont souligné, un élément essentiel dans le domaine de la formation des enseignants est le manque de contenu sur l'éducation inclusive. Cette assertion est rejointe par l'analyse de Sharma et al. (2018), qui affirment que la préparation insuffisante des enseignants constitue le principal obstacle aux défis de la mise en œuvre de l'éducation inclusive. Des enquêtes récentes conduites dans le canton du Tessin montrent que les enseignants réguliers et spécialisés actifs dans des classes inclusives expriment le besoin d'une formation conjointe sur le thème de l'inclusion (Crescentini & Zuretti, 2019), et ce dans plusieurs domaines du PEI (Giovannini & Mainardi, 2019). En matière de contenus, le rapport rédigé par Giovannini et Mainardi (2019) souligne une demande de formation sur le concept d'inclusion, sur les pratiques pédagogiques et évaluatives efficaces dans des contextes hétérogènes, ainsi que sur les modalités de co-enseignement.

Les effets de la formation sur le développement des compétences des enseignants dépendent clairement du contenu proposé, ainsi que des nombreuses variables structurelles qui le caractérisent (Baumert et al., 2010). Le chapitre suivant présente le cadre de la Conception Universelle de l'Apprentissage et les fondements neuroscientifiques sur lesquels une formation actuelle doit se reposer. Ces éléments sont considérés comme des contenus centraux à intégrer dans la formation des enseignants travaillant dans des classes inclusives, afin de générer des changements significatifs dans les indicateurs observés, et de les outiller pour répondre au BEP des élèves.

Que retenir ?³

Le Profil de l'Enseignant Inclusif est un document développé en 2012 par l'Agence européenne pour le développement de l'éducation des personnes ayant des besoins particuliers. Ce document sert de guide pour le développement de programmes de formation initiale pour tous les enseignants et peut contribuer à orienter les politiques et les pratiques en matière de scolarité.

Le Profil présente quatre domaines de compétences : 1) valoriser la diversité des apprenants ; 2) accompagner tous les apprenants ; 3) travailler avec les autres ; 4) poursuivre le développement professionnel et personnel. Sur la base de la littérature examinée, ces domaines peuvent être mesurés au travers d'indicateurs de compétences suivants :

- La valorisation de la diversité des apprenants peut être mesurée au travers du mindset de l'enseignant.
- La capacité d'accompagner les apprenants peut être détectée à travers la capacité à planifier et à mettre en œuvre des leçons accessibles.
- La prédisposition à travailler avec les autres peut se traduire par les modalités d'organisation du co-enseignement en classe.
- Enfin, le développement professionnel et personnel peut se refléter dans le degré d'auto-efficacité perçu par l'enseignant.

La littérature relève la forte interconnexion entre ces indicateurs et leur influence réciproque. Une formation efficace pour les enseignants qui travaillent en contexte inclusif doit cibler un ou plusieurs de ces domaines de compétences, afin de promouvoir le développement du Profil de l'Enseignant Inclusif.

³ Ce texte utilise un langage simplifié et adopte une taille de police et des caractères à haute lisibilité pour en faciliter la lecture.

4. Des neurosciences à la Conception Universelle de l'Apprentissage

Dans les chapitres précédents, les principaux défis de l'école inclusive ont été explorés et le Profil de l'Enseignant Inclusif (PEI) a été introduit comme un outil pour orienter la formation des enseignants. Plusieurs éléments majeurs ont émergé de la littérature présentée dans ces chapitres. Tout d'abord, il a été souligné que les approches de pédagogie universelle constituent une réponse aux défis de l'éducation inclusive, en prévenant des formes de scolarisation séparative. Deuxièmement, il a été rapporté que divers organismes politiques nationaux et internationaux recommandent l'introduction de contenus de pédagogie inclusive dans la formation de base de tous les enseignants, qu'ils soient ordinaires ou spécialisés. Troisièmement, il a été démontré que la formation initiale et continue peut contribuer positivement au développement des compétences qui composent le PEI. Il est évident que l'impact de la formation sur le développement du PEI dépend des contenus proposés. Ce chapitre introduit deux éléments clés qui devraient faire partie de la formation des enseignants : les neurosciences et la Conception Universelle de l'Apprentissage (CUA). Les recherches dans le domaine des neurosciences cognitives mettent en évidence les fondements selon lesquels le cerveau fonctionne pendant l'apprentissage fournissant des stratégies utiles pour rendre l'enseignement *efficace*. L'approche CUA, notamment axée sur la recherche neuroscientifique, met un accent particulier sur un de ces fondements ; la variabilité des modes d'apprentissage de chaque individu (Meyer et al., 2014), proposant un cadre de référence pour favoriser l'inclusion et l'*accessibilité*. L'intégration des apports des neurosciences et de l'approche CUA devrait être une pierre angulaire de la formation des enseignants travaillant dans des classes inclusives (Rusconi & Squillaci, 2023).

Ce chapitre approfondit l'efficacité et l'accessibilité de l'enseignement promues par les apports des neurosciences et de la CUA, et se divise en quatre sections. La première section introduit quelques notions neuroscientifiques utiles pour comprendre le cerveau en acte d'apprentissage et illustre comment l'introduction de ces notions peut influencer positivement la formation des enseignants. La deuxième section présente le modèle à quatre piliers de Dehaene (2020) comme ancrage possible pour dériver des principes indispensables à un enseignement efficace. À ce modèle seront associées d'autres contributions de la littérature afin de le soutenir et de le compléter. Dans la troisième partie, l'approche CUA sera présentée comme un cadre intégrant les apports des neurosciences dans le but de les traduire en pratiques d'enseignement efficaces et accessibles. Après une présentation du cadre, de ses principes et de ses lignes directrices, les stratégies opérationnelles proposées par la CUA seront analysées à la lumière des quatre piliers précédemment évoqués. L'objectif de cette comparaison est d'évaluer l'exhaustivité des lignes directrices de la CUA et d'identifier les éventuelles intégrations nécessaires à inclure dans la formation des enseignants. Dans la dernière section seront formulées les questions de recherche théorique indispensables pour compléter le cadre et définir les contours de l'étude empirique.

4.1 Apports des neurosciences à l'enseignement

Au cours des dernières décennies, les avancées de la recherche en neurosciences cognitives ont fourni des données précieuses, pour améliorer les choix pédagogiques et didactiques des enseignants. Ces études offrent à la communauté éducative des informations essentielles sur les mécanismes liés aux apprentissages, qui devraient être prises en compte et intégrées dans les pratiques enseignantes (OECD, 2007). Plusieurs auteurs (p. ex. Masson, 2020 ; Pickering & Howard-Jones, 2007 ; Summak et al., 2010) soulignent que les neurosciences et les sciences de l'éducation devraient collaborer pour développer un domaine de recherche et d'action conjoint, dans le but de créer un langage partagé et de renforcer le lien entre les découvertes neuroscientifiques et leur application en classe. D'après Gola (2020), la connaissance de l'anatomie cérébrale et de ses modes de fonctionnement peut favoriser une meilleure compréhension des processus d'enseignement et d'apprentissage,

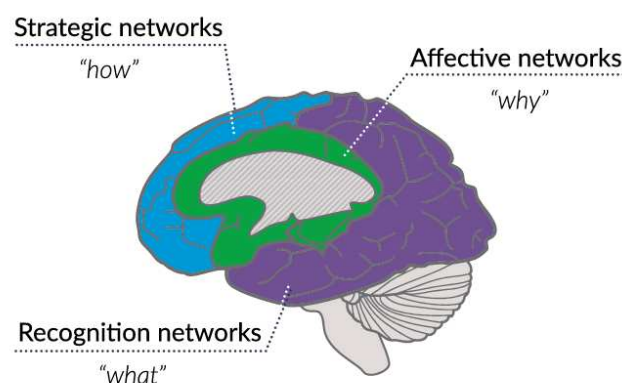
ainsi qu'une prise de conscience des variables qui en influencent l'efficacité. Selon Summak et al. (2010), la compréhension des fondements neurologiques de l'apprentissage et de leurs relations avec les processus biologiques et environnementaux constitue l'une des contributions pratiques que les neurosciences peuvent offrir à l'éducation. Ces notions restent souvent floues pour les enseignants, et les pratiques éducatives ainsi que la vulgarisation s'appuient fréquemment sur des neuromythes (Dekker et al., 2012 ; Goswami, 2006 ; Pickering & Howard-Jones, 2007 ; Sousa, 2017). Intégrer ces concepts dans la formation des enseignants permet d'améliorer la compréhension des mécanismes qui sous-tendent l'apprentissage et peut ainsi renforcer l'efficacité des pratiques pédagogiques.

Les sous-chapitres suivants présentent les concepts clés de la structure et du fonctionnement du cerveau susceptibles d'influencer positivement la formation des enseignants.

4.1.1 Cerveau et apprentissage, une cartographie

Selon Gola (2021), la compréhension de la cartographie du cerveau est utile pour mieux cerner les processus d'apprentissage et aider les enseignants à optimiser la qualité de leur enseignement en classe. Une cartographie simplifiée qui illustre efficacement le fonctionnement du cerveau dans l'acte d'apprentissage est fournie par l'approche CUA (CAST, 2018a). Cette cartographie propose de diviser le cortex et les structures sous-corticales en trois grands réseaux ; le *réseau de reconnaissance* situé dans le cortex postérieur, le *réseau stratégique* situé dans le cortex frontal et le *réseau affectif* situé dans le circuit limbique (Meyer et al., 2014). Le réseau de reconnaissance perçoit les informations présentes dans l'environnement et les transforme en connaissances utilisables. Le réseau stratégique planifie, organise et déclenche des actions ciblées dans l'environnement. Le réseau affectif surveille l'environnement interne et externe pour définir les priorités, la motivation et l'engagement dans l'apprentissage et dans le comportement (Meyer et al., 2014).

Figure 17. Réseaux cérébraux impliqués dans l'acte d'apprentissage (CAST, 2018a, p. 1)

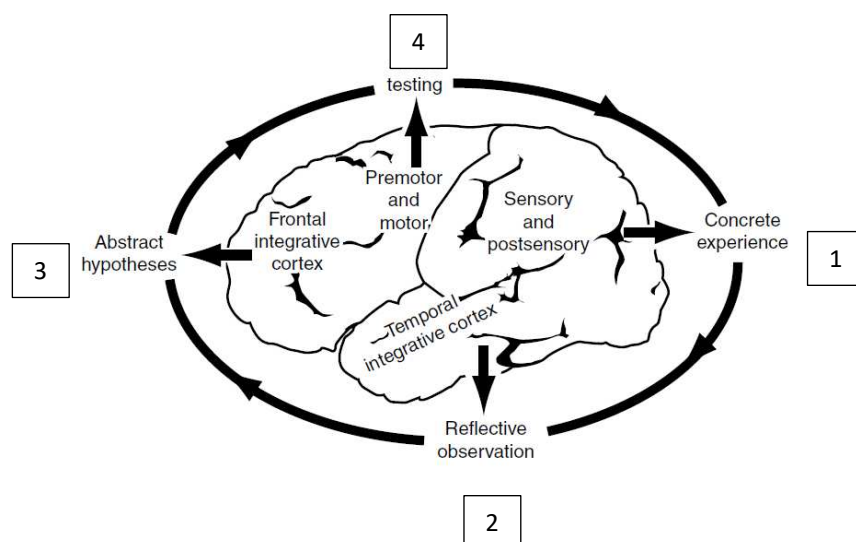


Bien que cette division tripartite implique une simplification excessive (Basham et al., 2018 ; Meyer et al., 2014), il s'agit d'une articulation commune qui remonte historiquement au travail classique de Luria (1973) et qui a été élaborée et modifiée par de nombreux autres auteurs (p. ex. Bassett et al., 2011 ; Breedlove et al., 2010 ; Immordino-Yang & Faeth, 2010 ; Stuss, 2011 ; Zull, 2002). Bien qu'elle ne soit pas démentie par les recherches récentes en neurosciences, cette structure simplifiée doit être relativisée. En effet, des études récentes utilisant l'imagerie cérébrale à haute résolution mettent en évidence la complexité architecturale et la

connectivité du cerveau, soulignant les défis persistants dans sa compréhension complète en raison de l'immense richesse structurelle et fonctionnelle (Bassett & Sporns, 2017 ; Park et al., 2024 ; Shapson-Coe et al., 2024).

Toutefois, une telle complexité structurelle serait difficilement transposable dans la formation des enseignants. Le fait de pouvoir circonscrire et simplifier les réseaux neuronaux complexes qui sont activés pendant l'apprentissage aide néanmoins à systématiser certains concepts clés qui guident le fonctionnement de la cognition et d'en dégager des principes qui véhiculent un bon enseignement (Basham, 2018). Cette répartition est donc utile pour simplifier une activation beaucoup plus complexe. Ces réseaux travaillent ensemble dans chaque organisme (Meyer et al., 2014), et chaque tâche cognitive peut impliquer simultanément plusieurs zones du cortex (Bassett et al., 2011). Un autre modèle, également daté, illustrant ces interconnexions entre les différentes macro-zones du cortex et leur activation lors de l'apprentissage, se trouve dans les travaux de Zull (2002). Le modèle de Zull (2002) divise l'apprentissage en quatre phases distinctes qui s'activent de manière circulaire, localisées principalement dans quatre zones du cortex cérébral. Dans la première phase (1), l'expérience concrète, le cortex sensoriel recueille des informations physiques de l'environnement extérieur par les sens. Dans la deuxième phase (2), le cortex intégratif postérieur intègre les informations sensorielles pour créer des images et des significations. La troisième phase du cycle (3) active le cortex frontal et correspond à la phase de création d'hypothèses abstraites. La quatrième et dernière phase (4) déclenche les cortex moteurs par une vérification active des abstractions, une conversion des idées abstraites en actions physiques (Zull, 2002).

Figure 18. Les quatre phases du cycle d'apprentissage de Zull (2002), p.18



Ces quatre phases de l'apprentissage et les régions cérébrales impliquées peuvent être subdivisées en deux segments principaux correspondant aux réseaux de reconnaissance (cortex postérieur) et d'action (cortex antérieur) proposés par le cadre CUA (Meyer et al., 2014). La ligne imaginaire qui sépare ces deux zones est appelée par l'auteur *ligne de transformation*, car elle définit le point du cycle où les données sont converties en idées, plans et actions (Zull, 2002, p. 40). À l'instar de nombreux autres auteurs et évidences scientifiques (p. ex. Bonnet, 2021 ; Lucangeli, 2020 ; Masson, 2020), le modèle de Zull (2002) prend également en compte l'importance du réseau affectif, soulignant le rôle capital des émotions dans l'apprentissage, et l'attribue à ce qu'il appelle la cinquième fonction corticale. Bien qu'il soit fondamental de reconnaître que l'apprentissage est un processus bien plus complexe, impliquant une variété d'interconnexions parallèles et superposées, les quatre phases proposées par Zull peuvent néanmoins constituer un modèle pratique et utile pour les enseignants dans

leur compréhension et leur accompagnement du processus éducatif (Correa Rodriguez, 2020). En effet, ce modèle illustre la manière dont les interconnexions entre les neurones dans les zones se produisent de manière orchestrale, non linéaire et non rigide (Correa Rodriguez, 2020).

Si la compréhension des structures constantes et des macro-aires communes aux cerveaux humains s'avère être un élément important pour enrichir le bagage formatif des enseignants, il est tout aussi fondamental de comprendre les éléments qui caractérisent la variabilité des individus et les microstructures qui régulent les processus d'apprentissage. Parmi ceux-ci, le concept de neuroplasticité présenté dans le prochain sous-chapitre a une position centrale.

4.1.2 Concept de neuroplasticité dans l'enseignement

Le concept de neuroplasticité est l'une des notions fondamentales qui peut constituer un pont entre les neurosciences et l'éducation (Capurso, 2015 ; Zull, 2002). La neuroplasticité désigne la capacité du cerveau à établir de nouvelles connexions neuronales et à modifier la structure synaptique de ses neurones (Lim et al., 2019a ; Masson, 2020 ; Young & Tolentino, 2011). Cette plasticité cérébrale constitue une caractéristique permanente de l'être humain (OECD, 2007 ; Kolb et al., 2017 ; Masson, 2020). Bien que des périodes sensibles existent, durant lesquelles certaines régions cérébrales se développent de manière spécifique à certains âges, et que certaines fonctions cognitives et émotionnelles soient plus susceptibles de transformation (Schunk, 2012), la capacité du cerveau à remodeler ses circuits et à créer de nouvelles connexions persiste tout au long de la vie (p. ex. Gonçalves et al., 2016 ; Fuchs & Flügge, 2014). En effet, malgré l'existence de fenêtres temporelles optimales pour certains apprentissages, cela n'exclut pas la possibilité d'une récupération ultérieure (Hannon, 2003 ; Zelazo et al., 2016), permettant l'acquisition des mêmes compétences *via* des méthodes, des moyens, des stratégies ou des étapes différentes (Fuchs & Flügge, 2014 ; Koizumi, 2003). La compréhension de ce concept, ainsi que des mécanismes régissant et influençant la neuroplasticité, est capitale pour garantir un enseignement efficace (Masson, 2020). Selon Hebb (1949), l'un des pionniers de l'étude des lois de la neuroplasticité, la manière dont les neurones sont interconnectés détermine le comportement et la pensée humaine. Sur la base de ces recherches, d'autres auteurs (p. ex. Bonnet, 2021 ; Masson, 2020) soulignent que, pour générer de nouvelles synapses, il est crucial que les neurones soient activés de manière conjointe et répétée. Les neurosciences montrent ainsi que l'apprentissage modifie les circuits cérébraux (Dehaene, 2020). En d'autres termes, l'apprentissage résulte de changements dans les connexions neuronales et dans les synapses entre les neurones (Masson, 2020 ; Zull, 2002). À travers l'instruction, un recyclage neuronal s'effectue, entraînant une réorganisation profonde de certains circuits (Dehaene, 2020), avec l'élimination de réseaux neuronaux sous-utilisés et la consolidation des circuits les plus fréquemment activés (Schunk, 2012). L'apprentissage est un phénomène biologique, impliquant une modification physique de la structure du cerveau et de la matière grise de régions spécifiques du cerveau impliquées dans les tâches (Capurso, 2015 ; Masson, 2020). Le concept de neuroplasticité, lorsqu'il est appliqué à l'éducation, s'avère particulièrement puissant (Capurso, 2015 ; Masson, 2020). Premièrement, il met en avant le potentiel des processus d'apprentissage, soulignant ainsi la responsabilité des enseignants dans la facilitation de ces processus (Schwartz et al., 2019). Deuxièmement, il met en évidence l'impact significatif de l'environnement d'apprentissage sur le développement cognitif des élèves, en s'éloignant d'une idée statique et immuable de l'intelligence.

La neuroplasticité et les principes qui permettent au cerveau de se modeler et d'apprendre efficacement devraient être introduits dans la formation des enseignants par le biais de modèles ancrés, car ces éléments peuvent avoir des conséquences importantes sur leur enseignement (OCDE, 2007 ; Privitera, 2021). Ces deux points feront l'objet des prochains sous-chapitres.

4.1.3 Apports des neurosciences cognitives à la formation des enseignants

Une synthèse récente de la littérature (Privitera, 2021) souligne que l'intégration des neurosciences cognitives dans la formation des enseignants peut produire des effets positifs à plusieurs niveaux. En plus de renforcer leurs connaissances dans ce domaine (Schwartz et al., 2019), elle permet dans certains cas de limiter la persistance des neuromythes (Im et al., 2018 ; McMahon, 2019). Des études montrent que l'introduction de concepts liés aux neurosciences dans l'enseignement peut avoir une influence sur les deux premières composantes illustrées par le PEI (EADSNE, 2012), c'est-à-dire sur le *mindset* de l'enseignant (p. ex. Anderson et al., 2018 ; Ergas, 2018) et sur les pratiques pédagogiques qu'il met en œuvre (p. ex. MacNabb et al., 2006 ; Tan et al., 2019).

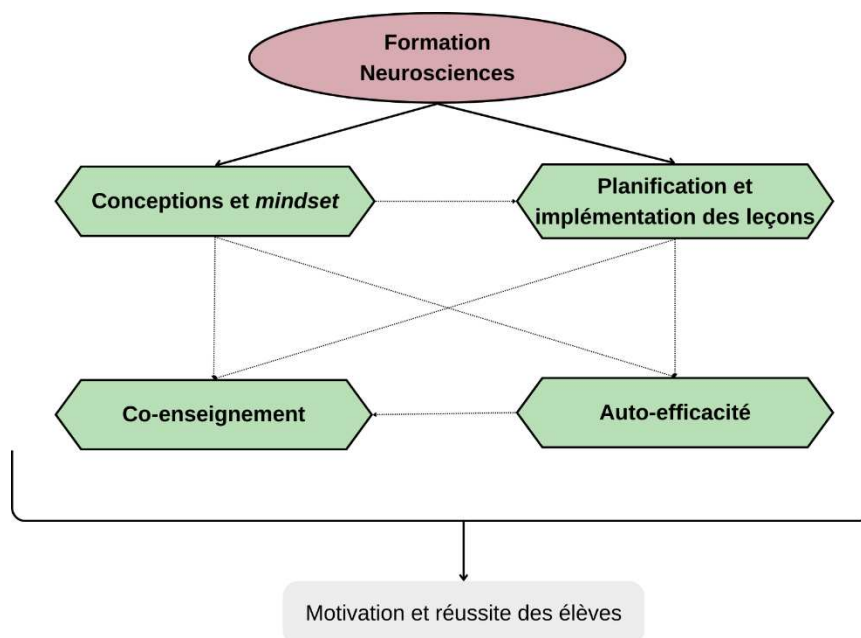
Le *mindset* dynamique, qui met l'accent sur le potentiel des qualités pouvant être développées et cultivées grâce à l'engagement et à l'effort (Dweck, 2017), converge avec le concept de neuroplasticité, largement soutenu par les neurosciences modernes (Privitera, 2021). Les programmes de formation qui intègrent des concepts liés à la neuroplasticité peuvent donc avoir un impact sur le *mindset* des enseignants et sur les conceptions qu'ils entretiennent à l'égard du développement de l'intelligence de leurs élèves. Les preuves de ce lien dans la littérature sont encore faibles (Privitera, 2021), mais certaines recherches indiquent des corrélations possibles entre une formation en neurosciences et le *mindset* dynamique de l'enseignant. Les résultats de l'étude menée par Ergas et al. (2018) montrent qu'après avoir étudié la théorie du cerveau, les enseignants adoptent une vision moins fixe de l'intelligence et manifestent une plus grande confiance dans la capacité de leurs élèves à améliorer leurs compétences fondamentales. Des conclusions similaires sont avancées par Anderson et al. (2018), qui soulignent le potentiel d'un programme de développement professionnel intégrant des concepts neuroscientifiques liés à la plasticité cérébrale pour remettre en question certaines conceptions figées sur l'intelligence en mathématiques.

Comme indiqué auparavant, le *mindset* des enseignants influence leurs choix pédagogiques et leurs styles d'enseignement (p. ex. Addimando, 2019a ; Chen, 2008). Par conséquent, la formation en neurosciences cognitives peut également affecter la manière dont les enseignants *planifient et mettent en œuvre leur enseignement*. Certaines études corroborent cette hypothèse en montrant que l'inclusion des neurosciences dans la formation des enseignants peut influencer le choix des stratégies d'enseignement en favorisant l'utilisation de pratiques pédagogiques davantage centrées sur l'étudiant (MacNabb et al., 2006 ; Tan et al., 2019). Cette influence pourrait être attribuée à une compréhension plus approfondie du fonctionnement du cerveau, notamment sur l'activation des circuits neuronaux pendant l'apprentissage, ainsi que sur le rôle des facteurs émotionnels et motivationnels dans ces processus. Grâce à cela, les enseignants intègrent plus efficacement l'importance de pratiques pédagogiques centrées sur l'apprenant et sa variabilité individuelle (Tan et al., 2019). Reconnaître que leur propre façon de recevoir et coder l'information, ainsi que leur propre façon de comprendre et d'apprendre diffère de celles de leurs élèves, permet aux enseignants de réduire le recours à des pratiques autocentrées et de favoriser des situations d'apprentissage plus actives. Cette prise de conscience leur permet de mieux comprendre leur rôle et leur potentiel dans l'amélioration de leurs pratiques, ainsi que dans l'influence qu'ils exercent sur l'apprentissage des élèves (Schwartz, 2019). La mentalité et l'implication des élèves semblent bénéficier indirectement de ce processus. À travers ses méthodes d'enseignement, l'enseignant transmet des messages importants qui peuvent influencer les conceptions des élèves envers la discipline (Anderson et al., 2018), ainsi que leur engagement, leur motivation (Schwartz, 2019) et, par extension, leurs performances académiques (Anderson et al., 2018 ; Blackwell et al., 2007).

La compréhension de certains concepts dérivés des neurosciences peut également avoir un impact direct sur les apprenants. Tout comme il est possible de modeler le *mindset* des enseignants, il est également possible de modeler celui des élèves, et les indications provenant des neurosciences contribuent à ce processus. Certaines

recherches montrent que des interventions spécifiques qui intègrent des connaissances sur le fonctionnement du cerveau et sa plasticité peuvent avoir un effet sur le *mindset* des apprenants (Yeager et al., 2022). Ces interventions peuvent inclure la simple lecture d'un article sur le développement de l'intelligence (Schroder et al., 2014), ou une courte unité d'enseignement sur le fonctionnement du cerveau (DeBacker, 2018). Une méta-analyse menée par Sisk et al. (2018) conclut que les interventions sur le *mindset* des étudiants n'ont pas d'effets significatifs sur les adolescents et les élèves sans difficultés scolaires, mais qu'elles ont des conséquences notables sur ceux présentant un risque académique élevé. D'autres études isolées (p. ex. Paunesku et al., 2015) et une méta-analyse (Sarrasin et al., 2018) présentent des résultats plus prometteurs, mettant en évidence des effets positifs des interventions sur le *mindset* pour toutes les typologies d'apprenants, avec une influence particulièrement marquée sur ceux qui rencontrent le plus de difficultés.

Figure 19. Effets d'une formation en neurosciences sur les indicateurs du Profil de l'Enseignant Inclusif, synthèse graphique.



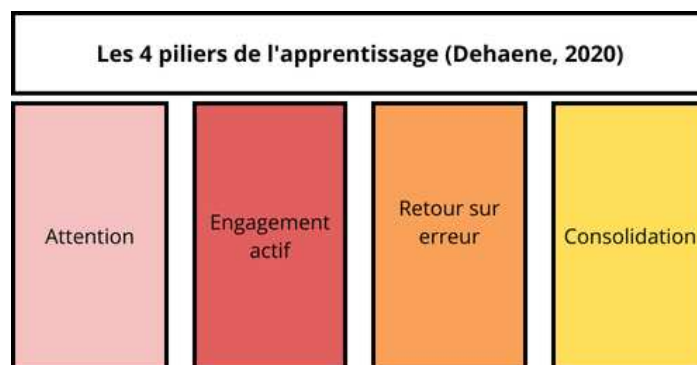
En conclusion, l'intégration des concepts de base des neurosciences cognitives semble avoir des effets sur au moins deux des indicateurs identifiés du PEI. Afin de faciliter et de renforcer cette transition entre les neurosciences et l'éducation, et de s'assurer qu'elle se traduit par des pratiques concrètes, des modèles ont été érigés pour transposer les résultats récents de la recherche en neurosciences en principes applicables à la pratique quotidienne de l'enseignement.

Dans le prochain sous-chapitre, le modèle à quatre piliers de Dehaene (2020) sera présenté. Les quatre piliers de Dehaene (2020) seront d'abord utilisés comme structure pour intégrer d'autres contributions de recherche visant à cibler les principes clés d'un enseignement efficace. Ensuite, ce modèle servira de référence pour vérifier si les lignes directrices d'accessibilité du cadre CUA soutiennent de manière équilibrée chacun des quatre piliers.

4.2 Les quatre piliers de l'apprentissage de Dehaene : un modèle théorique

Plusieurs auteurs se sont employés à transposer les dernières découvertes neuroscientifiques en principes et pratiques d'enseignement efficaces pour soutenir l'apprentissage de tous les apprenants (p. ex. Bonnet, 2021 ; Dehaene, 2020 ; Masson, 2020 ; Schunk, 2012 ; Sousa, 2017). Nombre de ces principes ont depuis longtemps été traduits en pratiques courantes (Capurso, 2015) ou, plus récemment, en pratiques reconnues dans la littérature comme étant fondées sur des données probantes (p. ex. Mitchell, 2014), tandis que d'autres peinent encore à franchir le seuil de la classe ou à se traduire en lignes directrices utiles aux pratiques et aux politiques scolaires (Hannon, 2003 ; Masson, 2020). Parmi les contributions qui ont extrait des données issues de la recherche en neurosciences des pistes utiles pour la pratique de l'enseignement, le travail de Dehaene (2020) résume diverses preuves scientifiques afin de dériver quatre piliers fondamentaux régissant l'apprentissage. Ces piliers sont : *l'attention*, *l'engagement actif*, *le retour sur erreur*, la *consolidation*. Comme illustré par l'auteur (Dehaene, 2020), ces quatre piliers sont indispensables pour extraire des informations de l'environnement, les transformer en constructions mentales et générer des apprentissages. Ces éléments interagissent entre eux de manière fortement interdépendante (Dehaene, 2020). L'attention permet d'amplifier les informations qui, grâce à un engagement actif, peuvent être transformées en hypothèses de compréhension et testées à travers le retour sur erreur issu de la comparaison avec la réalité. Enfin, la consolidation permet d'automatiser et de fluidifier l'apprentissage en libérant des ressources attentionnelles (Dehaene, 2020 ; Masson, 2020).

Figure 20. *Les quatre piliers de l'apprentissage (Dehaene, 2020)*



Ces quatre piliers sont reconnus par la littérature, nombre d'auteurs reconnaissant leur importance capitale au niveau des apprentissages (p. ex. Bonnet, 2021 ; Masson, 2020 ; Schunk, 2012 ; Sousa, 2017 ; Treisman, 1969 ; Zull, 2002). Chacune de ces quatre composantes sera analysée dans les sous-chapitres suivants et complétée, sans viser à l'exhaustivité, par des contributions et concepts supplémentaires tirés de la littérature, afin d'identifier plus en profondeur la centralité de ces processus dans l'apprentissage.

4.2.1 Attention et fonctions exécutives

L'*attention* est considérée par Dehaene (2020) comme le premier des quatre piliers de l'apprentissage. L'attention remplit un rôle fondamental dans l'apprentissage, car elle permet de filtrer les informations, de sélectionner les plus pertinentes et d'en moduler le traitement (Bonnet, 2021 ; Dehaene, 2020). Selon le modèle de Posner (Posner & Petersen, 1990), repris ensuite par d'autres auteurs (Blair, 2013 ; Dehaene, 2020), il est possible de

distinguer *trois systèmes attentionnels* : l'alerte, l'orientation et le contrôle exécutif. L'*alerte* indique quand l'attention est nécessaire et modifie le niveau de vigilance (Corbetta & Shulman, 2002 ; Dehaene, 2020 ; Petersen & Posner, 2012). L'*orientation* dirige l'attention vers le bon stimulus, agissant comme un filtre qui sélectionne les informations pertinentes et réduit celles qui sont jugées non pertinentes (Corbetta & Shulman, 2002 ; Dehaene, 2020 ; Treisman, 1969). Le *contrôle exécutif* régule le traitement des informations, choisissant et surveillant la séquence appropriée pour une tâche donnée (Blair, 2013 ; Dehaene, 2020 ; Petersen & Posner, 2012).

Dans l'explication de son modèle à quatre piliers, Dehaene (2020) mentionne l'importance de l'entraînement de la mémoire de travail et de l'attention exécutive. En raison de l'importance que les fonctions exécutives (FE) investissent dans les processus d'apprentissage, leur soutien devient également un pivot important à considérer. Le système attentionnel est en fait contrôlé et dirigé par les FE. Les FE sont définies comme des capacités d'ordre supérieur qui permettent le contrôle conscient de l'attention et régulent les actions et les comportements orientés vers l'atteinte d'un objectif (Zelazo et al., 2016). Au cours des dernières décennies, la recherche s'est fortement concentrée sur les FE et leurs implications pour l'enseignement, car il apparaît de plus en plus évident que ces compétences ont des effets importants sur l'apprentissage et la réussite scolaire (p. ex. McClelland et al., 2014 ; Morrison et al., 2010). Cependant, il n'existe pas de consensus unanime sur la définition des habiletés sous-jacentes aux FE et sur la manière dont ces habiletés interagissent entre elles. Plusieurs auteurs (Blair & Diamond, 2008 ; Carlson et al., 2013 ; Diamond, 2013) incluent *trois capacités neurocognitives* principales dans la définition des FE : la flexibilité cognitive, la mémoire de travail et le contrôle inhibiteur. La *flexibilité cognitive* se réfère à la capacité d'adapter les stratégies d'élaboration face aux changements, en tenant compte de perspectives ou de modalités différentes (Diamond, 2013 ; Zelazo et al., 2016). La *mémoire de travail* désigne la capacité à conserver des informations à court terme et à pouvoir les manipuler, les travailler mentalement (Diamond, 2013 ; Zelazo et al., 2016). Le *contrôle inhibiteur* implique la capacité à contrôler l'attention, à supprimer les pensées, les comportements ou les émotions qui ne sont pas utiles à l'atteinte de l'objectif (Diamond, 2013 ; Zelazo et al., 2016). Les habiletés exécutives sont fortement corrélées à la réussite scolaire et aux chances de terminer des études supérieures (p. ex. McClelland et al., 2014 ; Morrison et al., 2010). De fait, les FE peuvent devenir un bon prédicteur des performances scolaires tant en mathématiques que dans des tâches plus orientées vers les langues (Espy et al., 2004 ; McClelland et al., 2007 ; Morrison et al., 2010 ; St. Clair-Thompson & Gathercole, 2006). En outre, la littérature indique que les difficultés liées aux FE représentent un trait distinctif qui caractérise divers troubles de l'apprentissage, du comportement et de l'affectivité. Plusieurs contributions montrent que des troubles spécifiques de l'apprentissage, de l'attention et de l'hyperactivité sont corrélés à des déficits de FE (Castellanos et al., 2006 ; McLean & Hitch, 1999 ; Swanson et al., 2006 ; Toll et al. 2011), et que de faibles habiletés exécutives sont également observées dans les troubles du spectre de l'autisme (O'Hearn et al., 2008) et dans les troubles de nature comportementale (Séguin, 2004 ; Séguin et Zelazo, 2005). Compte tenu de l'importance de ces compétences, tant sur le plan académique qu'émotionnel et comportemental, il est important de comprendre comment développer et soutenir au mieux ces fonctions dans l'environnement scolaire.

4.2.2 Engagement actif et principe d'activation

Le deuxième pilier de l'apprentissage selon Dehaene (2020), repose sur l'*engagement actif* de l'apprenant. L'apprentissage progresse lorsque l'apprenant est pleinement engagé, attentif et capable de réfléchir, de formuler des hypothèses et de les tester, tout en acceptant le risque de l'erreur (Dehaene, 2020, p. 219, traduction personnelle). Cette participation active permet de mobiliser les ressources cognitives nécessaires pour accomplir la tâche et intégrer le contenu d'apprentissage (Chi & Wylie, 2014). L'implication active engage de manière

interconnectée à la fois les mécanismes qui favorisent l'activation neuronale, ainsi que l'implication de l'apprenant sur le plan affectif et motivationnel.

L'activation neuronale est essentielle à l'apprentissage, car le cerveau n'assimile des connaissances que lorsqu'il est en activité (Dehaene, 2020 ; Masson, 2020). L'apprentissage résulte de la formation de connexions synaptiques entre les neurones, qui surviennent après leur activation (p. ex. Bonnet, 2021 ; Kandel, 2006 ; Masson, 2020 ; Zull, 2002). Sans modification des connexions neuronales par l'acquisition, le renforcement ou l'inhibition de synapses, aucun apprentissage ne se produit (Kandel, 2006 ; Zull, 2002). Ce renforcement des connexions repose sur l'activation simultanée des neurones : plus ils s'activent ensemble, plus leurs connexions se renforcent, augmentant ainsi la probabilité d'une future co-activation (Hebb, 1949 ; Masson, 2020). Comme le soulignent plusieurs auteurs (p. ex. Masson, 2020 ; Potvin, 2017 ; Zull, 2002), deux facteurs sont responsables de la modification des synapses : (1) la fréquence de leur activation et (2) la force et l'importance des signaux, souvent influencées par des facteurs émotionnels et motivationnels. Le principe de l'engagement actif est principalement lié au deuxième facteur, c'est-à-dire l'intensité et la pertinence des signaux.

Un engagement affectif et motivationnel élevé ne se limite pas uniquement à la signification des apprentissages et à leur pertinence pour l'individu, mais il est également corrélé à un bon équilibre entre les exigences de la tâche et les ressources disponibles de l'apprenant (Vygotsky, 1978 ; Meyer et al., 2014). Diverses publications rappellent que les objectifs des apprenants et les conditions d'apprentissage doivent être suffisamment difficiles pour maintenir un niveau élevé de défi et d'engagement, tout en restant gérables et adaptés au niveau de l'apprenant (Dehaene, 2020). Comme le souligne Masson (2020), l'exécution d'une tâche trop facile entraîne une suppression de l'activité cérébrale, alors que la réussite associée à une tâche difficile permet une plus grande libération de dopamine qu'une tâche considérée comme facile. Cependant, il est important d'assurer l'activation du circuit de la récompense en offrant à l'apprenant la possibilité de réussir pour éviter le découragement et la démotivation (Masson, 2020). L'engagement actif suppose également que l'apprenant puisse reformuler les concepts, s'appropriier ces derniers et leur donner du sens afin de les élaborer en profondeur (Dehaene, 2020 ; Masson, 2020 ; Lim, 2019a). Cette élaboration permet d'établir des liens entre les notions acquises et de les ancrer dans les connaissances antérieures. La création de connexions entre les concepts, et entre les neurones, nécessite un ancrage dans les connaissances préexistantes. Chaque apprenant dispose de connaissances antérieures, qui constituent un socle essentiel sur lequel s'appuyer pour construire de nouveaux apprentissages. La qualité de ces connaissances préalables, en termes d'organisation, de pertinence et de précision, influence la capacité à établir des liens significatifs entre les concepts (Masson, 2020).

4.2.3 Retour sur erreur et feedback

Le troisième pilier de l'apprentissage proposé par le modèle de Dehaene (2020) concerne le *retour sur erreur*. Cette étape fondamentale fait partie du processus plus large de rétroaction ou feedback. Elle consiste en un retour d'informations sensorielles qui permet à l'apprenant de confirmer ou de corriger une prédiction (Dehaene, 2020 ; Masson, 2020).

Ce processus correspond également à la quatrième phase du cycle d'apprentissage, le *test actif* proposé par Zull (2002) et présenté dans le sous-chapitre 4.1 (cf. 4.1.1). Grâce au test actif, l'apprenant peut recevoir un retour d'information sur la justesse ou l'inexactitude de son hypothèse et confirmer ou infirmer le cycle d'apprentissage activé (Masson, 2020 ; Zull, 2002). Il existe deux types de rétroaction : la rétroaction positive, qui confirme la réussite d'une tâche, et la rétroaction négative, qui signale la présence d'une erreur. La *rétroaction positive* renforce les connexions neuronales et favorise l'apprentissage en activant le circuit limbique, ce qui

augmente la production de dopamine et génère des sentiments de plaisir et de récompense (Masson, 2020). Ce mécanisme incite à répéter l'action réussie à l'avenir (Garon-Carrier et al., 2016 ; Masson, 2020). La *rétroaction négative*, tout aussi cruciale, intervient lorsqu'un conflit d'information est détecté, quand, en d'autres termes, il y a une distance entre ce qui est attendu et ce qui est perçu (Dehaene, 2020). Elle active les mécanismes cérébraux permettant de corriger et d'améliorer les prédictions futures (Dehaene, 2020 ; Masson, 2020). Comme le souligne Dehaene (2020, traduction personnelle), « le cerveau n'apprend que lorsqu'il y a un écart entre ce qu'il prédit et ce qu'il reçoit », ce qui montre l'importance des signaux d'erreur pour ajuster les schémas cognitifs.

Sur l'importance des feedbacks dans le processus d'apprentissage, plusieurs études et méta-analyses ont été menées. D'un intérêt particulier, les synthèses de Hattie (Hattie & Timperley, 2007 ; Hattie, 2011) qui mettent en évidence les facteurs rendant les feedbacks efficaces. Hattie & Timperley (2007) distinguent quatre types de feedback : le feedback centré sur la tâche, le feedback centré sur le processus, le feedback centré sur le niveau d'autorégulation et le feedback centré sur la personne. Les trois premiers types de feedback s'avèrent avoir une influence capitale sur l'apprentissage, tandis que le feedback centré sur la personne ne semble pas avoir d'effets positifs, mais constitue le type de feedback le plus fréquemment utilisé par les enseignants (Hattie & Timperley, 2007).

4.2.4 Consolidation, automatisation et mémoire

Le quatrième pilier de l'apprentissage proposé par Dehaene (2020) réitère l'importance de la *consolidation*. Ce processus permet au cerveau de passer d'un traitement lent et conscient, qui exige un effort, à un traitement rapide, inconscient et automatique (Dehaene, 2020, p. 264). Le transfert des informations de la mémoire à court terme vers la mémoire à long terme est essentiel non seulement pour conserver les connaissances et les rendre accessibles à l'avenir, mais aussi pour alléger la charge cognitive du cortex préfrontal (Dehaene, 2020 ; Masson, 2020). La consolidation libère en effet des ressources cognitives de haut niveau et permet l'automatisation des apprentissages, les rendant plus efficaces et moins coûteux sur le plan de l'attention exécutive. Ce mécanisme s'accompagne de la stabilisation et du renforcement des connexions synaptiques, processus que Schunk (2012) décrit comme un élément clé de la formation de la mémoire.

Comme mentionné précédemment, deux facteurs sont capables de consolider les connexions synaptiques : (1) la fréquence à laquelle elles sont activées et (2) la force et l'importance des signaux (Masson, 2020 ; Potvin, 2017 ; Zull, 2002). Bien que la mémoire soit fortement influencée par l'impact émotionnel que l'information a pour le sujet (principe de l'importance des signaux), le processus de consolidation est étroitement lié au principe de fréquence. De fait, pour qu'une synapse se consolide, il est surtout important qu'elle soit stimulée de manière fréquente et répétée (Lim, 2019a ; Masson, 2020). La répétition est donc un élément essentiel pour la mémorisation et la consolidation des apprentissages. Le cerveau est en effet extrêmement écologiquement, il retient ce qui est utilisé et affaiblit ce qui ne l'est pas (Masson, 2020). Par le biais d'activations multiples, les informations de type déclaratif passent dans la mémoire à long terme et une grande partie des informations de type procédural sont automatisées, de sorte qu'elles peuvent être exécutées avec peu ou pas de conscience (Schunk, 2012). Afin de consolider ou d'automatiser l'apprentissage, il convient de prévoir plusieurs moments d'activation répartis dans le temps tout en évitant un entraînement trop prolongé (Dehaene, 2020 ; Lim, 2019a ; Masson, 2020 ; Sousa, 2017). La répétition prolongée ou trop rapprochée crée en effet un effet d'habituation, c'est-à-dire une diminution de l'activation du cortex qui ne renforce pas les connexions neuronales (Masson, 2020). Plusieurs recherches montrent les effets positifs d'un apprentissage réparti dans le temps plutôt que des répétitions proposées de manière rapprochée (Dehaene, 2020 ; Lim, 2019a ; Masson, 2020 ; Sousa, 2017). Dehaene

(2020) soutient que le regroupement d'un même contenu dans une même session diminue l'activité cérébrale, probablement parce que les informations répétées perdent de leur nouveauté et diminuent le principe d'importance du signal. Au contraire, la répartition augmente l'activité cérébrale (Dehaene, 2020 ; Masson, 2020). L'étalement de l'apprentissage sur plusieurs jours permet d'exploiter le rôle important du sommeil. Pendant le sommeil, en effet, le cerveau entretient sa plasticité, consolide les connexions neuronales et facilite l'automatisation et le recodage des informations reçues (Bonnet, 2021 ; Dehaene, 2020). Selon certains auteurs, l'espace-ment des moments de réactivation des réseaux neuronaux devrait être proposé de manière progressive, d'abord en proposant le même apprentissage de manière plus rapprochée, puis en augmentant progressivement le temps entre les répétitions (Bonnet, 2021 ; Masson, 2020 ; Roediger & Pyc, 2012). Les principes d'espace-ment et d'intercalage des contenus et des modes d'apprentissage sont également applicables à la structuration de chaque leçon. Une leçon bien structurée en termes de contenus, de temps et de méthodes d'enseignement, qui prévoit des moments de répétition et de mise en pratique des nouvelles informations obtenues, peut favoriser une meilleure compréhension, un meilleur traitement et une meilleure rétention et consolidation des contenus d'apprentissage (Sousa, 2017).

Ce sous-chapitre a présenté les contributions des neurosciences cognitives importantes pour soutenir un apprentissage efficace, en les organisant selon le modèle à quatre piliers de Dehaene (2020). Les principes énoncés constituent un axe central pour la formation des enseignants. Le sous-chapitre suivant introduira le cadre de la CUA, qui s'appuie également sur la recherche neuroscientifique et vise à rendre l'enseignement accessible à tous les élèves, en favorisant ainsi l'inclusion scolaire.

4.3 La CUA : un cadre de mise en œuvre des neurosciences au service de l'accessibilité

La Conception Universelle de l'Apprentissage (CUA) est une approche qui répond de manière proactive aux défis de l'inclusion. La CUA combine la recherche psychologique et neuroscientifique dans les sciences de l'apprentissage (Rose & Meyer, 2006) avec l'impératif de l'accessibilité. Ce cadre repose sur les principes de la pédagogie universelle et vise à répondre à la diversité des apprenants en rendant les contextes d'apprentissage flexibles et efficaces pour le plus grand nombre d'apprenants possible, évitant ainsi la nécessité d'adaptations ultérieures (UNESCO, 2023). Cette approche s'inscrit dans le premier palier du modèle *Réponse à l'intervention* (cf. 2.2.2). L'application de la CUA permet en effet de soulager les services scolaires de la mise en œuvre d'interventions nécessitant des modifications et des ajustements des programmes pour répondre aux besoins éducatifs particuliers (BEP) des élèves (Fovet, 2021).

La CUA s'appuie sur la recherche neuroscientifique pour fournir des lignes directrices fondées sur des preuves, qui rendent l'enseignement efficace pour tous les apprenants (Basham et al., 2018). Ses concepteurs (CAST, 2018b) la définissent comme un ensemble de principes (3), de lignes directrices (9) et de points de contrôle (31) destinés à élaborer des programmes d'études qui offrent les mêmes opportunités d'apprentissage à tous. La CUA propose un cadre pour concevoir des objectifs d'apprentissage, des méthodes, du matériel et des évaluations qui peuvent être adaptés aux besoins individuels des apprenants (Meyer et al., 2014). La planification pédagogique de la CUA repose sur le principe qu'il n'existe pas d'élève standard. Par conséquent, calibrer un programme d'enseignement sur un élève hypothétique est contre-productif (Moore, 2007). Selon Navaitienė et Stasiūnaitienė (2021), la CUA offre aux étudiants l'opportunité d'exprimer pleinement leur potentiel, se différenciant d'une approche traditionnelle plus réactive, où les interventions sont mises en place uniquement après avoir identifié les besoins spécifiques des étudiants (Ewe & Galvin, 2023). Le cadre de la CUA est conçu pour inclure une vaste gamme d'étudiants, permettant aux enseignants de créer *a priori* un environnement d'apprentissage qui garantit un accès significatif et équitable pour tous les élèves (Capp, 2020 ; Rose & Meyer, 2006).

Deux concepts clés orientent l'approche : la variabilité des étudiants est systématique et en grande partie prévisible et les capacités des apprenants sont fortement dépendantes du contexte (Meyer et al., 2014 ; Pape, 2018). Partant de ces prémisses, le cadre CUA propose un cadre qui prend en compte les contributions des neurosciences dans la définition des constantes et de la variabilité chez les étudiants, et qui investit dans le contexte d'apprentissage comme moteur de différenciation et de personnalisation des enseignements.

4.3.1 Origines de la CUA

Le terme CUA dérive du concept de *Universal Design* (UD), une philosophie de planification issue du domaine de l'architecture qui propose la création d'environnements physiques fonctionnellement accessibles au plus grand nombre d'utilisateurs possible sans nécessité d'ajustements *a posteriori* (Fovet, 2021 ; Story et al., 1998). Dans les années 1970, les pionniers de cette approche préconisaient la nécessité de placer au centre de la conception architecturale l'expérience de l'utilisateur afin de satisfaire ses exigences (Fovet, 2021). Étant axé sur l'interaction entre l'individu et l'environnement, l'UD adhère à un modèle social du handicap, considérant ce dernier non pas comme une caractéristique intrinsèque de la personne, mais plutôt comme l'effet d'une interaction non optimale entre les spécificités individuelles et la conception des environnements ou des expériences (Bunbury, 2019 ; Hogan, 2019). En intervenant sur le contexte, l'UD vise à prévenir les obstacles susceptibles de générer des situations invalidantes. Son rôle innovant s'est rapidement étendu au-delà de l'architecture, influençant aussi bien l'élaboration de produits que la conception de services (Fovet, 2021). Une caractéristique commune à toutes les conceptions universelles est que, bien qu'elles soient conçues pour répondre à des besoins individuels, souvent liés à des désavantages, elles produisent des bénéfices généralisés ayant une influence positive sur un large éventail de personnes (Savia, 2016). C'est précisément en raison de cette valeur d'utilité et d'accessibilité généralisées que le concept d'UD a également été adopté dans le domaine de l'apprentissage, dans le but de créer des contextes, des situations et des matériels flexibles et accessibles à tous les élèves (Savia, 2016). Les principes qui sous-tendent l'UD ont donc été appliqués également à la conception pédagogique, mettant ainsi au centre de la planification les besoins et les caractéristiques des utilisateurs, c'est-à-dire des élèves (Bacon, 2014 ; Fovet, 2021). Dans les années 1990, le groupe de recherche CAST (*Center for Applied Special Technology*) a introduit le concept de *Universal Design for Learning*, qui a ensuite été traduit dans la littérature francophone par Conception Universelle de l'Apprentissage (CUA).

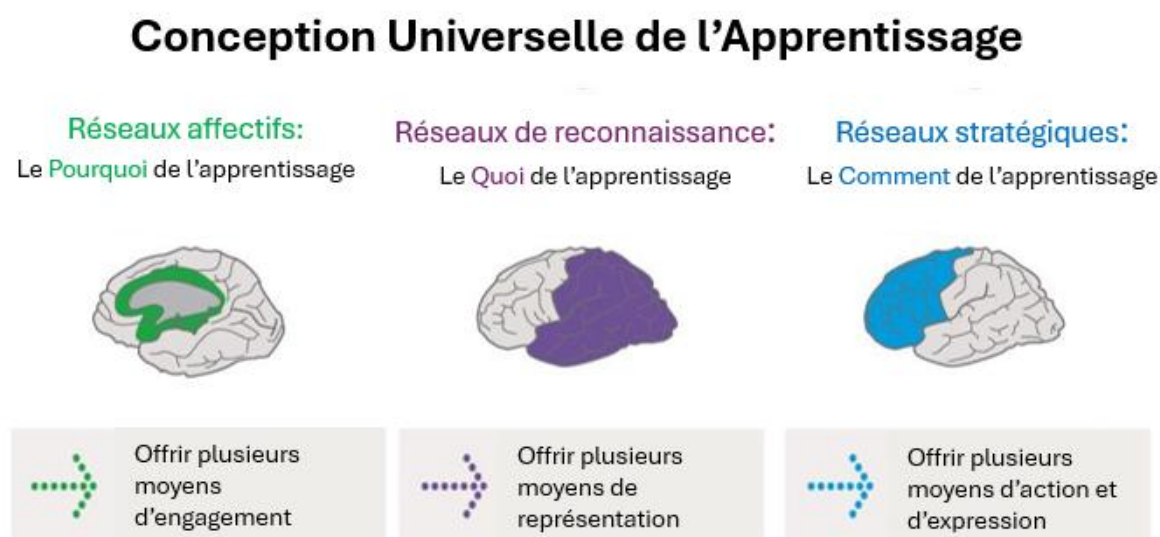
4.3.2 Principes et lignes directrices de la CUA

La CUA propose de flexibiliser les composantes de l'expérience d'apprentissage. Ses pionniers se sont appuyés sur la recherche neuroscientifique et ont identifié trois réseaux principaux activés pendant l'apprentissage : (1) le *réseau affectif*, situé dans le circuit limbique, (2) le *réseau de reconnaissance*, situé dans le cortex postérieur, et (3) le *réseau stratégique*, situé dans le cortex frontal et préfrontal (Meyer et al., 2014). Ces trois réseaux sont liés aux dimensions essentielles qui régissent le processus d'enseignement et d'apprentissage : (1) la dimension de l'*engagement*, c'est-à-dire la manière dont les apprenants se sentent impliqués sur le plan émotionnel et motivationnel, (2) la dimension de la *représentation*, qui concerne la manière dont le contenu et l'information sont présentés aux apprenants, et (3) la dimension de l'*action et l'expression*, c'est-à-dire la manière dont les apprenants agissent et démontrent leurs compétences (Fovet, 2021). Les lignes directrices de la CUA sont conçues autour de ces trois dimensions afin de prendre systématiquement en compte les différences d'apprentissage des élèves et d'assurer une réduction des obstacles, en apportant des soutiens pour chacune de ces dimensions (Ok et al., 2017).

La conception pédagogique qui s'appuie sur ces dimensions et les réseaux neurologiques associés se traduit par trois principes généraux (Meyer et al., 2014 ; Nelson & Basham, 2014) :

- 1. Offrir plusieurs moyens d'engagement**, afin de donner aux élèves différents stimuli pour les motiver à apprendre (soutien au réseau affectif) ;
- 2. Offrir plusieurs moyens de représentation**, afin de donner aux élèves différentes options pour acquérir des informations et des connaissances (soutien au réseau de reconnaissance) ;
- 3. Offrir plusieurs moyens d'action et d'expression**, afin de donner aux élèves différentes alternatives pour communiquer et démontrer leurs connaissances (soutien au réseau stratégique).

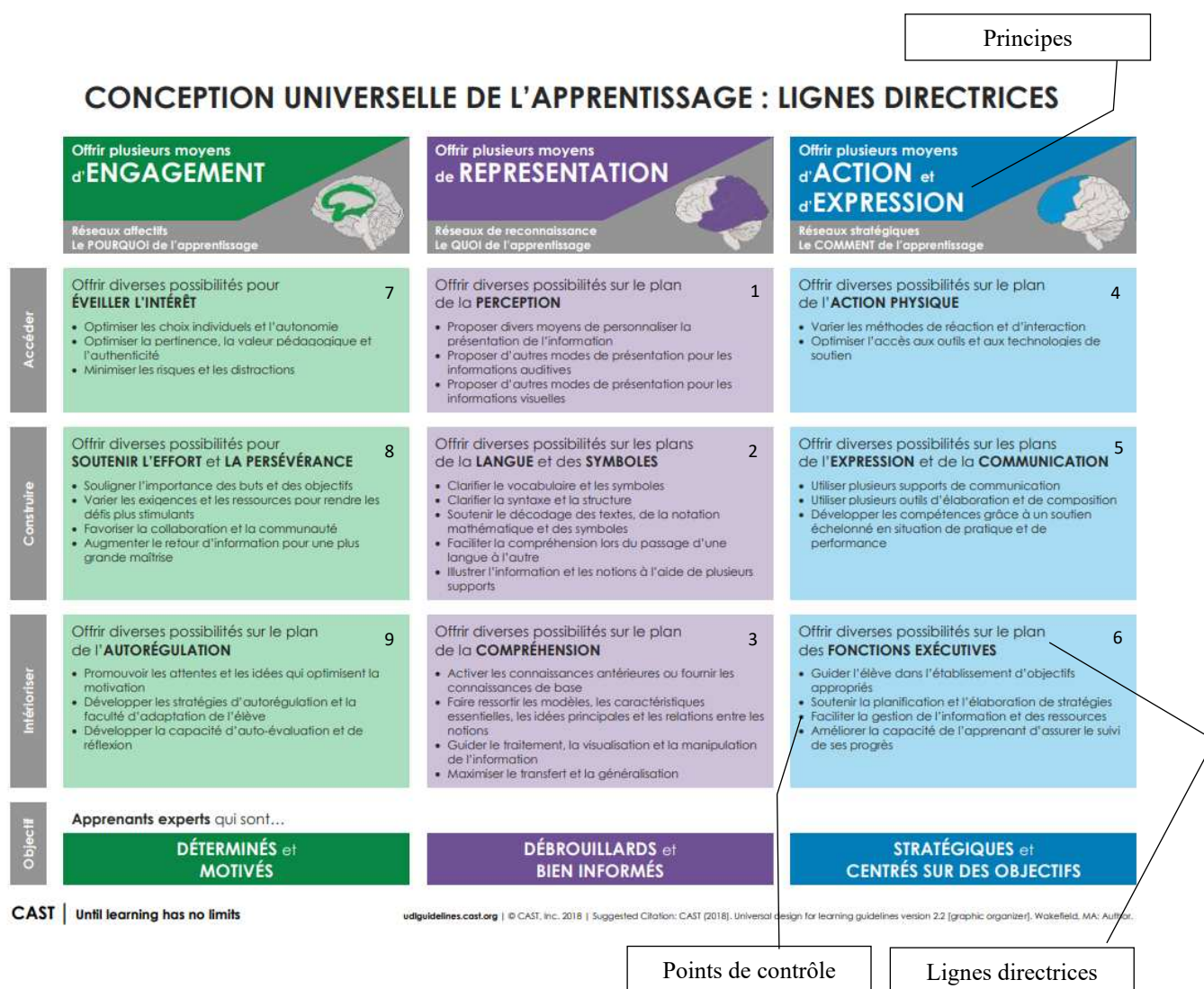
Figure 21. Réseaux, dimensions et principes de la CUA (CAST, 2018a, traduction personnelle)



Neuf lignes directrices articulent ces trois principes de manière plus spécifique. Des points de contrôle sont fournis pour chaque ligne directrice afin de soutenir de manière opérationnelle sa conception et son implémentation dans la salle de classe. Les lignes directrices sont classées selon une taxonomie progressive qui prend en compte l'accès, la construction et l'intériorisation des compétences (figure 22, CAST, 2018b). Outre l'intégration de nombreuses stratégies d'enseignement efficace tirées des études neuroscientifiques et de la psychologie cognitive, les lignes directrices mettent l'accent sur la diversité intrinsèque des apprenants, en considérant aussi la présence possible de BEP, et en généralisant à tous les apprenants les attentions posées par la présence de ces divergences. L'approche est en fait fondée sur le postulat que ce qui est indispensable pour certains peut être utile pour tous (Meyer et al., 2014).

Il est important de remarquer que les lignes directrices de la CUA ne constituent pas une liste prescriptive de recommandations et de stratégies, mais représentent plutôt une grille d'analyse permettant d'évaluer l'accessibilité des contextes d'apprentissage (La, 2018 ; Rabalade, 2016).

Figure 22. Cadre de la CUA, principes, lignes directrices et points de contrôle (CAST, 2018b)⁴



Note. Dans la dernière version du cadre CUA, la dimension du réseau affectif a été placée dans la première colonne. Toutefois, la numérotation des lignes directrices a conservé son ordre antérieur.

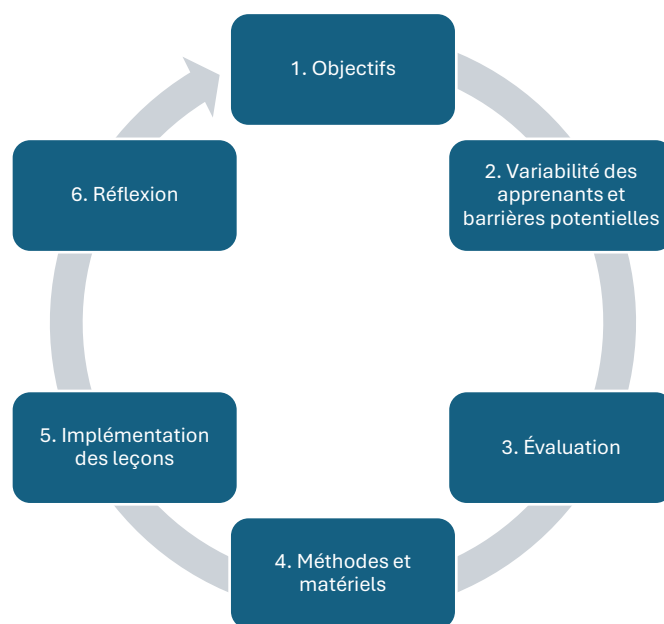
4.3.3 CUA et programmes curriculaires accessibles

Comme l'indique Ralabate (2016), les lignes directrices de la CUA ne constituent pas une liste à intégrer de manière exhaustive, mais plutôt un cadre conceptuel à appliquer au processus de planification de chaque leçon. L'application des lignes directrices de la CUA aux pratiques pédagogiques nécessite une révision en optique inclusive de tous les éléments qui composent le curriculum : les objectifs, les évaluations, les méthodes d'enseignement et les matériels (Meyer, 2014 ; Meo, 2008). Plusieurs ressources ont été produites pour soutenir les enseignants dans ce processus de transposition des lignes directrices à la planification des leçons (voir p. ex. IRIS, 2023 ; Posey, 2019 ; Ralabate, 2016 ; Rao & Meo, 2016). Dans ces contributions convergent six étapes procédurales principales à aborder lors de la conception d'enseignements dans une perspective de la CUA (Ralabate, 2016 ; Rao & Meo, 2016). Ces étapes peuvent suivre différentes spécificités en fonction de la

⁴ Les lignes directrices de la CUA ont été récemment révisées et mises à jour (CAST, 2024). Toutefois, cette recherche s'est appuyée sur la version 2.2 des lignes directrices proposées en 2018 (CAST, 2018b).

source, mais peuvent être résumées comme suit : (1) définition des *objectifs* ; (2) prise en compte de la *variabilité* des apprenants et identification des *barrières* potentielles et des moyens de les surmonter ; (3) définition des modalités d'*évaluation* ; (4) définition des *méthodes* et du *matériel* utilisés ; (5) *implémentation* et évaluation de la leçon ; (6) *réflexion* et ajustements en fonction de la nouvelle planification.

Figure 23. Les six étapes de la conception de leçons dans la perspective de la CUA (Ralabate, 2016 ; Rao & Meo, 2016) image traduite et adaptée par l'auteure



Comme l'affirment Rao et Meo (2016), quel que soit le format utilisé pour structurer le canevas de leçon, le processus de planification inclut généralement des éléments communs qui reflètent les quatre composantes de la leçon : *objectifs*, *évaluation*, *méthodes* et *matériel*. La figure 23 illustre le cycle d'enseignement selon la perspective de la CUA, montrant comment les objectifs peuvent guider le développement des évaluations, des méthodes et des supports (Rao & Meo, 2016). Dans les paragraphes suivants, des éléments clés tirés de la littérature seront présentés pour soutenir ces quatre composantes dans une optique inclusive.

La définition d'*objectifs* clairs et ambitieux pour tous les apprenants est la première étape de la conception de leçons accessibles (Rao & Meo, 2016). Le but d'un objectif d'apprentissage est « d'offrir une orientation à la fois à l'enseignant et aux apprenants » (Nelson, 2014, p. 114, traduction personnelle). Des objectifs d'apprentissage clairs et partagés avec les apprenants permettent de structurer l'enseignement de manière ciblée, en fonction des résultats souhaités (Meyer et al. 2014 ; Ralabate, 2016).

Lors du processus de définition des objectifs, il est essentiel que les enseignants prennent en compte les *barrières* auxquelles les apprenants peuvent être confrontés pour les atteindre (Hall et al., 2012 ; Israel et al., 2014). Cela permet d'intégrer des options flexibles dans les méthodes, les matériels ou les évaluations, offrant ainsi un soutien aux apprenants dans leur parcours d'apprentissage des compétences et des connaissances (Rao, 2016). Comme l'explique plus en détail le chapitre 2 (cf. 2.2.3), l'adaptation des objectifs d'apprentissage pour les apprenants avec des BEP peut suivre une progression graduelle qui peut nécessiter des ajustements ou des modifications qui conduisent à faciliter ou à simplifier la tâche (Ianes, 2005).

Selon Meyer et al. (2014), l'évaluation correspond au « processus de collecte d'informations sur les performances d'un apprenant afin de prendre des décisions pédagogiques » (p. 136, traduction personnelle). L'évaluation remplit deux fonctions fondamentales : elle fournit à l'apprenant un retour d'information sur son parcours et ses résultats d'apprentissage, et à l'enseignant des données utiles pour adapter son enseignement (Piricò et al., 2023). On peut distinguer trois principaux types d'évaluation : (1) l'évaluation initiale (ou diagnostique), qui permet d'identifier les connaissances et les préférences des étudiants avant d'aborder un nouveau contenu ; (2) l'évaluation formative, administrée pendant le parcours, pour suivre les progrès et adapter les stratégies ; et (3) l'évaluation sommative, utilisée pour mesurer l'acquisition des objectifs à la fin du parcours (Meyer et al., 2014 ; Piricò et al., 2023 ; Ralabate, 2016). Les lignes directrices de la CUA peuvent être appliquées à tous les types d'évaluation (Rao & Meo, 2016) et encouragent la formulation de feedbacks centrés sur la tâche. Si l'objectif d'apprentissage ne détermine pas un format unique pour démontrer la connaissance, l'enseignant peut choisir d'évaluer la compétence de l'étudiant à travers une variété de formats, évitant ainsi de limiter l'évaluation à un seul type de produit ou de processus (Meyer et al., 2014 ; Rao & Meo, 2016). Lorsque les élèves ont le choix entre différents formats, il est utile de fournir des critères clairs pour définir les attentes de la tâche (Rao & Meo, 2016). La clarté des éléments à évaluer permet également de comprendre quels processus doivent être activés de manière autonome et pour lesquels un soutien peut être apporté (Meyer et al., 2014). Certaines méthodes d'évaluation peuvent poser à l'apprenant des obstacles qui ne sont pas directement liés à la mesure de l'objectif visé (CAST, 2020 ; Salvia et al., 2009).

Les *méthodes* constituent le cœur du processus d'enseignement, car elles représentent les stratégies employées par les enseignants pour planifier et mettre en œuvre les leçons, transmettre des informations et impliquer les étudiants dans leur processus d'apprentissage (Rao & Meo, 2016). Bien que la CUA encourage les activités pédagogiques centrées sur l'apprenant, les lignes directrices peuvent être appliquées à une variété de modes d'enseignement, du plus directif au plus actif et participatif (Ralabate, 2016). Le cadre de travail de la CUA propose des options flexibles et de soutien pour les trois réseaux : affectif, de reconnaissance et stratégique. Les stratégies proposées visent à prendre en compte la variabilité des apprenants en matière de perception, de compréhension, de traitement, d'expression et d'implication (Rao & Meo, 2016). Pour gérer efficacement l'hétérogénéité du groupe-classe, l'enseignant doit, lors de la planification et de la mise en œuvre des méthodes, envisager l'utilisation de médiations, de soutiens et de techniques d'échafaudage calibrés en fonction des besoins des apprenants (Ralabate, 2016). Bien que les leçons axées sur la CUA soient largement accessibles, pour certains apprenants, des ajustements et des modifications supplémentaires peuvent être nécessaires pour répondre à des besoins ou à des objectifs spécifiques inscrits dans leur projet éducatif personnalisé (Rao & Meo, 2016).

Le *matériel* et les ressources utilisés par les enseignants au cours d'une leçon doivent être étroitement liés aux objectifs, aux stratégies d'enseignement et à l'étayage fourni pendant l'enseignement (Meyer et al., 2014 ; Rao & Meo, 2016). Le matériel doit être accessible et tenir compte de la diversité des apprenants en matière d'expériences, de capacités, de cultures et de langues (Nemeth & Brillante, 2018). Puisque le but de la CUA est de réduire le nombre d'adaptations et de modifications spécifiques requises pour les élèves avec des BEP (Sailor & McCart, 2014), une leçon qui suit l'approche de la CUA est plus efficace si elle offre du soutien à tous les élèves, en permettant à chacun d'accéder à divers matériels et sans les réserver comme des adaptations exclusives pour des apprenants en particulier (Ralabate, 2016).

Le processus de conception pédagogique décrit dans ces paragraphes résume comment les enseignants peuvent différencier de manière proactive les leçons en utilisant les lignes directrices de la CUA comme un éventail d'options non prescriptives à considérer lors de la planification et de la mise en œuvre des leçons (Ralabate, 2016). En intégrant le cadre de la CUA dans la planification et en flexibilisant les parcours pour atteindre les objectifs d'apprentissage, les enseignants peuvent alléger les obstacles du programme scolaire et offrir à chaque élève davantage de possibilités de développer pleinement son potentiel (Posey, 2019 ; Ralabate, 2016). Conformément aux modèles de différenciation progressive (cf. chap. 2), la CUA propose une approche de

différenciation proactive qui vise à réduire les pratiques d'enseignement ajustées à des besoins spécifiques (Sailor & McCart, 2014). Dans certains cas, cependant, ces mesures ne sont pas suffisantes et il est nécessaire de mettre en œuvre des adaptations plus significatives dans les programmes d'études (ONU, 2006), en intervenant sur les objectifs, sur les évaluations, sur les méthodes et sur les matériaux utilisés (Rao & Meo, 2016).

4.3.4 CUA et efficacité de l'enseignement

Les preuves en faveur de la CUA dans la recherche sur les sciences de l'apprentissage sont solides (Rose & Gravel, 2010), tout comme la communauté croissante de chercheurs qui examine l'application de la CUA dans une variété de contextes et de classes (p. ex. Courey et al., 2013 ; Coyne et al., 2012 ; Kennedy et al., 2014 ; Marino et al., 2014). Chaque principe, ligne directrice et point de contrôle est étayé par des recherches issues de multiples disciplines et domaines (Meyer et al., 2014 ; Tokuhama-Espinosa, 2010). Basham et al. (2018) fournissent une synthèse détaillée des recherches qui soutiennent chacun des trois principes du cadre CUA et des neuf lignes directrices. Certaines de ces lignes directrices ou points de contrôle correspondent à des variables ayant montré des dimensions d'effet significatives dans les recherches de Hattie (2011, 2012). L'approche CUA a été considérée comme une approche prometteuse pour travailler dans des contextes inclusifs également par la revue de Mitchell (2014). L'application des lignes directrices dans les contextes scolaires a montré des effets positifs sur une variété de populations et dans l'enseignement de diverses disciplines (Basham et al., 2018). Les bénéfices de l'approche CUA se manifestent tant au niveau des compétences académiques (p. ex. Browder et al., 2008 ; Coyne et al., 2012 ; Hitchcock et al., 2016 ; Kennedy et al., 2014 ; Mavrou et al., 2013), que des compétences sociales et comportementales (p. ex. Loman et al., 2018 ; Sokal & Katz, 2015) et conatives, c'est-à-dire liées à la motivation, à la volonté et aux attitudes personnelles envers l'apprentissage (p. ex. Rappolt-Schlichtmann et al., 2013 ; Reich et al., 2010 ; Sokal & Katz, 2015 ; Van Laarhoven-Myers et al., 2016). La recherche sur les preuves de l'approche CUA a utilisé diverses méthodologies qualitatives et quantitatives, y compris des études RCT (Rappolt-Schlichtmann et al., 2013), des revues systématiques et des méta-analyses (p. ex. Al-Azawei et al. 2016 ; AlRawi & AlKahtani, 2021 ; Edyburn, 2010, King-Sears et al., 2023 ; Rao et al., 2014). Bien que ces études présentent des perspectives prometteuses, elles soulignent cependant le manque d'une compréhension opérationnelle et cohérente de ce qui constitue la mise en œuvre de la CUA (Ok et al., 2017 ; Basham et al., 2020a). Étant donné que cette approche est multidimensionnelle et varie en fonction du contexte dans lequel elle est appliquée, il est en effet complexe de définir les critères permettant d'attribuer une pratique donnée à l'approche CUA (Mitchell, 2014 ; Basham et al., 2018), et de mesurer son application (Basham et al., 2018 ; Basham et al., 2020). Cependant, la recherche dans ce domaine commence à se doter de critères (Rao et al., 2020) et d'outils (Basham et al., 2020b ; Rusconi & Pacifico, 2024) pour opérationnaliser l'approche de la CUA et faciliter la mesure de ses effets.

Bien que l'intérêt pour la CUA se soit accru ces dernières années en Europe, à la fois en matière de mise en œuvre pratique et de recherche empirique, la plupart des études expérimentales sur son efficacité ont été menées en Amérique du Nord (Rusconi & Squillaci, 2023). L'impact des interventions de la CUA n'a été étudié que dans un nombre restreint de pays, avec des échantillons issus de milieux socioculturels et économiques très similaires (AlRawi & AlKahtani, 2021).

4.4 Lignes directrices de la CUA et soutien aux quatre piliers de Dehaene

Dans les paragraphes suivants, les trois principes de la CUA (représentation, action et expression, et engagement) seront présentés et les points de contrôle analysés en fonction du soutien qu'ils peuvent apporter aux quatre piliers du modèle de Dehaene (2020) présenté à la section 4.2. En raison de l'interdépendance qui existe entre ces quatre piliers, certaines stratégies identifiées peuvent être attribuées à plusieurs dimensions ; cependant, pour maintenir une clarté textuelle et éviter les répétitions, elles seront assignées au pilier auquel elles sont le plus étroitement liées. Comme le montre la figure 21, dans les versions des lignes directrices proposées à partir de 2018, l'ordre des colonnes dans lesquelles les trois principes sont présentés a changé : le soutien au réseau affectif est passé de la troisième à la première colonne en raison de l'importance transversale de cette composante (CAST, 2018b). Toutefois, afin de respecter l'ordre de numérotation des différents points de contrôle, les lignes directrices seront présentées en commençant par la colonne centrale concernant le soutien au réseau de reconnaissance.

4.4.1 Réseau de reconnaissance : offrir plusieurs moyens de représentation

Le réseau de reconnaissance est responsable de la perception et de la reconnaissance des stimuli provenant de l'environnement et implique les zones associées au cortex postérieur (Meyer et al. 2014 ; Rose & Meyer, 2006 ; Zull, 2002). La deuxième des trois colonnes du cadre de la CUA propose des stratégies pour offrir *de multiples moyens de représentation*. Ce principe fournit des indications sur la manière de rendre les contenus d'apprentissage accessibles et exploitables, en tenant compte de la variabilité dans les modes de représentation et de compréhension des élèves. Les lignes directrices garantissent que les informations soient présentées et représentées de manière à tenir compte des intérêts et des motivations, des aspects sensoriels et des modalités d'apprentissage de tous les élèves (Basham et al., 2020a ; Edyburn, 2010 ; Rose & Meyer, 2002). Le principe comprend trois lignes directrices, chacune avec des points de contrôle spécifiques, organisés selon une taxonomie qui prend en compte l'accès, la construction et l'internalisation des compétences. L'attention se déplace ainsi des fonctions perceptives de base aux fonctions cognitives de haut niveau.

Les points de contrôle relatifs au réseau de reconnaissance peuvent être attribués au soutien de 3 des 4 piliers de Dehaene (2020) présentés dans le chapitre précédent (figure 24) : (a) l'attention et les fonctions exécutives ; (b) l'engagement actif et le principe d'activation ; (c) la consolidation, l'automatisation et la mémoire. Aucun point de contrôle n'a été attribué au retour sur erreur et au feedback.

Plusieurs points de contrôle peuvent contribuer à soutenir le pilier relatif à *l'attention et aux fonctions exécutives*. En effet, certaines des stratégies proposées s'avèrent utiles pour alléger la charge portant sur ces habiletés, notamment : *clarifier le vocabulaire et les symboles* (2.1) ; *clarifier la syntaxe et la structure* (2.2) ; *soutenir le décodage des textes, de la notation mathématique et des symboles* (2.3). Comme indiqué précédemment, lors de la planification des séquences d'enseignement, il faut tenir compte du fait que l'attention et les fonctions exécutives ont des capacités limitées en termes de temps et de charge. Comme le suggère Zull (2002), les enseignants doivent veiller à ne pas surcharger ces fonctions, en particulier la mémoire de travail, et à décomposer les concepts complexes en leurs composantes importantes. Les points de contrôle suivants peuvent également être saisis à l'appui des fonctions exécutives : *faire ressortir les modèles, les caractéristiques essentielles, les idées principales et les relations entre les notions* (3.2) et *guider le traitement, la visualisation et la manipulation de l'information* (3.3). Comme le suggèrent plusieurs auteurs, lors de la réalisation de tâches complexes, il peut être utile de travailler séparément sur l'attention et la gestion de la tâche (Lachaux, 2015 ; Zull, 2002), ou de fournir un enseignement structuré et explicite qui suit une progression claire et rigoureuse (Dehaene, 2020 ; Hattie, 2007), incluant une planification explicite et visible et un soutien aux fonctions

exécutives (Dehaene, 2020 ; Hattie, 2007). L'*illustration de l'information et des notions à l'aide de plusieurs supports* (2.5), en revanche, s'avère être une stratégie particulièrement utile pour soutenir l'attention, en particulier l'alerte et l'orientation. À ce propos, Schunk (2012) identifie certains facteurs environnementaux capables de stimuler et de maintenir l'attention des personnes : l'importance, la nouveauté, l'intensité et le mouvement. L'importance perçue d'une activité et la présence d'éléments nouveaux et différents de ceux auxquels les étudiants sont habitués sont capables de capter leur attention, tandis que l'intensité des stimuli et leur mouvement aident à focaliser cette attention (Schunk, 2012).

En revanche, certains points de contrôle relatifs au réseau de représentation s'avèrent utiles pour soutenir l'*engagement actif* et le *principe d'activation*. Les stratégies proposées dans les lignes directrices en matière de perception appellent à *personnaliser la présentation de l'information* (1.1) *en proposant des alternatives pour les informations visuelles* (1.3) *et auditives* (1.2). Ces mesures permettent de répondre aux différentes préférences en matière de traitement de l'information et pallier la présence éventuelle de déficits sensoriels (Meyer et al., 2014). La dimension de la personnalisation et de la flexibilité des moyens de perception (point de contrôle 1.1) se révèle particulièrement importante, car si d'une part le traitement multimodal peut contribuer à renforcer les connexions, d'autre part, il convient d'éviter la surcharge d'inputs. Comme Savia (2016) l'affirme, l'utilisation simultanée de toutes les options perceptives peut en fait conduire à une surcharge d'informations, tout comme les options de visualisation ou d'écoute qui conviennent à un élève peuvent s'avérer inefficaces pour un autre. La *facilitation de la compréhension lors du passage d'une langue à l'autre* (2.4) peut constituer un point de contrôle crucial pour encourager un engagement actif des élèves dont la langue maternelle diffère de celle utilisée en classe. Cela inclut également le soutien par la langue des signes ou l'utilisation de pratiques de communication augmentative et alternative (CAST, 2018b). En soutien au principe d'activation neuronale, les lignes directrices relatives à la représentation soulignent également l'importance *d'activer les connaissances antérieures ou de fournir des connaissances de base* (3.1). Comme le soulignent Zull (2002) et Masson (2020), le rappel des connaissances antérieures, la récupération et l'apport d'éléments indispensables pour aborder un nouvel apprentissage ou l'utilisation de questions pour activer et comprendre les connaissances antérieures des apprenants, peuvent favoriser l'interconnexion des nouvelles connaissances avec les schémas neuronaux préexistants (cf. 4.2.2).

Le dernier point de contrôle du réseau de représentation soutient davantage le principe de *consolidation, d'automatisation et de mémoire*. Pour *maximiser le transfert et la généralisation* (3.4), il est essentiel de multiplier et diversifier les occasions de réviser et d'exercer les concepts appris dans différents contextes et situations. Cette approche est en accord avec les principes fondamentaux de la consolidation (Bonnet, 2021). En effet, pour consolider ou automatiser un apprentissage, il est recommandé de prévoir plusieurs moments d'activation espacés dans le temps, tout en évitant des sessions d'entraînement trop longues (Bonnet, 2021 ; Dehaene, 2020 ; Lim, 2019a ; Masson, 2020 ; Sousa, 2017). Des répétitions trop prolongées ou trop rapprochées peuvent conduire à une habitude, entraînant une diminution de l'engagement cognitif, qui ne renforce pas les connexions neuronales (Masson, 2020). Dans les exemples d'application liés à ce point de contrôle, figurent des concrétisations intéressantes qui suggèrent d'incorporer des opportunités explicites de révision pratique, de fournir des opportunités au fil du temps pour réviser les idées clés et les liens entre les idées, et de s'appuyer sur des analogies et des métaphores pour incorporer de nouveaux concepts dans des contextes familiers. Toutes ces stratégies concrètes sont estimées efficaces pour faciliter la récupération des informations dans la mémoire et pour favoriser la rétention des informations dans la mémoire à long terme (Adesope et al., 2017 ; Bonnet, 2021 ; Dehaene, 2020 ; Masson, 2020 ; Roediger & Pyc, 2012 ; Zull, 2002), et semblent également bénéficier aux apprenants les plus faibles (Eriksson et al., 2011).

Figure 24. Lignes directrices de la CUA concernant le réseau de reconnaissance et correspondance des points de contrôle avec le modèle à quatre piliers de Dehaene (2020)

Offrir plusieurs moyens de représentation	
Offrir diverses possibilités sur le plan de la perception	
1.1 Proposer divers moyens de personnaliser la présentation de l'information	b
1.2 Proposer d'autres modes de présentation pour les informations auditives	b
1.3 Proposer d'autres modes de présentation pour les informations visuelles	b
Offrir diverses possibilités sur le plan de la langue et des symboles	
2.1 Clarifier le vocabulaire et les symboles	a
2.2 Clarifier la syntaxe et la structure	a
2.3 Soutenir le décodage des textes, de la notation mathématique et des symboles	a
2.4 Faciliter la compréhension lors du passage d'une langue à l'autre	b
2.5 Illustrer l'information et les notions à l'aide de plusieurs supports	a
Offrir diverses possibilités sur le plan de la compréhension	
3.1 Activer les connaissances antérieures ou fournir les connaissances de base	b
3.2 Faire ressortir les modèles, les caractéristiques essentielles, les idées principales et les relations entre les notions	a
3.3 Guider le traitement, la visualisation et la manipulation de l'information	a
3.4 Maximiser le transfert et la généralisation	d

a Attention et fonctions exécutives

b Engagement actif et principe d'activation

c Retour sur erreur et feedback

d Consolidation, automatisation et mémoire

4.4.2 Réseau stratégique : offrir plusieurs moyens d'action et d'expression

Le réseau stratégique est associé à trois zones du cortex frontal : le cortex moteur primaire, le cortex moteur secondaire et le cortex préfrontal. Le cortex moteur primaire regroupe les neurones délégués à la production de mouvements simples. Le cortex moteur secondaire comprend des groupes de neurones qui ont pour tâche de coordonner les mouvements simples pour les traduire en compétences plus complexes (Meyer et al. 2014). Le cortex préfrontal constitue le siège principal des fonctions exécutives (Alvarez & Emory, 2006 ; Meyer, 2014). Cette partie du cortex est activée dans la résolution de problèmes, génère et assemble des idées permettant le passage au symbolique, elle permet également la production du langage et en même temps supervise, contrôle et régule ces processus (Diamond, 2013 ; Fuster, 2015 ; Zull, 2002). Le réseau stratégique a donc pour fonction de planifier, d'exécuter et de contrôler les actions (Meyer et al., 2014). Dans le cadre de la CUA, ce principe se décline également en trois lignes directrices, avec leurs points de contrôle correspondants, ordonnées selon une taxonomie qui prend en compte l'accès, la construction et l'internalisation de compétences. Les trois niveaux correspondant aux lignes directrices se référant aux trois zones corticales décrites ci-dessus : le cortex moteur primaire, le cortex moteur secondaire et le cortex préfrontal.

Les points de contrôle liés au réseau stratégique peuvent être attribués au soutien de 3 des 4 piliers de Dehaene (2020) présentés dans le chapitre précédent (figure 25) : (a) l'attention et les fonctions exécutives ; (b) l'engagement actif et le principe d'activation ; (c) le retour sur erreur et le feedback. Aucun point de contrôle n'a été attribué au pilier de la consolidation, de l'automatisation et de la mémoire.

Dans la colonne du cadre de la CUA destinée au soutien du réseau stratégique figure une ligne directrice expressément consacrée au soutien des fonctions exécutives (6). Les points de contrôle de cette section prévoient de : *guider la définition d'objectifs appropriés* (6.1) ; *soutenir la planification et l'élaboration de stratégies* (6.2) ; *faciliter la gestion de l'information et des ressources* (6.3) ; *et améliorer la capacité de l'apprenant d'assurer le suivi de progrès* (6.4). Toutes ces stratégies s'avèrent efficaces pour soutenir le premier pilier présenté au chapitre 4.2 concernant *l'attention et les fonctions exécutives*. Par exemple, la définition et l'explicitation des objectifs, accompagnées d'un enseignement structuré, permettent de maintenir l'attention des élèves (Dehaene, 2020 ; Hattie, 2012) et se révèlent particulièrement efficaces pour les apprenants ayant des difficultés d'apprentissage (Fuchs et al., 2003). La gestion facilitée des ressources permet, en revanche, de réduire la charge sur les fonctions exécutives, en particulier sur la mémoire de travail et l'inhibition. Le soutien à la planification de stratégies et les pratiques de suivi permettent quant à eux d'entraîner et de développer les fonctions exécutives, en particulier la flexibilité cognitive (Diamond, 2013 ; Zelazo et al., 2016).

D'autres points de contrôle à l'appui du réseau stratégique peuvent être associés au soutien à *l'engagement actif et au principe d'activation*, notamment : *varier les méthodes de réaction et d'interaction* (4.1) ; *optimiser l'accès aux outils et technologies de soutien* (4.2) ; *utiliser plusieurs supports de communication* (5.1) et *utiliser plusieurs outils d'élaboration et de composition* (5.2). Ces stratégies sont déterminantes pour respecter les préférences des élèves en matière de modes d'action et d'expression, en les gardant actifs et motivés. Par ailleurs, il est important de considérer que certains élèves avec des BEP peuvent être confrontés à des obstacles physiques ou de communication qui peuvent être contournés grâce à ces mesures (CAST, 2018b). La variabilité des moyens expressifs favorise également les approches pédagogiques actives qui, si elles sont bien calibrées, permettent aux élèves de rester motivés, actifs et engagés dans l'apprentissage (Dehaene, 2020 ; Zull, 2002). En outre, la multiplicité des moyens de composition favorise une appropriation et une élaboration profondes des concepts, permettant aux élèves de reformuler les notions et de les intégrer à leurs propres modèles préexistants (Dehaene, 2020 ; Lim, 2019a ; Masson, 2020).

Enfin, dans les lignes directrices de la CUA qui soutiennent l'action et l'expression, figure un point de contrôle utile pour soutenir le pilier concernant le *retour sur erreur et le feedback*. Ce point de contrôle propose de *développer les compétences grâce à un soutien échelonné en situation de pratique et de performance* (5.3). Les exemples d'application pour ce point de contrôle comprennent la modélisation, le tutorat, le feedback différencié, le scaffolding et l'estompage des aides (CAST, 2018b). Ces formes de soutien échelonnées permettent l'application des retours d'information centrés sur la tâche, sur le processus et sur l'autorégulation, qui sont considérés dans la littérature comme les types de feedback les plus efficaces (Hattie & Timperley, 2007). En outre, les techniques de tutorat et de scaffolding fournissent un retour d'information immédiat, ce qui est particulièrement efficace lorsqu'un feedback centré sur la tâche est nécessaire, ou dans des situations où la probabilité de commettre des erreurs est élevée (Hattie & Timperley, 2007 ; Van der Kleij et al., 2015).

Figure 25. Lignes directrices de la CUA concernant le réseau stratégique et correspondance des points de contrôle avec le modèle à quatre piliers de Dehaene (2020)

Offrir plusieurs moyens d'action et d'expression	
Offrir diverses possibilités sur le plan de l'action physique	
4.1 Varier les méthodes de réaction et d'interaction	b
4.2 Optimiser l'accès aux outils et aux technologies de soutien	b
Offrir diverses possibilités sur le plan de l'expression et de la communication	
5.1 Utiliser plusieurs supports de communication	b
5.2 Utiliser plusieurs outils d'élaboration et de composition	b
5.3 Développer les compétences grâce à un soutien échelonné en situation de pratique et de performance	c
Offrir diverses possibilités sur le plan des fonctions executives	
6.1 Guider l'élève dans l'établissement d'objectifs appropriés	a
6.2 Soutenir la planification et l'élaboration de stratégies	a
6.3 Faciliter la gestion de l'information et des ressources	a
6.4 Améliorer la capacité de l'apprenant d'assurer le suivi de ses progrès	a

a	Attention et fonctions exécutives
b	Engagement actif et principe d'activation
c	Retour sur erreur et feedback
d	Consolidation, automatisation et mémoire

4.4.3 Réseau affectif : offrir plusieurs moyens d'engagement

Le troisième réseau identifié par l'approche CUA est associé aux émotions, à la motivation et à l'engagement, et il est principalement localisé dans le système limbique (Meyer et al., 2014). La première colonne du cadre de la CUA se concentre sur la flexibilisation et le soutien du réseau affectif. Ce principe est structuré autour de trois grandes lignes directrices et de leurs points de contrôle, organisés selon une taxonomie progressive qui comprend l'accès, la construction et l'internalisation des compétences.

Comme dans le cas précédent, les points de contrôle liés au réseau affectif peuvent être attribués au soutien de 3 des 4 piliers de Dehaene (2020) présentés dans le chapitre précédent (figure 26) ; (a) l'attention et les fonctions exécutives ; (b) l'engagement actif et le principe d'activation ; (c) le retour sur erreur et le feedback. Aucun point de contrôle ne semble toutefois soutenir explicitement la consolidation, l'automatisation et la mémoire.

Pour soutenir le pilier de *l'attention et des fonctions exécutives*, les lignes directrices du réseau affectif suggèrent tout d'abord de *minimiser les risques de distraction* (7.3). L'élimination des stimuli parasites ou des facteurs susceptibles de créer un sentiment de menace chez les élèves est essentielle pour assurer une focalisation efficace de l'attention (Bonnet, 2021 ; Dehaene, 2020 ; Treisman, 1969). Dehaene (2020) souligne l'importance de parvenir à attirer et à maintenir l'attention sur le bon périmètre d'apprentissage, en favorisant la concentration sur les stimuli pertinents et en limitant les sources de distraction. À cette fin, il est crucial de libérer l'enseignement des informations superflues qui ne sont pas directement liées aux objectifs d'apprentissage (Masson, 2020 ; Posner & Rothbart, 2007). Par ailleurs, d'autres stratégies présentées dans cette colonne soutiennent les fonctions exécutives (FE) et, en particulier, le concept plus large d'autorégulation, dont les FE font partie intégrante (Blair, 2013 ; Zelazo et al., 2016). Dans ce contexte apparaissent des points de contrôle qui invitent à *développer les stratégies d'autorégulation et la faculté d'adaptation de l'élève* (9.2), ainsi qu'à *développer la capacité d'auto-évaluation* (9.3).

En raison de la correspondance étroite entre les aspects affectifs et motivationnels et le deuxième pilier du modèle de Dehaene (2020), de nombreux points de contrôle de ce réseau soutiennent pleinement *l'engagement actif* des élèves. Parallèlement, certains points de contrôle de cette dimension sont particulièrement adaptés pour encourager des pratiques efficaces de différenciation en classe. À cet égard, le cadre de la CUA recommande d'*optimiser le choix individuel et l'autonomie* (7.1), et en même temps de *favoriser la collaboration et la communauté* (8.3). Comme le souligne Demo (2016), la dimension du choix, en plus de favoriser la motivation et l'autodétermination, peut s'avérer un levier puissant pour mettre en place des formes d'enseignement individualisées ou personnalisées au sein du groupe-classe. Le travail collaboratif, quant à lui, permet d'introduire différentes formes de soutien plus individualisé, que ce soit entre pairs ou entre élèves et enseignants (Demo, 2016). La constitution de groupes flexibles peut également être une excellente stratégie pour favoriser une meilleure différenciation et promouvoir des formes de travail coopératif impliquant des rôles et des objectifs diversifiés (Savia, 2016). Les points de contrôle qui encouragent à *optimiser la pertinence, la valeur et l'authenticité des activités* (7.2), à *souligner l'importance des buts et des objectifs* (8.1), ainsi qu'à *promouvoir des attentes et des idées qui optimisent la motivation* (9.1), sont étroitement liés à l'importance de donner du sens aux activités scolaires et de favoriser un enseignement explicite (Rosenshine, 2012 ; Hattie & Timperley, 2007). L'apprentissage dans des contextes authentiques augmente non seulement la pertinence des activités, mais contribue également à établir des connexions neuronales plus étendues, activant les deux hémisphères du cerveau : l'hémisphère droit, davantage impliqué dans le traitement du contexte, et l'hémisphère gauche, plus impliqué dans le traitement du contenu (Schunk, 2012). De plus, afin de maintenir un bon équilibre entre la difficulté et l'accessibilité de la tâche, les lignes directrices de ce réseau proposent également de *varier les exigences et les ressources afin de rendre le défi plus stimulant* (8.2). Comme mentionné précédemment,

plusieurs études soulignent que les objectifs d'apprentissage doivent être suffisamment difficiles pour maintenir un haut niveau de défi et d'engagement, tout en restant gérables et adaptés aux compétences de l'apprenant (Dehaene, 2020 ; Hattie & Timperley, 2007 ; Vygotsky, 1978).

Un dernier point de contrôle figure dans les lignes directrices du réseau affectif et rappelle l'importance d'*augmenter le retour d'information pour favoriser la maîtrise* (8.4). Ce point de contrôle soutient donc le pilier du *retour sur erreur et du feedback*. Les exemples d'application associés à cette stratégie fournissent des indications ponctuelles sur les types de retour d'information à privilégier. Ils préconisent des retours fréquents, précis, axés sur le processus et permettant d'identifier les erreurs (Savia, 2016). Bien que ces stratégies soient explicitées dans un seul point de contrôle, elles sont essentielles, car le feedback constitue l'un des outils les plus puissants pour favoriser l'apprentissage (Hattie & Timperley, 2007). Dans la perspective du travail dans des classes très hétérogènes, le retour d'information revêt en effet une importance capitale pour favoriser la différenciation des parcours d'apprentissage et la valorisation des différences dans la classe. Un feedback personnalisé, centré sur la tâche, le processus et l'autorégulation, permet d'éviter les jugements centrés sur la personne (Hattie & Timperley, 2007), et par conséquent de ne pas instaurer un climat de compétition et de confrontation. Comme l'affirment Hattie et Timperley (2007), face à des apprenants ayant un faible niveau d'auto-efficacité, l'équilibre entre le retour d'information lié à la réussite et celui sur les erreurs doit être soigneusement pondéré, en privilégiant le feedback centré sur la tâche et assorti d'informations correctives adéquates. Hattie et Timperley (2007) précisent également, en citant les recherches de Blöte (1995), que les enseignants ont tendance à donner aux élèves les plus en difficulté davantage d'éloges centrés sur la personne et peu de retours d'information, généralement négatifs.

Figure 26. Lignes directrices de la CUA concernant le réseau affectif et correspondance des points de contrôle avec le modèle à quatre piliers de Dehaene (2020)

Offrir plusieurs moyens d'engagement	
Offrir diverses possibilités pour éveiller l'intérêt	
7.1 Optimiser les choix individuels et l'autonomie	b
7.2 Optimiser la pertinence, la valeur pédagogique et l'authenticité	b
7.3 Minimiser les risques et les distractions	a
Offrir diverses possibilités pour soutenir l'effort et la persévérance	
8.1 Souligner l'importance des buts et des objectifs	b
8.2 Varier les exigences et les ressources pour rendre les défis plus stimulants	b
8.3 Favoriser la collaboration et la communauté	b
8.4 Augmenter le retour d'information pour une plus grande maîtrise	c
Offrir diverses possibilités sur le plan de l'autorégulation	
9.1 Promouvoir les attentes et les idées qui optimisent la motivation	b
9.2 Développer les stratégies d'autorégulation et la faculté d'adaptation de l'élève	a
9.3 Développer la capacité d'auto-évaluation et de réflexion	a

a **Attention et fonctions exécutives**

b **Engagement actif et principe d'activation**

c **Retour sur erreur et feedback**

d **Consolidation, automatisation et mémoire**

4.4.4 CUA et stratégies de soutien aux quatre piliers

Dans les paragraphes précédents, les lignes directrices de l'approche CUA ont été présentées et les soutiens que ces stratégies peuvent apporter au modèle à quatre piliers de Dehaene ont été mis en évidence. Cette comparaison a permis d'identifier les piliers déjà fortement soutenus par l'approche et les contributions supplémentaires qui pourraient être apportées au cadre de la CUA, afin d'intégrer un modèle complet dans la formation des enseignants visant à rendre l'enseignement à la fois efficace et accessible à tous.

Comme le synthétise la figure 27, le cadre de la CUA est très focalisé sur le soutien du premier pilier de l'apprentissage et fournit aux enseignants diverses stratégies pour soutenir l'*attention et les fonctions exécutives*, tout en veillant à ce que l'apprentissage soit accessible aux apprenants présentant des caractéristiques particulières.

Les stratégies promues par l'approche CUA semblent également soutenir opérationnellement le deuxième pilier de l'apprentissage identifié par Dehaene (2020), en fournissant de multiples indices opératifs pour maintenir l'apprenant *activement engagé* et en mettant l'accent sur un éventail d'attentions indispensables pour certains élèves avec des BEP.

En revanche, dans le cadre de travail de la CUA, seuls deux points de contrôle sont associés au troisième pilier du modèle de Dehaene : le *retour sur erreur et le feedback*. Cependant, la pratique du retour d'information est également suggérée dans les exemples d'application relatifs à d'autres points de contrôle associés par une plus grande affinité à d'autres piliers. Par exemple, dans les exemples d'application relatifs au *traitement, à la visualisation et à la manipulation de l'information* (3.3), il est suggéré que l'enseignant guide constamment l'apprenant et fournisse un retour explicite pour chaque étape d'un processus séquentiel (CAST, 2018b), en s'appuyant par exemple sur un échafaudage graduel. Même dans le point de contrôle relatif à l'*auto-évaluation et la réflexion* (9.3), l'importance de proposer des activités permettant aux élèves d'obtenir un retour d'information visant l'autorégulation est rappelée (CAST, 2018b). En résumé, la dimension du feedback est présente dans les lignes directrices de la CUA, mais elle apparaît de manière discrète et nécessite d'être explorée en détail afin de trouver des orientations plus opérationnelles. Afin de fournir aux enseignants une vision complète du potentiel de ce pilier de l'apprentissage, il est donc important d'intégrer dans la formation des contributions supplémentaires sur le fonctionnement et la pertinence du retour d'information.

Malgré l'importance de la *consolidation* et de la *mémoire* dans le processus d'apprentissage dans les lignes directrices de la CUA, cet aspect n'est couvert que par un seul point de contrôle associé au soutien des réseaux de reconnaissance : *maximiser le transfert et la généralisation* (3.4). Ce point de contrôle propose des exemples d'application pertinents pour soutenir la consolidation et la mémoire, mais l'importance de ces processus reste plutôt implicite. Certains points de contrôle préconisés par l'approche CUA peuvent soutenir indirectement la mémorisation des informations, mais les lignes directrices semblent manquer de stratégies explicites pour la consolidation et la mémorisation de l'apprentissage. En offrant aux enseignants un cadre complet de stratégies visant à l'efficacité et à l'accessibilité de l'enseignement, il est donc important d'intégrer des contributions supplémentaires pour soutenir ce quatrième pilier.

Cette analyse a permis de déterminer que les trois dimensions du cadre de la CUA contiennent des stratégies utiles pour soutenir les quatre piliers du modèle de Dehaene (2020), et qu'elles mettent en évidence des éléments centraux permettant de prendre en compte la présence des élèves avec des BEP dans la classe (CAST, 2018b). Toutefois, l'attention accordée à ces quatre piliers n'est pas équilibrée (figure 27). Les lignes directrices de la CUA fournissent de nombreux points de contrôle à l'appui des piliers « *attention et fonctions exécutives* » et « *engagement actif et principe d'activation* », mais elles offrent peu de recommandations spécifiques pour

soutenir les piliers « *retour sur erreur et feedback* » et « *consolidation, automatisation et mémoire* ». Cependant, une analyse approfondie des exemples d'application fournis pour chaque point de contrôle révèle des éléments pertinents pour soutenir ces deux derniers piliers ; ces stratégies, toutefois, n'apparaissent pas explicitement dans le cadre de référence (CAST, 2018b). Il serait donc pertinent d'incorporer plus fortement et plus soigneusement les principes et stratégies soutenant le retour d'information et la consolidation, ainsi que les bases neuroscientifiques du modèle, dans la formation des enseignants à la CUA.

Figure 27. Points de contrôle de la CUA associés aux quatre piliers de l'apprentissage selon le modèle de Dehaene (2020)

Attention et fonctions exécutives	Engagement actif et principe d'activation	Retour sur erreur et feedback
2.1 Clarifier le vocabulaire et les symboles	1.1 Proposer divers moyens de personnaliser la présentation de l'information	5.3 Développer les compétences grâce à un soutien échelonné en situation de pratique et de performance
2.2 Clarifier la syntaxe et la structure	1.2 Proposer d'autres modes de présentation pour les informations auditives	8.4 Augmenter le retour d'information pour une plus grande maîtrise
2.3 Soutenir le décodage des textes, de la notation mathématique et des symboles	1.3 Proposer d'autres modes de présentation pour les informations visuelles	
2.5 Illustrer l'information et les notions à l'aide de plusieurs supports	2.4 Faciliter la compréhension lors du passage d'une langue à l'autre	
3.2 Faire ressortir les modèles, les caractéristiques essentielles, les idées principales et les relations entre les notions	3.1 Activer les connaissances antérieures ou fournir les connaissances de base	
3.3 Guider le traitement, la visualisation et la manipulation de l'information	4.1 Varier les méthodes de réaction et d'interaction	
6.1 Guider l'élève dans l'établissement d'objectifs appropriés	4.2 Optimiser l'accès aux outils et aux technologies de soutien	
6.2 Soutenir la planification et l'élaboration de stratégies	5.1 Utiliser plusieurs supports de communication	Consolidation, automatisation et mémoire
6.3 Faciliter la gestion de l'information et des ressources	5.2 Utiliser plusieurs outils d'élaboration et de composition	3.4 Maximiser le transfert et la généralisation
6.4 Améliorer la capacité de l'apprenant d'assurer le suivi de ses progrès	7.1 Optimiser les choix individuels et l'autonomie	
7.3 Minimiser les risques et les distractions	7.2 Optimiser la pertinence, la valeur pédagogique et l'authenticité	
9.2 Développer les stratégies d'autorégulation et la faculté d'adaptation de l'élève	8.1 Souligner l'importance des buts et des objectifs	
9.3 Développer la capacité d'auto-évaluation et de réflexion	8.2 Varier les exigences et les ressources pour rendre les défis plus stimulants	
	8.3 Favoriser la collaboration et la communauté	
	9.1 Promouvoir les attentes et les idées qui optimisent la motivation	

4.5 Implication pour la recherche théorique

Ce chapitre résume diverses données issues de la recherche en neurosciences et en psychologie cognitive afin de mettre en évidence les stratégies d'enseignement efficaces dans des contextes hétérogènes inclusifs. Il met également en exergue comment l'inclusion des neurosciences dans la formation des enseignants peut apporter des avantages en termes d'efficacité dans les pratiques enseignantes.

La CUA se propose comme un cadre de travail fondé sur la recherche neuroscientifique et met particulièrement l'accent sur la gestion des classes caractérisées par l'hétérogénéité à travers des pratiques de pédagogie universelle. Bien que certains éléments aient été identifiés comme devant être intégrés à cette approche pour en faire un cadre complet à introduire dans la formation des enseignants, le cadre CUA semble être une voie prometteuse pour développer les quatre domaines de compétences du Profil de l'Enseignant Inclusif proposés par l'EADSNE (2012). Cependant, certains aspects de sa mise en œuvre se doivent d'être approfondis.

Afin de relever les effets et les éléments constitutifs d'une formation à la CUA, une revue systématique a été envisagée dans le but de répondre aux deux questions de recherche suivantes :

1. Quels sont les effets d'une formation à la CUA sur les compétences des enseignants en contexte inclusif ?
2. Quels éléments caractérisent l'efficacité d'une formation à la CUA ?

Ces questions seront examinées au niveau théorique par le biais d'une analyse systématique de la littérature objet du chapitre suivant.

Que retenir ?⁵

Les recherches en neurosciences cognitives apportent des informations précieuses sur le fonctionnement du cerveau pendant l'apprentissage et sur les moyens d'adapter l'enseignement pour le rendre plus efficace. Divers auteurs ont traduit les avancées de la recherche neuroscientifique en principes et stratégies d'enseignement concrets. Parmi ces travaux, le modèle à quatre piliers de Dehaene est particulièrement intéressant. Ce modèle définit quatre piliers fondamentaux de l'enseignement : l'attention, l'engagement actif, le retour sur erreur, la consolidation.

La conception universelle de l'apprentissage (CUA) est une approche fondée sur les neurosciences qui combine les pratiques de pédagogie efficace avec celles de la pédagogie universelle. L'objectif principal de la CUA est de rendre les curricula accessibles à tous pour favoriser l'inclusion scolaire des élèves avec des besoins éducatifs particuliers.

En comparant les stratégies du cadre de la CUA avec le modèle à quatre piliers de Dehaene, il apparaît que les orientations du cadre de la CUA soutiennent convenablement les deux premiers piliers : l'attention et l'engagement actif. Cependant, le cadre de la CUA ne semble pas assez fort pour soutenir le pilier du retour sur erreur et celui de la consolidation. Afin de fournir aux enseignants un cadre complet et efficace pour soutenir tous les élèves, il est recommandé que leur formation, en plus des apports fournis par le cadre de la CUA, ait à intégrer davantage d'apports scientifiques et de stratégies qui visent à soutenir le retour sur erreur et la consolidation.

⁵ Ce texte utilise un langage simplifié et adopte une taille de police et des caractères à haute lisibilité pour en faciliter la lecture.

5. Effets de la formation à la CUA sur le Profil de l'Enseignant Inclusif : revue systématique de la littérature

De nombreuses recherches ont porté sur l'introduction de la CUA dans la formation des enseignants, en la proposant comme cadre de programmation curriculaire et didactique utile pour diversifier l'enseignement afin de créer des environnements scolaires et pédagogiques accessibles. Dans la littérature, deux revues systématiques abordent l'application de la CUA dans l'enseignement postsecondaire (Robert et al., 2011 ; Rao et al., 2014). Ces études se concentrent principalement sur l'amélioration de l'accessibilité dans l'enseignement universitaire et sur les critères de mesure de la CUA, mais elles ne fournissent pas de synthèse des caractéristiques et des effets d'une formation à la CUA sur les compétences des enseignants. Par conséquent, les questions suivantes restent ouvertes : **Quels sont les effets d'une formation à la CUA sur les compétences des enseignants en contexte inclusif ? Quels sont les éléments qui rendent les formations à la CUA efficaces ?** Dans cette synthèse, des études récentes ont été sélectionnées et analysées systématiquement pour répondre à ces interrogations⁶.

5.1 Question de recherche et méthode

La première question de recherche à laquelle cette revue systématique vise à répondre est la suivante :

1. Quels sont les effets d'une formation à la CUA sur les compétences des enseignants en contexte inclusif ?

Afin d'étudier les effets d'une formation à la CUA sur les quatre dimensions proposées par l'EADSNE (2012), la première question de recherche est décomposée en sous-questions suivantes :

1.1 Quels sont les effets d'une formation à la CUA sur la capacité des enseignants à *valoriser la diversité des élèves* ?

1.2 Quels sont les effets d'une formation à la CUA sur la capacité des enseignants à *accompagner tous les élèves* ?

1.3 Quels sont les effets d'une formation à la CUA sur la capacité des enseignants à *travailler avec les autres* ?

1.4 Quels sont les effets d'une formation à la CUA sur la dimension du *perfectionnement professionnel personnel* ?

La deuxième question de recherche sur laquelle porte la revue est la suivante :

2. Quels éléments caractérisent l'efficacité d'une formation à la CUA ?

⁶ Pour des raisons de correspondance avec les termes et acronymes utilisés dans la littérature anglophone, dans les tableaux de ce chapitre, le terme Universal Design for Learning (UDL) sera préféré à son homologue français conception universelle de l'apprentissage (CUA). Toutefois, les deux concepts doivent être considérés comme synonymes.

Cette deuxième question de recherche est étudiée à un niveau exploratoire afin d'identifier les variables susceptibles d'accroître l'efficacité de la formation à la CUA et les types d'enseignants qui peuvent en bénéficier davantage.

Pour répondre à ces questions, une analyse systématique de la littérature a été réalisée en consultant diverses bases de données. En complément des trois moteurs de recherche Web of Science, OvidSP et EBSCOhost, des sources provenant d'autres références ont été prises en compte, notamment des études issues de la base de données UDL-IRN et des articles provenant de bibliographies sur le sujet. La recherche a été limitée aux études publiées entre 2000 et 2020 et a été menée à l'aide de mots-clés : « Universal design for learning » AND Teacher* AND Special* need *OR Special education* AND Teacher training OR Teacher Course. Les recherches ont été examinées et incluses sur la base des critères d'inclusion relatifs à l'adhésion aux objectifs de cette révision et à la qualité méthodologique des études (tableau 3). Les critères d'inclusion à l'étude ont été déterminés en suivant la catégorisation PICOT (INESSS, 2013), tandis que les critères définissant la qualité méthodologique de l'étude sont partiellement basés sur les *Standard Quality Assessment Criteria for Evaluating Primary Research Paper* (SQAC) (Kmet et al., 2004). Pour être retenue pour l'analyse, chaque étude devait avoir intégré la CUA comme cadre dans la formation des enseignants et évaluer ses effets sur le développement des compétences des enseignants. Les études ont ensuite été classées en fonction du type d'effets observés par rapport aux quatre composantes du Profil de l'Enseignant Inclusif (PEI) (EADSNE, 2012). La recherche initiale a permis d'identifier 319 études.

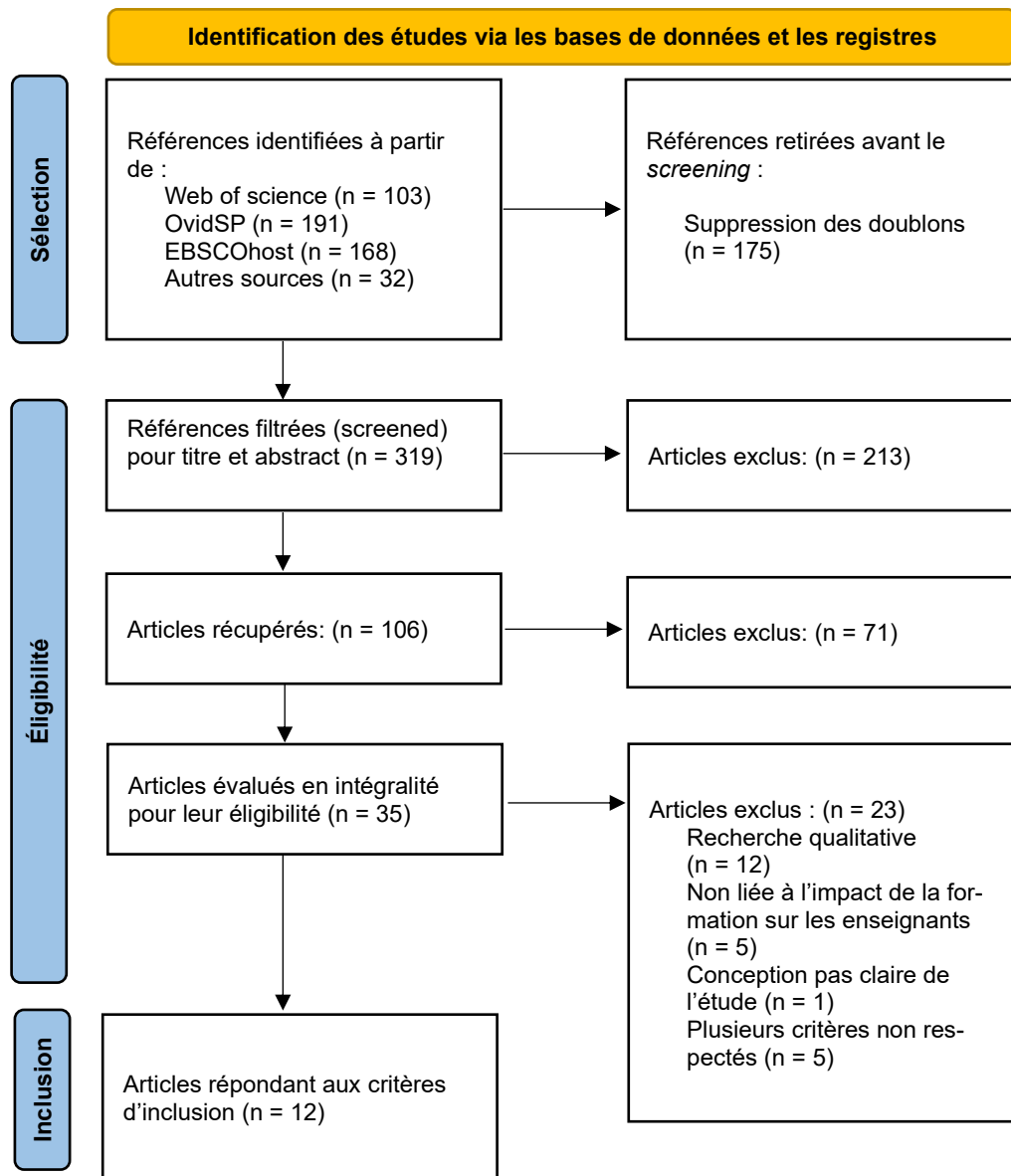
Tableau 3. *Critères d'inclusion et d'exclusion*

Critères d'adhésion à l'étude	
Déterminés selon la méthode PICOT (INESSS, 2013)	
Population	Études incluant un échantillon d'enseignants en formation (formation de base ou continue)
Intervention	Études avec référence explicite à une ou à toutes les dimensions de la CUA
Comparison	Études expérimentales ou quasi expérimentales utilisant des modèles de recherche quantitatifs ou mixtes
Outcomes	Études concernant l'impact de la formation à la CUA sur les pratiques ou les perceptions des enseignants
Time	Études publiées entre janvier 2000 et décembre 2021
Critères de qualité méthodologique	
Partiellement axés sur Standard Quality Assessment Criteria for Evaluating Primary Research Paper (Kmet et al., 2004)	
1. Question/objectif de recherche suffisamment décrit(e)	
2. Conception claire et appropriée de l'étude	
3. Méthodes de collecte et d'analyse des données décrites de manière claire et systématique	
4. Conclusions étayées par les résultats	
5. Études publiées dans un journal <i>peer-reviewed</i> . Ont été exclues des études publiées sous forme de chapitres de livres, de thèses ou de dissertation	

Sur les 319 études identifiées, 213 références ont été exclues, car elles ne correspondaient pas à des articles de recherche ou n'étaient pas pertinentes pour l'analyse. Après un examen des titres et résumés, 36 articles ont été retenus pour une lecture complète, dont 12 ont satisfait aux critères d'inclusion et ont été sélectionnés pour la revue. La figure 28 illustre le processus de sélection des articles. Les données ont été examinées par deux évaluateurs indépendants selon les critères d'inclusion afin d'assurer la fiabilité des résultats et d'identifier les divergences éventuelles. L'accord initial était de 85 %, les divergences étant liées à l'orientation qualitative

(n=1) et à la qualité méthodologique des études (n=1). Les indicateurs des critères de sélection ont été réexaminés et discutés pour parvenir à un accord de 100 %.

Figure 28. Diagramme de flux Prisma (Page et al., 2021)



Les études sélectionnées ont été évaluées à l'aide de critères de qualité supplémentaires basés sur les paramètres définis dans les SQAC (Kmet et al., 2004), qui présentent une liste de contrôle de 14 critères d'évaluation de la qualité de la recherche quantitative (tableau 4). Cette procédure implique l'attribution de notes en fonction du degré de satisfaction des 14 critères (« oui » = 2, « partiel » = 1, « non » = 0). Les éléments non applicables (« n/a ») ont été exclus de la notation finale. Le processus a été mené par deux examinateurs indépendants et, en cas de désaccord, les scores finaux ont été discutés et redéfinis sur la base de paramètres convenus entre les deux chercheurs. Les raisons des divergences (6 %) étaient dues à la possibilité d'aveuglement de l'investigateur (10 %, item 6), à l'attribution totale ou partielle des scores dans la description des méthodes ou des sujets

(20 %, items 3 et 4), et à la possibilité de randomiser l'échantillon et de limiter les facteurs de confusion (70 %, items 5 et 12). Ces divergences ont été discutées et ont fait l'objet d'un accord à 100 %. Le tableau 4 offre un aperçu des scores moyens totaux pour chacun des 14 critères, où un score de « 1 » correspond au score le plus élevé possible (100 %). Les articles inclus dans l'analyse de la revue ont obtenu une note supérieure à 0,6 pour leur structure, leur clarté et leur choix méthodologique. Toutefois, la nature écologique des études semble avoir eu une influence négative sur le score au niveau de la randomisation et du contrôle des variables parasites possibles. Même au niveau de l'analyse des données, seules quelques études ont pris en compte la cécité possible de l'investigateur, les scores obtenus à partir de certaines observations pourraient donc inclure un biais dû aux attentes des chercheurs.

Tableau 4. *Qualité méthodologique des études sélectionnées*

	Critères	Score total
1	La question/l'objectif sont-ils suffisamment décrits ?	1
2	La conception de l'étude est-elle évidente et appropriée ?	1
3	La méthode de sélection des sujets/groupes de comparaison ou la source d'information/les variables d'entrée sont-elles décrites et appropriées ?	0.875
4	Les caractéristiques du sujet (et du groupe de comparaison, si applicable) sont-elles suffisamment décrites ?	0.625
5	Si une répartition interventionnelle et aléatoire était possible, a-t-elle été décrite ?	0.4
6	Si l'intervention et l'aveuglement des investigateurs étaient possibles, cela a-t-il été indiqué ?	0.136
7	Si l'intervention et l'aveuglement des sujets étaient possibles, cela a-t-il été indiqué ?	N/A
8	Les résultats ont-ils été bien définis et ont-ils été résistants aux biais de mesure et de classification ? Les moyens d'évaluation ont-ils été indiqués ?	0.917
9	La taille de l'échantillon est-elle appropriée ?	0.75
10	Les méthodes d'analyse sont-elles décrites/justifiées et appropriées ?	1
11	Une estimation de la variance est-elle rapportée pour les principaux résultats ?	0.792
12	Les facteurs parasites sont-ils contrôlés ?	0.167
13	Les résultats sont-ils suffisamment détaillés ?	0.834
14	Les conclusions sont-elles étayées par les résultats ?	1

5.2 Résultats de la révision

Dans une première analyse, les domaines de compétence du PEI ont été considérés afin d'évaluer si les recherches examinées ont observé des effets sur les quatre valeurs fondamentales définies par EADSNE (2012), à savoir : la *valorisation de la diversité des apprenants*, l'*accompagnement des apprenants*, le *travail avec les autres* et le *perfectionnement professionnel personnel*.

Le tableau 5 offre un aperçu des 12 études publiées de 2000 à 2021 en rapportant leurs caractéristiques et leurs sujets d'investigation respectifs. Ce premier aperçu permet de constater qu'aucune des études n'a examiné les quatre composantes dans leur intégralité. Parmi les 12 études, 11 auteurs se sont principalement concentrés sur la deuxième dimension du PEI : l'*accompagnement des apprenants*. Deux études se sont concentrées sur les perceptions et les conceptions de l'inclusion et des apprenants, faisant référence au premier domaine de

compétence de l'enseignant inclusif : la *valorisation de la diversité des apprenants* (Katz, 2015 ; Katz et al., 2019 ; Owiny et al., 2019 ; Smith Canter et al., 2017). Aucune étude n'a explicitement porté sur la troisième dimension de la collaboration et du *travail avec les autres*, tandis que deux études se sont penchées sur la dimension du *Perfectionnement professionnel et personnel* en termes d'*auto-efficacité*. En ce qui concerne l'*accompagnement des apprenants*, on peut distinguer deux principaux champs d'investigation : la planification et l'implémentation de leçons accessibles. La plupart des auteurs (8) se sont concentrés sur l'augmentation des compétences de planification à la suite d'une formation sur l'approche CUA (Courey et al., 2013 ; Craig et al., 2019 ; Lee & Griffin, 2021 ; Navarro et al., 2021 ; Owiny et al., 2019 ; Scott et al., 2019 ; Unluol Unal et al., 2020), alors que cinq se sont penchés sur l'impact d'une formation sur les pratiques en classe (Katz, 2015 ; Katz et al., 2019 ; Lee & Griffin, 2021 ; Smith Canter et al., 2017). De ces études, trois ont collecté des données pour savoir s'il existe des différences entre les enseignants selon la fonction ou le niveau scolaire (Courey et al., 2013 ; Craig et al., 2019 ; Smith Canter et al., 2017). Huit recherches ont été menées aux États-Unis, deux au Canada et une en partenariat entre ces deux pays ; une seule recherche a été menée en Europe, plus précisément en Turquie (Unluol Unal et al., 2020).

Tableau 5. *Caractéristiques et sujet des études incluses dans la revue*

Premier auteur, année	Pays	n	1. Valoriser la diversité des apprenants	2. Accompagner les apprenants		3. Travailler avec les autres	4. Perfectionne- ment profes- sionnel	Différences entre ensei- gnants
				Plan.	Impl.			
Courey, 2013	USA	45		x				
Craig, 2019	USA	143		x	x		x	x
Katz, 2015	CAN	58			x		x	
Katz, 2019	CAN	51			x			
Lanterman, 2018	USA	77	x					
Lee, 2021	USA	8		x	x			
Navarro, 2016	USA/CAN /COL	47		x				
Owiny, 2019	USA	14	x	x				
Scott, 2019	USA	52		x				
Smith, 2017	USA	14			x			x
Spooner, 2007	USA	72		x				x
Unluol, 2020	TUR	97		x				
Total			2	11			2	3

Note. CAN : Canada, COL : Colombie, Impl. : Implémentation de leçons accessibles, Plan. : Planification de leçons accessibles.

5.2.1 Caractéristiques des études

Le tableau 6 présente les méthodes et les conceptions appliquées dans l'étude, les caractéristiques de l'échantillon ainsi que les instruments utilisés pour mesurer les effets d'une formation à la CUA.

Échantillon

Dans les études considérées, la plupart des cours de formation dispensés s'adressent aux enseignants ordinaires. Dix des 12 études examinées incluaient des enseignants ordinaires dans leur échantillon, certains en formation initiale (5 études) et d'autres déjà actifs dans des classes régulières (5 études). Parmi celles-ci, cinq études incluent des échantillons mixtes composés d'enseignants ordinaires et d'enseignants spécialisés (Craig et al., 2019 ; Lanterman & Applequist, 2018 ; Lee & Griffin, 2021 ; Smith Canter et al., 2017 ; Spooner et al., 2007), et cinq études présentent des programmes de formation destinés uniquement aux enseignants ordinaires (Katz, 2015 ; Katz et al., 2019 ; Navarro et al., 2021 ; Owiny et al., 2019 ; Unluol Unal et al., 2020). Seules deux études (Courey et al., 2013 ; Scott et al., 2019) consacrent leur attention exclusivement aux enseignants spécialisés. En ce qui concerne l'activité professionnelle des participants, les études sélectionnées ont inclus de manière équilibrée des enseignants en formation (Courey et al., 2013 ; Lanterman & Applequist, 2018 ; Lee & Griffin, 2021 ; Owiny et al., 2019 ; Spooner et al., 2007 ; Unluol Unal et al., 2020) et des enseignants déjà en fonction (Craig et al., 2019 ; Katz, 2015 ; Katz et al., 2019 ; Navarro et al., 2021 ; Smith Canter et al., 2017). Seule une étude de recherche (Scott et al., 2019) a pris en compte la constitution de groupes mixtes.

Conception des études, méthodes et instruments

Dans cette revue, seules les études utilisant des méthodes de recherche quantitatives ou mixtes ont été retenues. Sur les 12 études, huit sont de nature quantitative et quatre comportent un design mixte. Les 12 études adoptent une conception longitudinale selon un modèle pré-test/post-test. Quatre d'entre elles disposent d'un groupe contrôle comparable. Parmi elles, une seule utilise une attribution aléatoire de l'échantillon et peut être considérée comme une étude expérimentale. Les instruments utilisés dans la recherche considérée sont pour la plupart des instruments auto-rapportés, c'est-à-dire directement liés à la mesure du modèle transmis pendant la formation. Sept des huit études qui se sont intéressées à la planification ont utilisé le matériel conçu par l'étude de Spooner et al. (2007), qui comprenait un *Case Study Scenario* (CSS) et la *Scoring Rubric on the Three Components of Universal Design for Learning* (SRUDL Lp), une grille d'évaluation spécialement conçue pour l'étude, qui mesure le degré de mise en œuvre des trois composantes de la CUA. Cette rubrique a été adaptée par Lee et Griffin (2019) pour compléter une étude visant à observer la mise en œuvre des principes CUA en classe, en créant un système de notation similaire à celui de la planification, mais adapté à l'observation directe du travail en classe (SRUDL Imp). Une seule étude a utilisé un outil différent pour mesurer les effets de la formation sur la planification, à savoir la *Teacher Success Rubric* (Nelson et al., 2011), utilisée dans l'étude de Craig et al. (2019). Une autre étude a utilisé des instruments qui ne sont pas directement liés au modèle présenté lors de la formation, celle de Lanterman et Applequist (2018), qui ont utilisé le *Beliefs About Learning, Teaching and Disability Questionnaire*, pour mesurer les conceptions des enseignants par rapport à l'apprentissage des élèves avec des besoins éducatifs particuliers (BEP). D'autres recherches ont utilisé des mesures d'observation directe, des entretiens ou des outils d'auto-évaluation, par exemple la *TBM self-assessment scale*, utilisée dans l'étude de Katz et al. (2019).

Tableau 6. *Résumé de la conception de l'étude, des méthodes et des instruments principaux*

Premier auteur, année	Échantillon					Sujet principal	Type d'étude	Instruments
	n	EP	EF	ER	EO			
Courey, 2013	45	x			x	Planification leçons, différences enseignants	Quantitatif pré-post test, Fup groupe unique	LPT/ SRUDL(Lp) / CSS
Craig, 2019	143	x		x	x	Planification/ implémentation leçons, différences enseignants	Quantitatif pré-post test	TSR
Katz, 2015	58	x		x		Implémentation leçons, satisfaction travail	Mixte pré-post test	INT/ AE/ OBS
Katz, 2019	51	x		x		Implémentation leçons, auto-efficacité	Quantitatif pré-post test	TBMSAS/ OBS
Lantermann, 2018	77		x	x	x	Conceptions enseignants	Quantitatif pré-post-test	BLTDQ
Lee, 2021	8		x	x	x	Planification/ implémentation leçons,	Mixte pré-post test groupe unique	SRUDL(Lp) / SRUDL (Imp) / SV
Navarro, 2016	47	x		x		Planification leçon, inté- gration technologie	Quantitatif pré-post test groupe unique	SRUDL(Lp)/ AD- DIE
Owiny, 2019	14		x	x		Planification leçon, per- ception inclusion	Mixte pré-post test, Fup groupe unique	EPI/ SRUDL(Lp) /CSS
Scott, 2019	52	x	x		x	Planification leçon	Quantitatif pré-post test, Fup groupe unique	LPT/ SRUDT/ CSS
Smith, 2017	14	x		x	x	Implémentation leçons, différences enseignants, intégration technologies	Mixte pré-post-test groupe unique	INT/ OBS
Spooner, 2007	72		x	x	x	Planification leçons, différences ensei- gnants	Quantitatif pré-post-test (RCT)	SRUDL(Lp) / CSS
Unluol, 2020	97		x	x		Planification leçons	Quantitatif pré-post-test groupe unique	LPT/ SRUDL(Lp) / CSS
Total		6	5	5	2			
Mixte		1		5				

Note. EF : Enseignants en formation, EP : Enseignants professionnels actifs, ER: Enseignants spécialisés, EO: Enseignants réguliers. Fup : Follow-up.

ADDIE : ADDIE educational design model (Dick et al., 2005), AE: auto évaluation, BLTDQ: Beliefs About Learning, Teaching, and Disability Questionnaire (adaptée de Glenn, 2007), CSS: Case study scenario (Spooner et al., 2007), EPI: Enquête de perception de l'inclusion (adaptée de McCray & McHatton, 2011), INT: interview/ entretien, LPT: Lesson plan template (Courey et al., 2013), OBS: Observation, SRUDL (Imp): Implementation Scoring Rubric on the Three Components of Universal Design for Learning (Spooner 2007), SRUDL (Lp): Lesson Plan Scoring Rubric on the Three Components of Universal Design for Learning (Spooner et al., 2007), SRUDT: Scoring Rubric et Case study scenario (Courey et al., 2013, adapté de Spooner et al., 2007) avec l'ajout des critères « Universal design for transition » (Scott et al., 2019), SV: Survey, TBMSAS: TBM self-assessment scale (Katz, 2012), TSR: Teacher Success Rubric (Nelson et al., 2011).

Type de formation dispensée

Le tableau 7 présente les caractéristiques des formations proposées, notamment concernant la durée, les modalités, les modèles de référence, les ressources utilisées et l'efficacité. Les résultats de la revue montrent que les formations implémentées dans les études considérées varient en termes de temps et de modalités. Certaines études ont mesuré les effets de formations courtes (impliquant entre une et trois heures d'enseignement) qui ont introduit les lignes directrices et les principes qui sous-tendent la planification de leçons fondées sur la CUA (Courey et al., 2013 ; Spooner et al., 2007 ; Unluol Unal et al., 2020) ; d'autres ont inclus des ateliers ou des séances de travail plus étendues et plus approfondies (Craig et al., 2019 ; Katz, 2015 ; Katz et al., 2019 ; Navarro et al., 2021 ; Scott et al., 2019), qui ont intégré les méthodes recommandées par le cadre de la CUA au sein même de la formation. Les études portant sur des cours considérés comme longs comprennent des formations d'une durée comprise entre 30 heures (Navarro et al., 2021) et cinq jours de cours (Craig et al., 2019), ou ajoutent des modules en mode asynchrone aux heures de cours en présentiel (Scott et al., 2019). Parmi les études qui ont envisagé des modules ou des cours avec un nombre d'heures plus élevé apparaissent certaines tentatives d'intégration du cadre CUA avec d'autres approches ou paradigmes complémentaires, tels que le *Universal design for transition* (UDT) (Scott et al., 2019), le *Three Block Model* (Katz et al., 2019), l'enseignement individualisé, utilisant des mesures basées sur le curriculum proposé par Shapiro (2011) (Lee & Griffin 2021), ou encore la conception pédagogique ADDIE de Dick et al., 2005 (Navarro et al., 2021). Plusieurs formations recensées dans la revue (Courey et al., 2013 ; Owiny et al., 2019 ; Unluol Unal et al., 2020) étaient axées sur l'utilisation du programme *Universal Design for Learning : Creating a Learning Environment That Challenges and Engages All Students* promu par le centre IRIS (Center for Training Enhancements, 2009). Le module du programme IRIS⁷ examine les trois principes de la CUA et aborde la manière dont ils peuvent être appliqués aux objectifs d'apprentissage, au matériel pédagogique, aux méthodes d'enseignement et aux évaluations de l'apprentissage. Toutes les formations présentées dans ces études ont mentionné des effets positifs, la plupart appuyés par des résultats statistiquement significatifs. Les détails des effets seront discutés dans les paragraphes suivants et analysés selon le domaine d'intérêt de l'étude et sa correspondance avec les quatre dimensions du PEI (EADSNE, 2012).

⁷ <https://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/udl/> [consulté le 31.05.2024].

Tableau 7. Synthèse des types de formation dispensée

Premier auteur, année	Échantillon	Impact observé	Durée Modalités	Modèle de référence Ressources	Efficacité
Courey, 2013	n 45 EF ES	a. Planification leçons b. Différences enseignants	Court En présentiel	Unique UDL IRIS	a. S b. PS
Craig, 2019	n 143 EP ES/EO	a. Planification leçons b. Implémentation leçons c. Différences enseignants	Long En présentiel	Unique UDL	a. PS b. PS c. NS
Katz, 2015	n 58 EP EO	a. Implémentation leçons b. Satisfaction travail et attitude inclusion	Long En présentiel	Mixte TBM of UDL	a. S b. PS
Katz, 2019	n 51 EP EO	a. Implémentation leçons b. Sentiment auto-efficacité	Long En présentiel	Mixte TBM of UDL	a. S b. NS
Lantermann, 2018	n 77 EF ES/EO	Conceptions enseignants	Long Blended	Mixte UDL et SMD	S
Lee, 2021	n 8 EF ES/EO	Planification/implémentation leçons	Long Online	Mixte UDL et CBM	S
Navarro, 2016	n 47 EP EO	a. Planification leçons b. Intégration technologie	Long Blended	Mixte UDL et AD-DIE	a. S b. S
Owiny, 2019	n 14 EF EO	a. Planification leçons b. Conception inclusion	Long Blended	Unique UDL IRIS	a. S b. NS
Scott, 2019	n 52 EP/EF ES	Planification leçons	Long Blended	Mixte UDL et UDT	S
Smith, 2017	n 14 EP ES/EO	a. Implémentation leçons/ intégration technologies b. Différences enseignants	Long En présentiel	Mixte UDL e ICT	a. S b. PS
Spooner, 2007	n 72 EF ES/EO	a. Planification leçons b. Différences enseignants	Court En présentiel	Unique UDL	a. S b. PS
Unluol, 2020	n 97 EF EO	Planification leçons	Court En présentiel	Unique UDL IRIS	S

Note. EF : Enseignants en formation, EP: Enseignants professionnels actifs, ES: Enseignants spécialisés, EO: Enseignants ordinaires.

ADDIE : ADDIE educational design model (Dick et al., 2005), CBM: Curriculum based measurement (Shapiro, 2011), ICT: Information and Communication Technologies, SMD : social model of disability (Baglieri et al., 2011), TBM : Three Block Model (Katz, 2012), UDL : Universal Design for Learning, UDT : Universal Design for Transition.

S : résultats significatifs, NS : résultats non significatifs, PS : résultats partiellement significatifs.

5.2.2 Résultats relatifs à la dimension « Valoriser la diversité des apprenants »

Deux études se sont intéressées à la première dimension du PEI. Pour rappel, dans le PEI proposé par l'EADSNE (2012), la dimension de *valorisation de la diversité des apprenants* englobe les conceptions des enseignants concernant les différences entre les élèves et l'éducation inclusive. Le tableau 8 résume les études qui ont mis en évidence un changement au niveau des conceptions et des croyances des enseignants. La formation à la CUA ne semble pas avoir un impact décisif au niveau des perceptions de l'enseignement sur l'éducation inclusive (Owiny et al., 2019) ; cela peut s'expliquer par des scores qui étaient déjà élevés au départ, mais qui n'ont pas augmenté de manière significative après le traitement. Lanterman et Applequist (2018) ont mené une étude qui a permis de détecter un effet sur les conceptions des enseignants, montrant que la formation aux principes de la CUA peut conduire à adopter une approche plus interventionniste et moins pathognomique de l'enseignement. Les auteurs de cette recherche ont dispensé deux cours distincts sur la CUA : l'un abordant le handicap comme un facteur individuel, l'autre le considérant comme le résultat d'une construction sociale. Les deux cours ont eu une influence sur les conceptions des enseignants, indépendamment de la représentation du handicap qu'ils véhiculaient.

Tableau 8. *Résumé des résultats – Conceptions*

Premier auteur, année	Échantillon	Type de cours	Impact observé	Instrument	Efficacité
Lanterman, 2018	n 77 EF ES/EO	UDL/SMD Long Blended	Conceptions apprentissage enseignement et handicap	BLTDQ	S
Owiny, 2019	n 14 EF EO	UDL Long Blended	Conception inclusion	EPI	NS

Note. EF : Enseignants en formation, EP: Enseignants professionnels actifs, ES: Enseignants spécialisés, EO: Enseignants ordinaires.

BLTDQ : Beliefs About Learning, Teaching, and Disability Questionnaire (adapté de Glenn, 2007), EPI: Enquête de perception de l'inclusion (adaptée de McCray & McHatton, 2011), UDL : Universal Design for Learning.

5.2.3 Résultats relatifs à la dimension « Accompagner tous les apprenants »

Onze études se sont intéressées aux effets de la formation à la CUA sur la deuxième dimension du PEI (EADSNE, 2012), qui concerne la capacité à accompagner tous les apprenants. À ce niveau, les études examinées se sont concentrées sur deux aspects : la planification et la mise en œuvre de leçons accessibles.

Effets sur la planification

Le tableau 9 regroupe toutes les études qui ont mesuré l'effet d'une formation à la CUA sur la capacité des enseignants à planifier des leçons accessibles. La recherche de Spooner et al. (2007) peut être qualifiée de pionnière dans une série d'études qui ont reproduit certains de ses éléments. Spooner et al. (2007) ont examiné les effets d'une formation d'une seule heure à la CUA sur la rédaction de canevas de leçon des enseignants spécialisés et ordinaires. Les participants ont été assignés au hasard à des conditions expérimentales ou de

contrôle. Le groupe expérimental a utilisé beaucoup plus de variations des principes de la CUA dans sa planification des leçons que le groupe contrôle. À partir des résultats de Spooner et al. (2007), de nombreux auteurs ont répliqué des études similaires en prenant en compte l'analyse de compétences en matière de planification (Courey et al., 2013 ; Craig et al., 2019 ; Lee & Griffin, 2021 ; Navarro et al., 2021 ; Owiny et al., 2019 ; Scott et al., 2019 ; Unluol Unal et al., 2020), en particulier la capacité à intégrer des options de flexibilité dans la programmation qui répondent aux trois dimensions de la CUA. Deux études ont réintroduit la dimension de formation courte, ont utilisé les mêmes outils de mesure (Courey et al., 2013 ; Unluol Unal et al., 2020) et ils ont étendu les résultats à la planification en classes inclusives (Courey et al., 2013). Ces études s'accordent à dire qu'un temps de formation court d'introduction au cadre de la CUA est suffisant pour engendrer une planification pédagogique plus attentive aux besoins éducatifs de tous les apprenants. De plus, l'étude de Courey et al. (2013) montre que cette capacité peut être maintenue dans le temps. Sur les huit études traitant de la planification, sept ont obtenu des résultats significatifs, seule une étude qui a pris en compte les dimensions de la planification et de la mise en œuvre d'une manière complémentaire (Craig et al., 2019) s'est distinguée des autres en termes de significativité des résultats obtenus. Dans cette expérience, une amélioration globale significative a été observée dans la capacité à concevoir des leçons conformément aux principes de la CUA ; à noter que les sous-composantes spécifiques liées à la planification n'ont pas donné lieu à des résultats statistiquement significatifs. En fait, une amélioration légère, mais non significative, a été observée dans la capacité à définir les objectifs de la classe et de la leçon et à identifier et éliminer les obstacles à l'apprentissage pour tous les élèves. L'utilisation d'instruments de mesure différents dans les autres études analysées peut contribuer à expliquer cette différence. Parmi les trois études comportant plus de deux temps de mesure, deux ont également constaté une amélioration supplémentaire significative lors de la phase de *follow-up* (Courey et al., 2013 ; Scott et al., 2019). Les tendances dans les données de certaines recherches (Craig et al., 2019 ; Lee & Griffin, 2021 ; Spooner et al., 2007) suggèrent que les enseignants après la formation sont plus susceptibles de fournir des options différenciées pour les dimensions de la *représentation*, de *l'action et de l'expression*, et moins dans le domaine *engagement*, mais cette tendance ne se retrouve pas dans toutes les recherches de la revue.

Tableau 9. Résumé des résultats- Planification de leçons

Premier auteur, année	Échantillon	Type de cours	Impact observé	Instruments	Efficacité
Courey, 2013	n 45 EF ES	UDL Court En présentiel	a. Intégration des principes UDL dans les canevas de leçon. b. Amélioration supplémentaire dans la phase de maintien.	LPT SRUDL(LP) CSS	a. S b. S
Craig, 2019	n 143 EP ES/EO	UDL Long En présentiel	a. Planification globale b. Définition des objectifs, identification et élimination des obstacles, intégration UDL	TSR	a. S b. NS
Lee, 2021	n 8 EF ES/EO	UDL/CBM Long Online	Intégration de principes UDL dans les canevas de leçon	SRUDL(LP) SRUDL (Imp) SV	S
Navarro, 2016	n 47 EP EO	UDL/ADDIE Long Blended	Intégration de principes UDL dans les canevas de leçon	SRUDL(LP) ADDIE	S
Owiny, 2019	n 14 EF EO	UDL Long Blended	a. Intégration de principes UDL dans les canevas de leçon b. Amélioration supplémentaire dans la phase de maintien.	SRUDL(Lp) CS	a. S b. NS
Scott, 2019	n 52 EF/EP ES	UDL/ UDT Long Blended	a. Intégration de principes UDL dans les canevas de leçon b. Amélioration supplémentaire dans la phase de maintien	LPT SRUDT CSS	a. S b. S
Spooner, 2007	n 72 EF ES/EO	UDL Court En présentiel	Intégration de principes UDL dans les canevas de leçon a. Représentation b. Action expression c. Engagement	SRUDL(Lp) CSS	a. S b. S c. S
Unluol, 2020	n 97 EF EO	UDL Court En présentiel	Intégration de principes UDL dans les canevas de leçon	LPT SRUDL(LP) CSS	S

Note. EF : Enseignants en formation, EP: Enseignants professionnels actifs, ES: Enseignants spécialisés, EO: Enseignants ordinaires.

ADDIE : ADDIE educational design model (Dick et al., 2005), CSS: Case Study Scenario (Spooner et al., 2007), LPT: Lesson plan template (Courey et al., 2013), SRUDL (Lp): Lesson Plan Scoring Rubric on the Three Components of Universal Design for Learning (Spooner et al., 2007), SRUDT: Scoring Rubric et Case study scenario (Courey et al., 2013, adapté de Spooner et al., 2007) avec l'ajout des critères « Universal design for transition » (Scott et al., 2019), SV: Survey, TSR: Teacher Success Rubric (Nelson et al., 2011).

S : résultats significatifs, NS : résultats non significatifs, PS : résultats partiellement significatifs.

Effets sur l'implémentation

Relativement peu de recherches ($K = 5$) se sont intéressées à l'influence d'une formation à la CUA sur la capacité réelle à mettre en œuvre des leçons accessibles (tableau 10). Ces études portaient sur des cours à long terme et ont montré des résultats positifs, dont quatre sont statistiquement significatifs. L'étude de Craig et al. (2019), mentionnée précédemment, a montré des résultats significatifs dans l'amélioration de la mise en œuvre

globale de la CUA, mais pas de données significatives pour les sous-échelles isolées. Outre les éléments liés à l'identification des objectifs et des obstacles dans la phase de planification, la mise en œuvre des principes de la CUA en classe, lorsqu'elle est observée de manière isolée, n'entraîne pas de changement significatif à la suite de la formation. Une seule des études retenues pour l'analyse (Lee & Griffin, 2021) a validé la cohérence entre la rédaction du canevas de leçon et son application réelle en classe. Cette étude a prolongé l'observation sur le terrain et a complété les données par une analyse codée de leçons vidéo conformes aux canevas de leçon présentés. D'autres recherches se sont concentrées sur les pratiques en milieu naturel en incluant dans les outils d'analyse des visites en classe effectuées par des chercheurs ou des analyses de leçons enregistrées (Craig et al., 2019 ; Katz, 2015 ; Katz et al., 2019 ; Smith Canter et al., 2017). Les résultats de ces études montrent que les enseignants participant à une formation sur la CUA ont apporté des changements significatifs aux pratiques d'enseignement en ce qui concerne la mise en œuvre de ses principes en classe et en adoptant une pédagogie plus différenciée (Craig et al., 2019 ; Katz, 2015 ; Katz et al., 2019 ; Smith Canter et al., 2017). De même, à la suite de la formation, les enseignants ont légèrement amélioré leur capacité à faire face aux possibles barrières pour les élèves avec des BEP et à offrir un enseignement accessible à tous (Craig et al., 2019). Ils proposent également des variations au niveau des typologies de la tâche et du regroupement des élèves, en augmentant l'organisation du travail en petits groupes et en diminuant l'enseignement frontal (Katz, 2015 ; Katz et al., 2019).

Tableau 10. Résumé des résultats - Implémentation de leçons

Premier auteur, année	Échantillon	Type de cours	Impact observé	Instrument	Efficacité
Craig, 2019	n 143 EP ES/EO	UDL Long En présentiel	a. Mise en œuvre globale de l'UDL b. Mise en œuvre de l'UDL pour les sous-échelles (objectifs, obstacles, re-présentation, action, engagement).	TSR	a. S b. NS
Katz, 2015	n 58 EP EO	TBM of UDL Long En présentiel	Activités d'enseignement et structures de regroupement des élèves.	INT AE OBS	S
Katz, 2019	n 51 EP EO	TBM of UDL Long En présentiel	Pratiques d'enseignement ; typologie de la tâche, regroupements des élèves, instruction différenciée.	TBMSAS OBS	S
Lee, 2021	n 8 EF ES/EO	UDL/ CBM Long Online	Implémentation principes UDL en classe	SRUDL (Imp) SV	S
Smith, 2017	n 14 EP ES/EO	UDL e TIC Long En présentiel	Implémentation principes UDL en classe et intégration technologie	INT OBS	-

Note. EF : Enseignants en formation, EP: Enseignants professionnels actifs, ES: Enseignants spécialisés, EO: Enseignants ordinaires.

AE: Auto-évaluation, INT: Interview/entretien, OBS: Observation, SRUDL (Imp): *Implementation Scoring Rubric on the Three Components of Universal Design for Learning* (Spooner et al., 2007), SV: Survey, TBMSAS: TBM self-assessment scale (Katz, 2012), TSR: Teacher Success Rubric (Nelson et al., 2011).

S : résultats significatifs, NS : résultats non significatifs, PS : résultats partiellement significatifs.

5.2.4 Résultats relatifs à la dimension « Travailler avec les autres »

Comme mentionné précédemment, aucune recherche ne s'est penchée explicitement sur l'influence possible d'une formation à la CUA sur la troisième composante du PEI (EADSNE, 2012), c'est-à-dire sur la capacité à *travailler avec les autres*. Cette dimension doit faire l'objet de recherches ultérieures.

5.2.5 Résultats relatifs à la dimension « Perfectionnement professionnel personnel »

Deux études se sont intéressées à la quatrième dimension du PEI (EADSNE, 2012) : le *perfectionnement professionnel personnel*. Cette composante est étudiée dans la sous-dimension de la pratique réflexive en matière de perceptions de l'efficacité des enseignants par rapport à leurs propres pratiques (tableau 11). Certaines données qualitatives complémentaires dans des recherches de type mixte ont révélé une augmentation des perceptions positives des enseignants concernant les progrès réalisés par leurs élèves en termes sociaux et comportementaux, ainsi qu'une augmentation du sentiment d'auto-efficacité et une diminution du stress perçue à la suite de la formation (Katz, 2015). En revanche, ce même auteur a nuancé ses conclusions quelques années plus tard, constatant que la formation à la CUA n'a pas d'influence significative dans la perception des enseignants par rapport à leurs propres pratiques (Katz et al., 2019). Les résultats de cette recherche indiquent que les enseignants n'ont pas perçu de différences dans l'apprentissage social et émotionnel de leurs élèves entre le pré-test et le post-test, et qu'ils n'ont pas non plus perçu des changements significatifs dans les systèmes et les soutiens mis en œuvre. Ils ont toutefois signalé une différence significative entre le pré-test et le post-test dans la perception de leur utilisation de pratiques d'enseignement inclusives.

Tableau 11. *Résumé des résultats - Perfectionnement professionnel personnel*

Premier auteur, année	Échantillon	Type de cours	Impact observé	Instrument	Efficacité
Katz, 2015	n 58 EP ES	TBM of UDL Long En présentiel	Auto-perception pratique d'enseignement	INT AE OBS	NS
Katz, 2019	n 51 EP EO	TBM of UDL Long En présentiel	a. Perception apprentissage socio-émotionnel b. Perception systèmes et structures c. Perception pratiques inclusives	TBMSAS	a. NS b. NS c. S

Note. EF : Enseignants en formation, EP: Enseignants professionnels actifs, ES: Enseignants spécialisés, EO: Enseignants ordinaires.

AE: Auto evaluation, INT: Interview/ entretien, OBS: Observation, TBMSAS: TBM self-assessment scale (Katz, 2012),

5.2.6 Différences entre enseignants selon le statut professionnel

Le tableau 12 présente les études qui ont analysé les différences dans les effets d'une formation à la CUA selon le statut professionnel de l'enseignant (ordinaire ou spécialisé). La seule différence significative provient de la recherche de Spooner et al. (2007), qui souligne une meilleure intégration des principes CUA dans les canevas de leçon rédigés par les enseignants spécialisés par rapport à ceux rédigés par les enseignants réguliers. Plus

précisément, les enseignants spécialisés offrent plus d'options pour encourager l'action et l'expression des apprenants. La recherche de Smith Canter et al. (2017) révèle une amélioration plus soutenue dans les enseignants (ordinaires et spécialisés) travaillant en classes d'inclusion en termes d'intégration positive du cadre de la CUA et de la technologie de soutien, identifiant le modèle de co-enseignement comme une ressource pour la mise en œuvre de leçons différenciées et accessibles.

Tableau 12. *Résumé des résultats – Différences entre enseignants*

Premier auteur, année	Échantillon	Type de cours	Différences observées	Efficacité
Craig, 2019	n 143 EP ES/EO	UDL Long En présentiel	Intégration UDL différente entre : a. Enseignants spécialisés et ordinaires b. Degré scolaire	a. NS b. NS
Smith, 2017	n 14 EP ES/EO	UDL e TIC Long En présentiel	Différences classes spécialisée/inclusion a. Intégration UDL b. Intégration technologies	Groupe non comparable
Spooner, 2007	n 72 EF ES/EO	UDL Court En présentiel	Intégration UDL différente entre enseignants spécialisés et ordinaires : a. Représentation b. Action expression c. Engagement d. Total	a. NS b. S c. NS d. S

Note. EF : Enseignants en formation, EP: Enseignants professionnels actifs, ES: Enseignants spécialisés, EO: Enseignants ordinaires.

S : résultats significatifs, NS : résultats non significatifs, PS : résultats partiellement significatifs.

5.3 Effets d'une formation à la CUA sur les dimensions du Profil de l'Enseignant Inclusif

L'état de la recherche suggère que l'inclusion du cadre conceptuel de la CUA dans la formation présente des bénéfices tant pour les enseignants ordinaires que pour les enseignants spécialisés. Les données actuelles relèvent que l'inclusion du cadre CUA dans la formation peut contribuer au développement des compétences définies dans l'EADSNE (2012), en montrant des effets sur trois des quatre composantes définies dans le PEI. La recherche sur les deux premières dimensions (*valoriser la diversité des élèves* et *accompagner tous les apprenants*) apporte des données avec des effets significativement positifs, alors que pour la dimension *travailler avec les autres*, aucune recherche comportant des mesures quantitatives n'a été menée, et pour la dimension *perfectionnement professionnel personnel*, des enquêtes ont été réalisées, mais leurs résultats sont incertains et contradictoires.

En ce qui concerne la première composante, *valoriser la diversité des élèves*, les études considérées ont analysé les effets de la formation CUA sur les deux domaines de compétences mis en évidence par le PEI, à savoir les *conceptions de l'éducation inclusive* et les *points de vue des enseignants sur la différence des élèves* (EADSNE, 2012). Une formation à la CUA ne semble pas influencer de manière significative les conceptions des enseignants en matière d'inclusion (Owiny et al., 2019). Cette divergence pourrait être attribuée aux scores initiaux déjà élevés, ce qui peut expliquer qu'ils n'aient pas augmenté de manière significative après la formation. En revanche, une influence positive de la formation à la CUA émerge quant à la perception des différences des

élèves par les enseignants et leur capacité à reconnaître la diversité des modes d'apprentissage. Le cadre CUA semble induire des effets significatifs sur les conceptions de l'enseignant concernant l'apprentissage des apprenants avec des BEP (Lanterman & Applequist, 2018). Conformément à ce qui a été observé dans la recherche sur la formation en neurosciences (Anderson et al., 2018 ; Ergas et al., 2018), les résultats de la recherche de Lanterman et Applequist (2018) montrent comment la formation à la CUA peut aider à s'éloigner d'une idée innée et fixe de l'intelligence.

En ce qui concerne la deuxième composante, *accompagner tous les apprenants*, les résultats montrent que la participation à une formation à la CUA semble avoir un effet positif sur le soutien apporté aux élèves. Les enquêtes révèlent des signes encourageants de compétences dans la planification et la mise en œuvre de leçons différenciées et accessibles, plus adaptées à la diversité des élèves. Ces résultats suggèrent que le cadre CUA peut également enrichir cette dimension du PEI, en contribuant à la fois à la promotion de l'apprentissage pour tous les élèves (tant dans les sphères académiques que pratiques, sociales et émotionnelles) et à l'efficacité des approches pédagogiques utilisées dans les classes. Ces observations appuient les attentes formulées précédemment par l'EADSNE (2012).

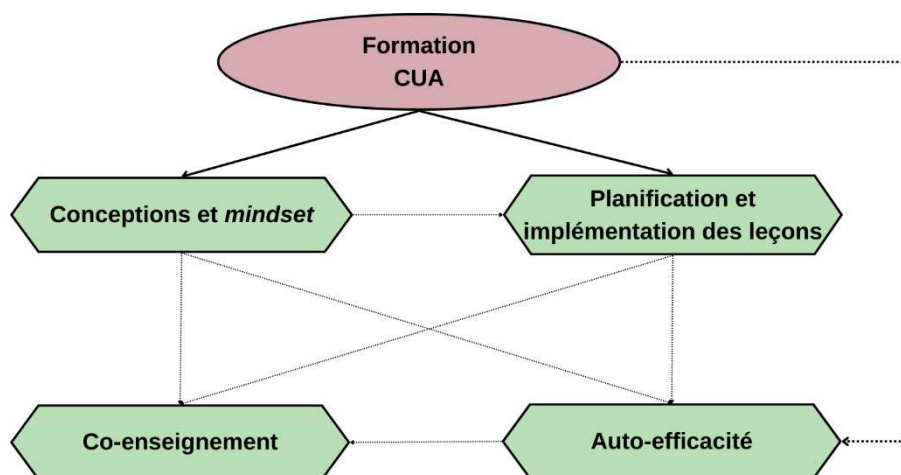
La capacité à concevoir des leçons qui tiennent compte de la variabilité des élèves et visent à surmonter les obstacles curriculaires apparaît comme un thème central de la recherche (11 des 12 études) (p. ex. Lee & Griffin, 2021 ; Owiny et al., 2019 ; Spooner et al., 2007). Les analyses des sections relatives à la planification et à la mise en œuvre révèlent des résultats intéressants, indiquant des effets positifs sur trois des quatre composantes du curriculum que l'approche CUA vise à rendre plus flexibles: les objectifs, le matériel, les méthodes et les évaluations (Meyer et al., 2014). Les résultats suggèrent des variations dans la capacité des enseignants à adapter les objectifs, le matériel et les méthodes (Craig et al., 2019 ; Katz, 2015 ; Katz et al., 2019 ; Smith Canter et al., 2017). Il convient toutefois de noter qu'aucune des recherches retenues dans le cadre de cette revue n'a spécifiquement analysé les évolutions des pratiques d'évaluation.

La capacité à mettre en œuvre des leçons accessibles a été principalement exprimée en matière de planification ($K=8$) et elle est moins étudiée en matière de mise en œuvre effective ($K=5$). Cette disparité pourrait, en partie, être attribuée à la complexité multidimensionnelle de l'approche CUA, qui pourrait rendre la pratique de l'observation systématique plus complexe, comme le soulignent Mitchell (2020) et Basham et al. (2018) dans leurs révisions. Un élément important qui pourrait limiter la généralisation des résultats concerne l'utilisation d'outils. En effet, la seule étude dont les résultats sont nuancés est celle de Craig et al. (2019), qui a utilisé des rubriques de mesure différentes et plus précises de celles utilisées dans les autres études (Courey et al., 2013 ; Lee & Griffin, 2021 ; Navarro et al., 2021 ; Owiny et al., 2019 ; Scott et al., 2019 ; Spooner et al., 2007). Cela confirme l'hypothèse selon laquelle les formations à la CUA peuvent améliorer la capacité à planifier et à mettre en œuvre le soutien aux différents réseaux d'apprentissage, mais peuvent avoir un effet moins prononcé sur d'autres composantes, telles que la capacité à fixer des objectifs et/ou à identifier et surmonter les barrières à la participation. Bien que le thème de la planification soit le plus discuté, l'analyse montre qu'il manque des recherches plus approfondies sur les capacités de planification des enseignants, qui explorent divers angles, utilisent différents outils pour mesurer l'accessibilité et l'efficacité des leçons, et examinent de manière récursive la planification selon les principes de la CUA en lien avec leur application en classe.

En ce qui concerne la compétence *travailler avec les autres*, les résultats de la revue soulignent l'absence d'études qui explorent explicitement, de manière quantitative, les effets possibles d'une formation CUA sur la troisième dimension du PEI. La seule contribution dans ce domaine provient de la recherche de Smith Canter et al. (2017) qui souligne que le co-enseignement peut être une ressource pour améliorer l'accessibilité des leçons. En particulier, il serait fort intéressant d'en étudier les conséquences, tant en termes de collaboration avec d'autres professionnels que d'interaction avec les familles. Ce scénario s'inscrit dans un cadre plus large lacunaire de recherche quantitative explorant les relations entre les pratiques d'enseignement et les modèles de co-enseignement (Iacono et al., 2021).

En ce qui concerne le domaine du *perfectionnement professionnel personnel*, la quatrième dimension du PEI, déclinée en pratique réflexive, cette revue s'est centrée sur l'auto-efficacité des enseignants. Toutefois, les résultats mettent en évidence un manque de preuves concernant l'impact de la CUA sur le sentiment d'efficacité des enseignants, contredisant parfois les résultats d'enquêtes qualitatives (Katz, 2015 ; Katz et al., 2019). Des recherches supplémentaires dans ce domaine devraient être conduites pour un aperçu plus solide de l'influence de la CUA sur les perceptions et les attitudes des enseignants et, plus généralement, sur les aspects conatifs liés à la profession.

Figure 29. Effets de la formation à la CUA sur les indicateurs du Profil de l'Enseignant Inclusif, synthèse graphique



En plus d'identifier les effets d'une formation CUA sur les domaines de compétence définis par le PEI (EADSNE, 2012), cette revue systématique de la littérature a mis en évidence les indicateurs de compétence pertinents pour l'objectif de cette recherche. Bien que, pour des raisons de clarté textuelle, ces indicateurs aient été présentés dans les chapitres précédents (cf. 3.2), le choix des variables à observer est issu des résultats de la revue.

5.4 Facteurs d'efficacité d'une formation à la CUA

Les études recensées dans la revue ne fournissent pas d'indices significatifs quant aux caractéristiques susceptibles d'influencer l'effet d'une formation à la CUA. En effet, l'efficacité semble indépendante du type d'enseignants auxquels elle s'adresse, qu'il s'agisse de formation initiale ou continue, d'enseignants ordinaires ou spécialisés (à l'exception de certaines tendances observées dans la recherche de Spooner et al., 2007). Ni la manière dont le cours est dispensé, ni la durée de la formation ne semblent déterminer son efficacité. Même une brève introduction au cadre de la CUA paraît suffisante pour influencer la capacité des enseignants à concevoir des leçons accessibles (p. ex. Spooner et al., 2007). Ainsi, le type de formation dispensée, en termes de structure et de nombre d'heures, n'apparaît pas non plus comme un facteur décisif. L'absence de preuves significatives concernant ces éléments souligne la nécessité de mieux cerner les variables qui influencent la transmission efficace des principes de la CUA dans les programmes de formation. Cette opacité est cohérente avec les résultats d'une recherche plus large sur la CUA dans l'enseignement supérieur (Rao et al., 2014 ; Roberts et al., 2011), qui suggèrent la nécessité d'adopter des formats et un langage standard pour décrire l'utilisation des

pratiques de la CUA. Dans le contexte de la formation à la CUA, cela se traduit par la nécessité de rendre le contenu et les méthodes d'évaluation appliqués aux étudiants plus explicites et opérationnels, afin de comprendre plus en profondeur les variables qui déterminent leur efficacité.

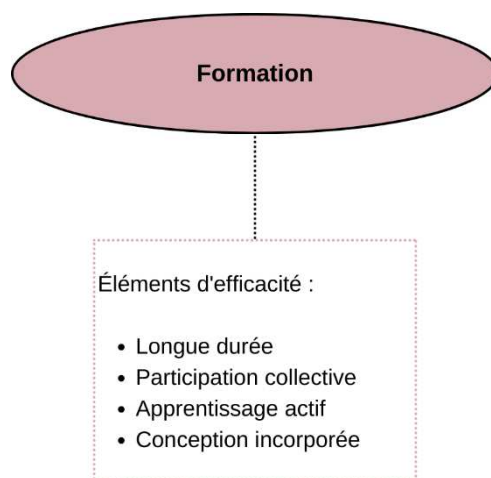
5.5 Compléments à la revue sur les facteurs d'efficacité de la formation

Les résultats de la revue systématique ont mis en évidence les effets positifs de la formation à la CUA sur certains indicateurs de compétence du PEI (EADSNE, 2012), tout en soulignant certaines lacunes, notamment en ce qui concerne la détection des variables d'efficacité de la formation. Pour pallier ce manque de données et identifier les facteurs susceptibles d'assurer l'efficacité d'une formation à la CUA, des recherches plus générales sur la formation des enseignants ont été mobilisées afin d'éclairer ces facteurs. La littérature du domaine relève que l'influence de la formation sur les compétences des enseignants dépend de nombreux facteurs externes et internes aux enseignants. Parmi les facteurs externes, outre le contenu de la formation, un rôle important est attribué à la forme et à la manière dont les cours sont dispensés. Parmi les caractéristiques structurelles qui rendent une formation efficace, sa durée occupe une place centrale. Plusieurs études soulignent, à ce propos, que la durée de la formation est positivement corrélée à la qualité du changement des enseignants (Garet et al., 2001 ; Yoon et al. 2007), suggérant une mise en œuvre d'une formation de plus de 14 heures de contact avec les étudiants (Yoon et al. 2007). Selon une étude à grande échelle menée par Garet et al. (2001), le choix entre différents types de cours (traditionnel, atelier, mentorat) ne semble pas avoir une influence substantielle sur les pratiques pédagogiques des enseignants. En revanche, les études sur les effets de l'enseignement hybride (en ligne et en présentiel) dans l'éducation des adultes montrent que, pour des résultats d'apprentissage équivalents (Lim et al., 2019b), l'apprentissage hybride est plus engageant. Il incite les étudiants à percevoir qu'ils apprennent davantage (Garcia et al., 2014) et les encourage à développer une plus grande autonomie, motivation et volonté d'apprendre par rapport aux méthodes traditionnelles (McKenna, 2020 ; Merriam & Bierema, 2014 ; Youde, 2018).

Un autre élément qui semble coïncider avec l'augmentation des compétences liées aux pratiques inclusives est l'application du principe de la conception incorporée (Lancaster & Bain, 2010). La conception incorporée consiste à intégrer les principes et les caractéristiques essentielles liés au contenu de la formation dans la structure même du cours, de sorte que les étudiants ressentent la valeur de ces principes à travers leur expérience d'apprentissage (Lancaster & Bain, 2010). En reprenant les constats exposés au chapitre 4 (cf. 4.2.4), la mémorisation et la consolidation des apprentissages peuvent être influencées par la manière dont la leçon est structurée (p. ex. Dehaene, 2020 ; Masson, 2020 ; Sousa, 2017 ; Zull, 2002). Dans la conception d'une formation portant sur la CUA, l'alternance de moments passifs et réceptifs avec des moments d'exercice et de récupération en mémoire peut ainsi revêtir une double importance : d'une part, augmenter l'efficacité de l'apprentissage ; d'autre part, adhérer au principe de la conception incorporée. Enfin, certaines recherches montrent que la participation collective d'enseignants d'une même école, d'une même discipline ou du même degré est corrélée à des possibilités d'apprentissage actif, à des possibilités de mise en pratique directe du contenu, qui ont à leur tour un effet positif sur les connaissances et les compétences des enseignants, ainsi que sur l'évolution de leur pratique en classe (Birman et al. 2000 ; Garet et al. 2001). Un autre aspect externe important à prendre en considération est la durée des effets de la formation dans le temps. En effet, certaines recherches ont révélé une perte de connaissances et de compétences au cours des phases de *follow-up*, ce qui indique que les changements positifs découlant de la formation peuvent n'être que temporaires et que des soutiens supplémentaires sont requis après la formation pour aider les enseignants à maintenir des pratiques pédagogiques et d'enseignement efficaces dans leurs contextes de travail (Kurniawati et al., 2014).

Des indicateurs intéressants sur les facteurs internes aux enseignants susceptibles d'affecter l'efficacité de la formation proviennent de la littérature sur la possibilité d'influencer et de changer leurs conceptions et leurs pratiques. Parmi les facteurs individuels, si le degré de dogmatisme d'un enseignant semble entraver le changement, l'expérience d'enseignement semble avoir la plus grande influence (Fives et al., 2007 ; Knoblauch & Hoy, 2008). En effet, l'expérience d'enseignement semble avoir une corrélation positive avec la possibilité d'adopter de nouvelles conceptions (Cartwright & Hallar, 2018). Cependant, la corrélation entre les années d'expérience et la disposition au changement ne rencontre pas l'unanimité dans la littérature. Certaines études perçoivent des relations neutres entre les années d'expérience et la disposition au changement (Şentürk & Baş, 2021), d'autres une relation négative (Georgiou, 2008). Par exemple, l'étude menée par Georgiou (2008) a révélé que les enseignants avec plus d'expérience sont moins enclins à changer certaines croyances fondamentales, car ils ont tendance à attribuer le succès ou l'échec des étudiants à des facteurs externes et incontrôlables, tandis que les novices croient davantage qu'ils peuvent influencer les résultats des étudiants par leurs efforts. En revanche, une étude récente (Torabzadeh & Hashamdar, 2022) a confirmé que les enseignants plus expérimentés tendent à avoir une auto-efficacité plus élevée que les novices, ce qui les rend plus enclins à changer leurs conceptions professionnelles. Selon Torabzadeh & Hashamdar (2022), les enseignants expérimentés montrent une capacité accrue à adapter leurs stratégies pédagogiques, améliorant leur sentiment d'auto-efficacité, ce qui peut conduire à un changement plus important de leurs conceptions professionnelles par rapport aux enseignants moins expérimentés.

Figure 30. Synthèse graphique des facteurs contribuant à l'efficacité de la formation



En résumé, lors de la planification d'une formation, il convient de tenir compte du fait que la qualité et la stabilité des effets peuvent dépendre de la durée, de l'intensité, du contenu et de la qualité des programmes de formation suivis par les enseignants (Baumert et al., 2010). Comme l'affirment Desimone et al. (2006), les programmes de qualité se caractérisent souvent par (a) des heures de contact plus longues et des activités soutenues sur de longues périodes ; (b) la participation d'enseignants du même niveau, de la même école ou de la même matière ; (c) des possibilités d'apprentissage actif ; (d) la cohérence avec les réformes mises en œuvre dans le contexte ; (e) l'accent mis sur le contenu de la matière.

Que retenir ?⁸

L'analyse systématique de la littérature montre que la formation à la CUA améliore certaines compétences du Profil de l'Enseignant Inclusif. En particulier, elle a des effets positifs sur :

- la valorisation de tous apprenants : la formation à la CUA aide les enseignants à avoir une vision plus dynamique de l'intelligence ;
- l'accompagnement des apprenants : les enseignants ayant suivi la formation conçoivent et mettent en œuvre leurs leçons de manière plus accessible.

En revanche, la formation à la CUA ne montre pas d'effets clairs sur:

- le développement professionnel et personnel : les deux seules recherches qui se sont concentrées sur ce domaine révèle des données incertaines sur l'augmentation de l'auto-efficacité perçue par les enseignants ;
- la capacité à travailler avec les autres : aucune recherche ne s'est intéressée aux effets de la formation sur la capacité à travailler avec les autres. Il apparaît donc intéressant de conduire une étude sur l'impact que la formation peut avoir sur le co-enseignement.

Les études sélectionnées ne mettent pas clairement en évidence quels sont les facteurs qui rendent la formation plus efficace. Cependant, des études plus générales sur le développement professionnel des enseignants indiquent que certains facteurs peuvent augmenter l'efficacité des formations. Ces facteurs sont : la longue durée, la participation collective, l'apprentissage actif et la conception incorporée.

La littérature suggère également que les formations sont généralement plus efficaces si les enseignants sont professionnellement actifs et expérimentés.

⁸ Ce texte utilise un langage simplifié et adopte une taille de police et des caractères à haute lisibilité pour en faciliter la lecture.

Partie 2

Recherche empirique

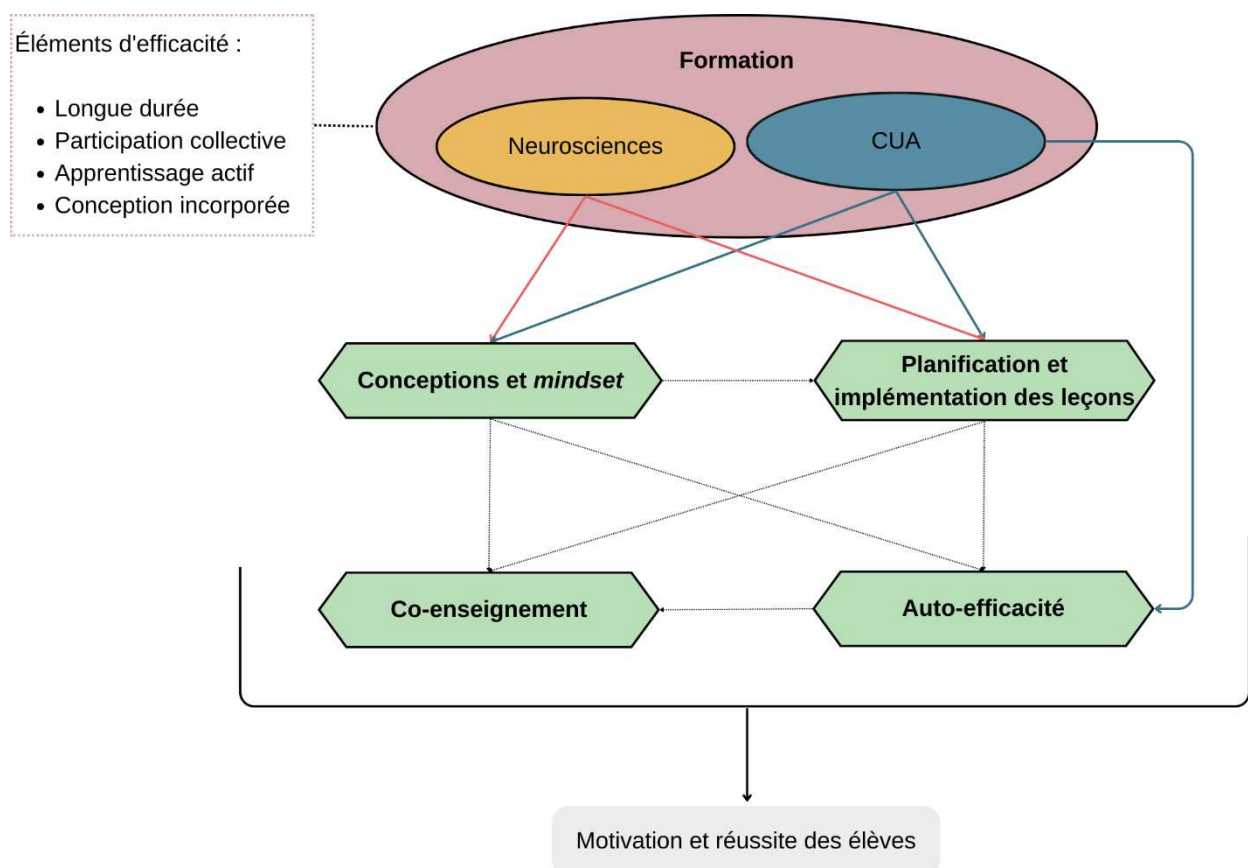
*La formation à la CUA et le développement des compétences des enseignants
travaillant en classes inclusives dans le canton du Tessin*

6. Implications expérimentales et précision de la problématique de recherche

Ce bref chapitre établit la transition entre la partie théorique et la partie empirique de l'étude. Dans un premier temps, il synthétise les éléments clés à considérer dans la mise en œuvre d'une formation visant à développer les compétences en inclusion des enseignants. Ensuite, il clarifie la problématique de la recherche, en précisant les questions et les hypothèses qui guideront l'analyse empirique.

Les différentes recherches présentées dans la partie théorique ont documenté les bénéfices possibles d'une formation à la CUA et aux neurosciences sur les compétences attendues pour les enseignants travaillant en contexte inclusif (EADSNE, 2012), et ont identifié des caractéristiques clés qui augmentent l'efficacité de la formation. La figure 31 présente une synthèse des éléments qui ressortent des contributions analysées.

Figure 31. Synthèse des effets d'une formation à la CUA et aux neurosciences sur les indicateurs du Profil de l'Enseignant Inclusif



Sur la base de ces considérations, ce chapitre offre une synthèse des éléments à prendre en compte pour mettre en place la partie expérimentale de cette étude et les hypothèses de recherche qui la guident.

6.1 Principes clés de la formation

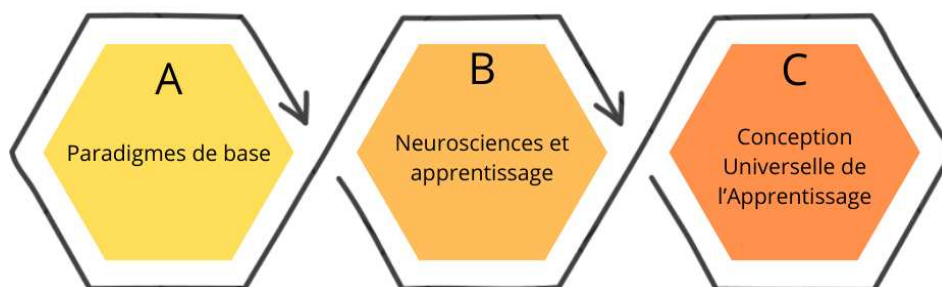
Les apports de la revue systématique de la littérature et les études exposées dans les chapitres précédents conduisent à l'explication de quelques facteurs prioritaires d'influence à considérer dans le développement de compétences profitables à l'enseignant inclusif.

6.1.1 Contenu de la formation

La synthèse de la littérature présentée au chapitre 5 montre qu'une formation portant sur le cadre de la CUA, ses principes et ses lignes directrices, a un effet positif sur les *conceptions et les valeurs des enseignants*, leur capacité à *concevoir et à mettre en œuvre des leçons accessibles*, et pourrait également influencer leur *senti-ment d'auto-efficacité* dans la gestion de classes hétérogènes (Rusconi & Squillaci, 2023). Comme indiqué au chapitre 4 (cf. 4.1.3), l'inclusion des neurosciences dans la formation des enseignants semble exercer une influence positive sur leurs conceptions et leurs pratiques d'enseignement (Privitera, 2021) en contribuant au développement des deux premières dimensions du Profil de l'Enseignant Inclusif (PEI) : (1) la *valorisation de la diversité* et (2) *l'accompagnement des apprenants*. En effet, certaines études montrent que l'introduction de concepts liés aux neurosciences dans la formation peut avoir un impact à la fois sur le *mindset* de l'enseignant (p. ex, Anderson et al., 2018 ; Ergas et al., 2018) et sur les *pratiques pédagogiques* qu'il met en œuvre (p. ex, MacNabb et al., 2006 ; Tan et al., 2019).

La comparaison entre les stratégies proposées par l'approche CUA et le soutien des quatre piliers définis par Dehaene (2020), présentés préalablement (cf. 4.4), a montré comment le contenu d'une formation à la CUA devrait être approfondi par d'autres contributions et stratégies issues de la recherche neuroscientifique et des sciences de l'apprentissage. À la lumière de ces considérations, le contenu d'une formation visant à accroître les compétences et le sentiment de compétence des enseignants inclusifs devrait s'inscrire dans une perspective claire d'accessibilité des curriculums comme réponse aux besoins éducatifs (A. Paradigmes de base) en inter-connectant les apports des neurosciences éducatives pour un apprentissage efficace (B. Neurosciences et apprentissage) avec les pratiques pédagogiques universelles (C. Conception Universelle de l'Apprentissage).

Figure 32. Noyaux thématiques de la formation



La déclinaison opérationnelle du contenu de chaque noyau thématique sera détaillée dans la section consacrée à la phase pilote et expérimentale de cette recherche.

6.1.2 Modalités et destinataires de la formation

La synthèse de la littérature présentée au chapitre 5 a fourni peu d'indices sur les variables qui rendent une formation à la CUA plus efficace. Les formations qui ont intégré le cadre CUA avec d'autres modèles et paradigmes sont généralement des cours longs avec plusieurs modules d'apprentissage, dont certains intègrent des modes d'apprentissage hybride (à distance et en présentiel) pour assurer la continuité de l'apprentissage (Rusconi & Squillaci, 2023). La littérature sur l'efficacité de la formation indique également que la durée des cours est positivement corrélée aux changements observés chez les enseignants, ce qui suggère des formations de développement professionnel d'au moins 14 heures (Garet et al., 2001 ; Yoon et al., 2007). Par ailleurs, les revues qui se sont intéressées à l'incorporation du paradigme CUA dans des contextes postsecondaires montrent comment l'intégration des principes de la CUA dans l'enseignement universitaire peut avoir un effet positif sur la réussite des cours, notamment sur l'engagement, l'interaction, la motivation et l'appréciation de la formation par les étudiants (Rao et al., 2014 ; Seok et al., 2018). Cela est conforme aux avantages de la conception incorporée illustrés dans l'étude de Lancaster & Bain (2010). Ces approches sont cohérentes avec les résultats des recherches explorant les effets de la didactique hybride sur l'éducation des adultes, dans laquelle de nombreux principes de la CUA sont ancrés. La recherche dans ce domaine montre comment, à résultats d'apprentissage équivalents (Lim et al., 2019b), l'apprentissage hybride est plus attrayant, incite les apprenants à percevoir qu'ils apprennent davantage (Garcia et al., 2014) et les prédispose à une plus grande autonomie, motivation et volonté d'apprendre que les modes d'apprentissage traditionnels (McKenna et al., 2020 ; Merriam & Bierema, 2014 ; Youde, 2018). La littérature (p. ex. Sousa, 2017) suggère également qu'il faut prêter attention à la structure de la leçon et au type d'activités proposées pendant les épisodes d'apprentissage, car elles sont également susceptibles d'augmenter l'efficacité et la rétention du contenu. L'efficacité des formations ne semble pas affectée par les variables personnelles liées aux caractéristiques professionnelles de l'enseignant, qu'il s'agisse de sa fonction (enseignant régulier ou spécialisé) ou de son statut professionnel (formation de base ou continue). D'autre part, la littérature plus générale sur la formation indique l'importance et la possibilité de générer des changements dans les conceptions et les pratiques des enseignants professionnellement actifs et expérimentés (p. ex. Fives et al., 2007 ; Knoblauch & Hoy, 2008 ; Torabzadeh & Hashamdar, 2022).

À la lumière de ces considérations, plusieurs recommandations peuvent être formulées pour la mise en place d'une formation à la CUA, tant en ce qui concerne (a) le type et la structure des leçons de cours que (b) le groupe cible.

a. Type de cours et structure des leçons

La mise en place d'une formation qui intègre le cadre CUA avec les principes neuroéducatifs qui soutiennent un apprentissage efficace envisage donc une structure modulaire planifiée sur *plusieurs unités*. Compte tenu des avantages observés dans la formation des adultes de fournir des parties du cours en mode asynchrone pour permettre une *intégration active* du contenu (McKenna et al., 2020 ; Merriam & Bierema, 2014 ; Youde, 2018), la formation conçue comprend des parties d'approfondissement pouvant être utilisées en mode asynchrone associées à la possibilité de recevoir des *feedbacks* de la part des formateurs. L'inclusion d'aperçus autonomes permet également au cours lui-même d'*intégrer les directives du cadre de la CUA* et d'être cohérent avec certains principes neuroéducatifs qui favorisent un apprentissage efficace. Conformément aux facteurs critiques qui augmentent la capacité des étudiants à comprendre, à traiter et retenir le contenu de l'apprentissage (Sousa, 2017), les leçons sont structurées en étapes qui intercalent de brefs moments théoriques initiaux avec des moments d'*activation*, de répétition, de test et d'exercice.

b. Groupe cible

Au vu du focus de cette recherche, qui vise à mesurer l'effet de la formation à la CUA et aux neurosciences sur le PEI, les groupes cibles sont les *enseignants actifs* dans les classes inclusives du canton du Tessin. Ces enseignants sont déjà familiarisés et ont fait l'expérience de l'enseignement dans des contextes éducatifs très hétérogènes du point de vue des élèves présents dans la classe. En outre, étant donné l'importance de vérifier la généralisation de ces principes, la formation s'adresse à la fois aux enseignants ordinaires et spécialisés, et il serait préférable que plusieurs enseignants actifs dans la même classe *participent ensemble* à la formation. Comme indiqué, ce choix peut également contribuer à l'efficacité du cours en favorisant la participation collective des dyades d'enseignants (Birman et al. 2000 ; Garet et al., 2001). Cela est d'ailleurs conforme aux recommandations de la Chambre des Hautes Ecoles Pédagogiques (2016), qui préconise l'inclusion de contenus relatifs à l'éducation spécialisée dans la formation des enseignants ordinaires.

6.2 Indicateurs de développement du Profil de l'Enseignant Inclusif

Les indicateurs de compétence identifiés comme pertinents pour mesurer le développement du PEI sont étayés par l'analyse de la littérature présentée au chapitre 5. Bien que les effets de la formation à la CUA sur certaines variables influençant le Profil défini par l'EADSNE (2012) aient déjà été mesurés, certaines interrogations et autres domaines inexplorés subsistent. De façon plus générale, il reste également pertinent de vérifier la possibilité de généralisation de ces bénéfices dans la spécificité du contexte des classes inclusives du canton du Tessin.

En ce qui concerne la recherche liée à la première dimension du PEI, *valoriser la diversité des apprenants*, l'analyse montre que les conceptions des enseignants peuvent évoluer de manière significative à la suite d'une formation à la CUA et devenir un bon indicateur de la capacité à valoriser les différences. Toutefois, une seule étude a examiné la relation entre la connaissance des principes de la CUA et les *mindset* des enseignants, et cette variable doit faire objet d'études complémentaires. Dans la dimension relative à la capacité à *accompagner tous les élèves*, les recherches sélectionnées soulignent la nécessité de mieux comprendre quels aspects de la *planification* peuvent bénéficier d'une formation à la CUA et d'étudier la relation entre une planification accessible et la capacité réelle à *implémenter des leçons accessibles*. En ce qui concerne la capacité à *travailler avec les autres*, la revue met en évidence un manque de recherches sur cette dimension. Compte tenu de l'importance du *co-enseignement* dans le fonctionnement des classes inclusives au Tessin (Giovannini & Mainardi, 2019), il est important d'approfondir cette thématique. Les recherches incluses dans la revue concernant la dimension du *développement professionnel* se sont concentrées sur le sentiment d'*auto-efficacité* des enseignants. Cependant, les résultats de ces études semblent opaques et nécessitent des recherches plus approfondies qui examinent quantitativement les effets de la formation sur les différentes composantes de l'auto-efficacité. De plus, il est étonnant que, si certaines composantes (comme l'efficacité de la planification) bénéficient de manière significative de la formation, la dimension de l'auto-efficacité ne bénéficie pas des mêmes avantages. La corrélation présente entre ces indicateurs renforce l'intérêt de mesurer ces variables.

6.3 Question de recherche et hypothèses

Cette étude vise à répondre à la question de recherche suivante :

Q1 : Quels sont les effets d'une formation à la CUA, sur le développement des compétences des enseignants travaillant en contexte inclusif ?

Ainsi que mentionné précédemment, les compétences de l'enseignant sont déclinées selon les dimensions définies dans le PEI. Par ailleurs, des indicateurs de compétence ont été identifiés pour chaque composante du PEI afin de fournir des critères de mesure observables.

Conformément aux indications issues de la revue de la littérature, pour mesurer la dimension de la *valorisation de la diversité* et plus spécifiquement du *point de vue de l'enseignant sur les différences entre élèves*, le *mindset* des enseignants a été considéré comme première variable, déclinée dans les conceptions que les enseignants ont par rapport au développement de l'intelligence de leurs élèves. À la suite de la formation, les enseignants sont censés adopter une vision plus dynamique, et par conséquent moins statique, du développement de l'intelligence de leurs élèves.

H1 : Suite à une formation centrée sur la CUA, les enseignants adoptent des conceptions plus dynamiques du développement de l'intelligence des élèves.

La variable retenue pour représenter le développement de la deuxième dimension du PEI, *l'accompagnement des apprenants*, est ancrée dans le concept d'accessibilité des curriculums. Elle utilise les indicateurs d'application du cadre CUA, tant au niveau de la *planification* qu'à celui de la *mise en œuvre de leçons accessibles*. Ainsi, après la formation, les enseignants devraient être en mesure de planifier et de mettre en œuvre des leçons plus accessibles.

H2 : Suite à une formation centrée sur la CUA, les enseignants améliorent leur capacité à planifier et à implémenter des leçons accessibles.

En mesurant cette variable, il sera également important d'évaluer si la rédaction d'un canevas de leçon accessible correspond à la capacité réelle de mettre en œuvre des leçons accessibles.

Pour la troisième composante du PEI, *travailler avec les autres*, le domaine de compétence lié à la capacité à *travailler avec d'autres professionnels de l'éducation* est exploré à travers le modèle de *co-enseignement* de Friend et Cook (2014), qui sert d'indicateur d'une bonne propension à collaborer avec les collègues. Étant donné la complémentarité des différentes formes de co-enseignement et l'importance de savoir les adapter et les alterner en fonction des situations, on s'attend à ce que les enseignants diversifient leurs méthodes d'organisation de la collaboration en classe à l'issue de la formation.

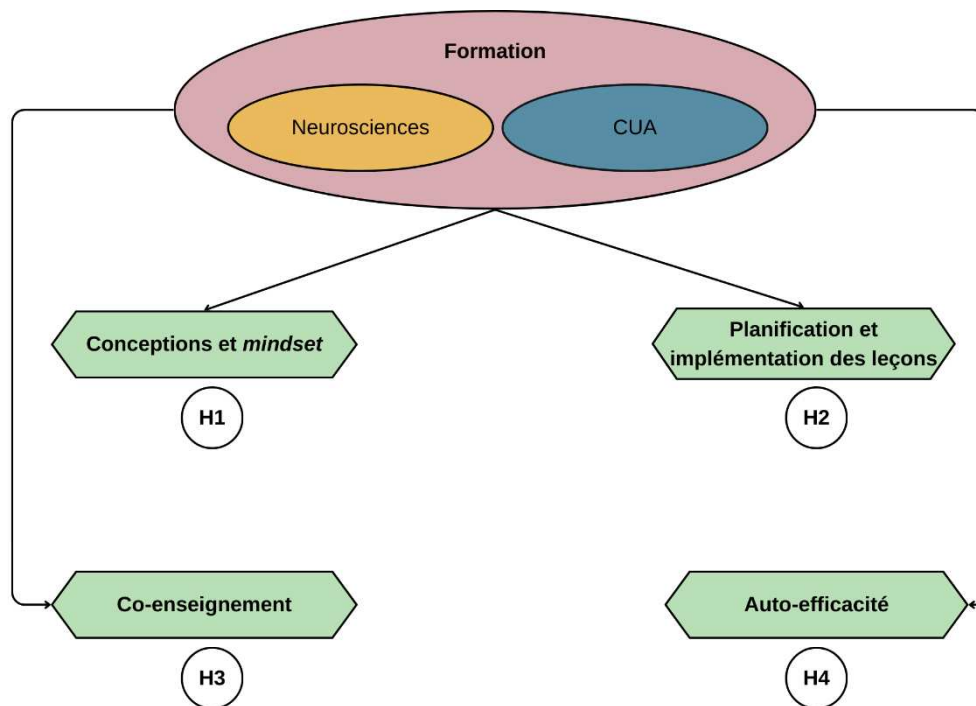
H3 : Suite à une formation centrée sur la CUA, les enseignants varient la façon dont ils organisent leur co-enseignement dans la classe.

Les deux domaines de compétence liés à la quatrième composante du PEI, le *perfectionnement professionnel personnel*, sont considérés séparément. Le premier domaine de compétence de cette composante concerne la pratique réflexive, qui constitue la quatrième et dernière variable dépendante de cette étude. Comme l'indique la synthèse de la littérature au chapitre 5, la formation peut influencer la pratique réflexive des enseignants, notamment en renforçant leur *auto-efficacité* dans la gestion de classes hétérogènes. Par conséquent, il est attendu qu'après la formation, les enseignants renforcent leur sentiment d'efficacité personnelle.

H4 : Suite à une formation centrée sur la CUA, les enseignants augmentent leur sentiment d'efficacité personnelle dans la gestion de classes hétérogènes.

Le deuxième domaine de compétence porte par ailleurs sur la *formation initiale des enseignants comme fondement de l'apprentissage et du perfectionnement professionnel continu*. Dans le cadre de cette recherche, la formation continue des enseignants constitue ainsi la variable indépendante de l'étude.

Figure 33. Synthèse graphique des hypothèses de recherche



Que retenir ? ⁹

La question de recherche qui guide cette étude porte sur les effets de la formation à la CUA et aux neurosciences sur les compétences de l'enseignant inclusif.

Quatre hypothèses sont formulées à partir de cette question :

- La formation à la CUA favorise des conceptions plus dynamiques chez les enseignants concernant le développement de l'intelligence des élèves.
- La formation à la CUA aide les enseignants à mieux planifier et réaliser des leçons plus accessibles à tous les élèves.
- La formation à la CUA influence la façon dont les enseignants collaborent en coenseignement dans une même classe.
- La formation à la CUA a un impact positif sur le sentiment d'efficacité professionnelle des enseignants.

Le contenu de la formation porte sur 3 éléments : (1) les paradigmes de base de l'accessibilité, (2) les apports des neurosciences, (3) la conception universelle de l'apprentissage.

La formation, composée de plusieurs unités en présentiel et en asynchrone, comprend des moments d'activation des participants et intègre les principes du cadre de la CUA. La formation s'adresse aux enseignants réguliers et spécialisés professionnellement actifs dans les classes inclusives au Tessin.

⁹ Ce texte utilise un langage simplifié et adopte une taille de police et des caractères à haute lisibilité pour en faciliter la lecture

7. Procédure et méthodologie de recherche

Ce chapitre présente les aspects procéduraux et méthodologiques de la recherche. Après un aperçu des étapes de la recherche, de la méthodologie et des instruments de collecte de données choisis pour la réalisation de cette étude, leurs propriétés ainsi que les motivations sous-jacentes à leur choix sont présentées. Par la suite, un sous-chapitre sera consacré à chaque étape de la recherche, à savoir : une phase pilote, une phase expérimentale et une phase de *follow-up*. Les chapitres consacrés à ces étapes décrivent la manière dont elles ont été menées et les choix effectués pour garantir la validité scientifique, éthique et écologique de l'étude.

7.1 Phases de la recherche

Cette étude a été réalisée en plusieurs phases et s'est déroulée entre janvier 2022 et septembre 2023. Une première phase pilote (cf. 7.3) a été menée entre janvier 2022 et mai 2022. La partie expérimentale de la recherche (cf. 7.4) a été réalisée au cours de l'année académique 2022-2023.

Figure 34. *Phases de la recherche*



Après la phase expérimentale, un *follow-up* (cf. 7.5) a été effectué pour vérifier si certaines variables mesurées restaient constantes malgré le temps écoulé depuis la fin de la formation.

7.2 Instruments de récolte de données

Les instruments de collecte de données identifiés pour cette recherche ont été choisis en fonction des variables étudiées. Pour chaque hypothèse, des échelles et des grilles permettant d'atteindre les objectifs de la recherche ont été tirées de la littérature scientifique. Pour les variables moins explorées dans la littérature, des instruments *ad hoc* ont été conçus ou des rubriques issues d'études anglophones ont été adaptées par traduction.

La méthode de collecte des données varie selon les étapes de la recherche. C'est pourquoi les détails des procédures de passation des instruments, de collecte et de traitement des données seront présentés dans les sections consacrées aux différentes étapes de la recherche.

Dans les sous-chapitres suivants, les différents outils d'analyse utilisés seront présentés.

7.2.1 Questionnaire sociodémographique

Ce questionnaire a une double fonction : collecter des données sociodémographiques de l'échantillon et permettre de comparer, dans la phase expérimentale, le groupe expérimental au groupe témoin selon certaines caractéristiques. Pour recueillir les données personnelles à considérer dans la recherche, les participants ont été invités à préciser à l'aide d'un questionnaire anonyme les données personnelles suivantes : fonction (enseignant ordinaire ou spécialisé) ; degré scolaire ; pourcentage de travail ; âge ; années d'expérience ; années d'expérience dans des classes inclusives ; formation antérieure ; année d'obtention du diplôme ; participation à la formation par un collègue de la même classe ; participation à des cours de formation continue.

Les variables nominales ont été relevées sous forme de choix multiples, tandis que pour les variables catégorielles (pourcentages et années), il a été demandé d'indiquer la valeur absolue, qui a ensuite été classée en intervalles. Le choix des intervalles a été effectué sur la base de plusieurs critères. Les intervalles de pourcentages ont été déterminés en tenant compte des pourcentages prévus par le règlement en vigueur pour les écoles régulières, qui n'autorisent que des temps partiels de 50 %. Les catégories relatives aux données chronologiques (âge, années d'expérience, année d'obtention du diplôme) ont été définies en consultant la littérature, en tenant compte des règlements de la CDIP (2008) qui établissent un minimum de deux années complètes pour être considéré comme un enseignant expérimenté, et en évaluant en même temps les contingences contextuelles. Comme ces catégories ne sont pas unanimement réglementées par des références législatives et bibliographiques, des moyennes ont également été prises en compte dans l'analyse afin de comparer les deux échantillons.

Le tableau 13 présente un résumé du questionnaire sur les données personnelles et des choix effectués pour catégoriser les variables démographiques.

Deux questions à choix multiples sont posées au début du questionnaire, dans lesquelles les participants doivent indiquer s'ils travaillent en tant qu'enseignant ordinaire ou spécialisé et dans quel degré de l'école primaire. Il a ensuite été demandé aux enseignants d'indiquer leur pourcentage de travail. Les pourcentages ont été catégorisés *a posteriori* en trois plages : « inférieur ou égal à 50 % » (temps partiel minimum pour l'école primaire), entre « 51 % et 90 % », ou « plus de 90 % » (considéré comme temps plein). Les enseignants ont également indiqué leur titre de formation de base, classé pour l'analyse en trois groupes : « diplômes pour l'enseignement régulier », « diplômes pour l'enseignement spécialisé » et « autres titres ». Dans le questionnaire, l'âge a été demandé, puis catégorisé en trois groupes : « moins de 30 ans », « entre 31 et 49 ans », « plus de 50 ans ». Les années d'expérience en enseignement et les années écoulées depuis la fin de leur formation ont été déclarées par les enseignants, et par la suite regroupées en trois catégories : « 3 ans ou moins », « entre 4 et 10 ans », « plus de 10 ans ». Ensuite, les années d'expérience dans des classes inclusives ont été déclarées sous forme ouverte et catégorisées *a posteriori* en deux groupes : « 3 ans ou plus », ou « moins de 2 ans », en raison de la récente adoption de cette modalité organisationnelle au Tessin, notamment au cours des trois années précédant le début de cette recherche. La participation à des cours certifiés a été explorée lors des deux moments de collecte de données au moyen de questions différentes. Dans le pré-test de la phase expérimentale, les enseignants ont été invités à déclarer s'ils avaient suivi des cours de formation continue certifiés au cours des quatre dernières années sur les thèmes proposés par la formation. La limite de quatre ans a été retenue en fonction des critères de validité généralement reconnus pour la reconnaissance cantonale des formations continues (Gran Consiglio della Repubblica e Cantone Ticino, 1990). Afin de vérifier si les effets de la formation n'ont pas été influencés par les contributions d'autres cours de formation continue, dans le post-test de la phase expérimentale, il a été demandé aux participants d'indiquer s'ils avaient participé à des cours de formation continue (en dehors de la formation en question) entre les deux phases de collecte des données. Dans ce calcul, tous les cours totalisant huit heures ou plus ont été pris en compte, car la marge de huit heures est considérée comme le minimum pour obtenir un crédit ECTS (European Credit Transfer System) (European Commission, 2015). Le questionnaire interroge si le collègue direct (régulier ou spécialisé) participe également à la

formation. Ces données ne sont pas prises en compte comme éléments de comparaison entre les échantillons, car les enseignants collègues étaient invités, dans la mesure du possible, à participer en duo à la formation.

Tableau 13. *Questionnaire données personnelles*

	Type de questionnement	Choix de catégorisation successifs
Fonction	Choix multiple • Ordinaire • Spécialisé	-
Niveau scolaire	Choix multiple • École enfantine • École primaire	-
Pourcentage de travail	Question ouverte	3 catégories : • $\leq 50\%$ • $51\% - 89\%$, • $\geq 90\%$
Formation	Question ouverte	3 catégories : • Diplôme enseignement ordinaire • Diplôme enseignement spécialisé • Autres titres
Âge	Question ouverte	3 catégories : • ≤ 30 ans • $31 - 49$ ans • ≥ 50 ans
Années d'expérience et année d'achèvement de la formation	Question ouverte	3 catégories : • ≤ 3 ans • $4 - 10$ ans • ≥ 10 ans
Années d'expérience dans des classes inclusives	Question ouverte	2 catégories : • < 3 • ≥ 3 ans
Participation à d'autres cours de formation continue (CUA, NSC)	Choix multiple (pré-test) : • Oui • Non Question ouverte : titre cours et heures de formation	Prise en compte des cours certifiés portant sur la CUA et les neurosciences, d'une durée supérieure à 8 heures.
Participation à d'autres cours de formation continue entre la phase de pré-test et la phase de post-test	Choix multiple (post-test) : • Oui • Non Question ouverte : titre cours et heures de formation	Prise en compte des cours certifiés d'une durée supérieure à 8 heures.
Participation à la formation par un collègue de la même classe	Choix multiple • Non • Oui, le collègue enseignant ordinaire participe au cours • Oui, le collègue enseignant spécialisé participe au cours	-

7.2.2 Conceptions et *mindset* des enseignants : Échelle des Conceptions Constructivistes de l'Intelligence (ECCI)

La première hypothèse examine les effets de la formation sur les conceptions et le *mindset* des enseignants, et plus précisément sur les conceptions que les enseignants ont par rapport au développement de l'intelligence de leurs élèves. Pour mesurer les conceptions relatives à l'intelligence des apprenants, l'*Échelle des Conceptions Constructivistes de l'intelligence (ECCI)* a été utilisée dans sa version en langue italienne (Albanese & Fiorilli, 2003). Cet instrument est adapté et traduit du *Questionnaire sur le développement de l'intelligence* de Pfulg (2000). La ECCI se compose de 13 énoncés destinés à évaluer l'adhésion de l'enseignant à une perspective dynamique du développement de l'intelligence et de 16 énoncés destinés à identifier la propension à une conception innéiste. Chaque enseignant est invité à exprimer son degré d'accord/désaccord avec ces affirmations à l'aide d'une échelle de Likert allant de 1 : « pas du tout d'accord » à 6 : « tout à fait d'accord ». L'analyse des réponses permet de distinguer les orientations dominantes vers une conception dynamique ou fixe de l'intelligence (Albanese al., 2008). Les 29 questions sont subdivisées en trois sous-échelles, les items marqués d'un signe négatif indiquant des affirmations à caractère innéiste, et ceux marqués d'un signe positif, des affirmations à caractère constructiviste.

Les conceptions sur la nature et le développement de l'intelligence (15 items) : (-)1 ; (+)6 ; (-)7 ; (+)9 ; (+)11 ; (+)13 ; (-)15 ; (-)17 ; (-)19 ; (-)21 ; (+)22 ; (+)24 ; (-)26 ; (-)27 ; (-)29.

Ces questions permettent de détecter la tendance de l'enseignant à accorder l'intelligence comme une entité dynamique qui peut être façonnée par le processus d'enseignement (Fiorilli, 2009, p. 164-165).

Les conceptions sur l'échec scolaire (8 items) : (+)2 ; (-)4 ; (+)8 ; (-)10 ; (-)14 ; (-)16 ; (+)18 ; (+)23.

Ces questions permettent de détecter la tendance de l'enseignant à attribuer les causes de l'échec scolaire à des facteurs liés à son propre enseignement et/ou à son interaction avec l'élève plutôt qu'à des facteurs liés à l'élève ou à sa famille (Fiorilli, 2009, p. 165).

Les conceptions sur l'intégration scolaire (6 items) : (+)3 ; (-)5 ; (-)12 ; (+)20 ; (-)25 ; (+)28.

Ces questions permettent de détecter la tendance à concevoir l'inclusion comme une opportunité de développement (Fiorilli, 2009, p. 165).

Les figures 35, 36 et 37 présentent les items spécifiques pour les trois composantes indiquées (nature de l'intelligence, échec scolaire, intégration scolaire). Le questionnaire avec les items non subdivisés est disponible à l'annexe A.

Figure 35. Items de l'échelle ECCI relatifs aux conceptions sur la nature et le développement de l'intelligence

		per niente d'accordo						molto d'accordo	
1.	Lo sviluppo dell'intelligenza si svolge secondo un programma biologicamente determinato dalla nascita	1	2	3	4	5	6		
6.	L'allievo/a sviluppa l'intelligenza con la sua stessa attività	1	2	3	4	5	6		
7.	La scuola accentua ulteriormente le differenze d'intelligenza che esistono tra gli individui	1	2	3	4	5	6		
9.	L'errore è fonte di progresso per l'allievo/a	1	2	3	4	5	6		
11.	Lo sviluppo dell'intelligenza si attua per tappe successive di cui ciascuna è la riorganizzazione delle capacità precedenti	1	2	3	4	5	6		
13.	La scuola permette di sviluppare la propria intelligenza	1	2	3	4	5	6		
15.	A partire dall'età di 12-14 anni l'intelligenza non si sviluppa più	1	2	3	4	5	6		
17.	Gli/le studenti intelligenti non possono provenire da famiglie nelle quali gli apprendimenti scolastici non sono valorizzati	1	2	3	4	5	6		
19.	Perché un lavoro di gruppo risulti efficace è necessario che i/le partecipanti abbiano lo stesso livello intellettuale	1	2	3	4	5	6		
21.	Le potenzialità intellettive sono innate: nessuno può cambiarle	1	2	3	4	5	6		
22.	L'intelligenza è rieducabile e il ruolo dell'insegnante è determinante al riguardo	1	2	3	4	5	6		
24.	Se fate lavorare insieme più studenti essi svilupperanno la loro intelligenza meglio che lavorando ciascuno per proprio conto	1	2	3	4	5	6		
26.	La ripetizione frequente degli esercizi è indispensabile allo sviluppo dell'intelligenza	1	2	3	4	5	6		
27.	Le differenze d'intelligenza messe in evidenza dalla scuola sono dovute alla diversità degli ambienti sociali	1	2	3	4	5	6		
29.	Se studenti di alcune classi sociali sembrano più intelligenti è perché tali classi sono quelle che definiscono cos'è l'intelligenza e impongono agli altri questa definizione	1	2	3	4	5	6		

Figure 36. *Items de l'échelle ECCI relatifs aux conceptions sur l'échec scolaire (Fiorilli, 2009)*

		per niente d'accordo						molto d'accordo	
2.	Quando uno/a studente fallisce in classe una delle ragioni può essere ricercata nel fatto che l'insegnante non lo ha stimolato abbastanza	1	2	3	4	5	6		
4.	Uno/una studente ha insuccesso scolastico perché la sua famiglia non gli permette una buona riuscita	1	2	3	4	5	6		
8.	Gli insegnanti hanno la loro parte di responsabilità se uno/una studente perde un anno	1	2	3	4	5	6		
10.	L'ambiente affettivo della famiglia dell'allievo/a è la causa principale dell'insuccesso scolastico	1	2	3	4	5	6		
14.	Le aspettative positive o negative dell'insegnante riguardo i risultati scolastici degli/delle allievi/e non possono influenzare i risultati futuri	1	2	3	4	5	6		
16.	L'allievo/a è il principale responsabile delle sue eventuali difficoltà scolastiche	1	2	3	4	5	6		
18.	L'insuccesso degli e delle studenti è prima di tutto insuccesso della scuola	1	2	3	4	5	6		
23.	La qualità della relazione insegnante-allievo/a ha molta influenza sulle prestazioni scolastiche	1	2	3	4	5	6		

Figure 37. *Items de l'échelle ECCI relatifs aux conceptions sur l'intégration scolaire (Fiorilli, 2009)*

		per niente d'accordo						molto d'accordo	
3.	Le interazioni tra compagni e compagne all'interno della classe costituiscono una leva potente per il progresso degli/delle allievi/e	1	2	3	4	5	6		
5.	Non si può lavorare per lo sviluppo dell'intelligenza degli allievi e delle allieve: le differenze nelle prestazioni derivano dalle differenze socioculturali	1	2	3	4	5	6		
12.	In assenza di un deficit congenito i disturbi dello sviluppo dell'intelligenza trovano la loro causa nella storia della famiglia	1	2	3	4	5	6		
20.	Quanto più uno/una studente riceve complimenti, tanto più si sente valorizzato/a e quindi progredisce	1	2	3	4	5	6		
25.	Il disadattamento scolastico è generalmente legato a problemi familiari	1	2	3	4	5	6		
28.	Per svilupparsi normalmente sul piano intellettuale lo/la studente deve sentirsi sufficientemente sicuro/a di potersi proiettare nel futuro	1	2	3	4	5	6		

Cette échelle, encore non validée, ne fournit à ce jour aucun indice concernant ses propriétés psychométriques dans la littérature. Toutefois, un extrait de 14 items de la ECCI a été utilisé dans une étude réalisée dans le canton du Tessin sur un échantillon de 1 370 enseignants, montrant des indices de fiabilité acceptables sur les items sélectionnés (Addimando, 2019b). L'auteure (Fiorilli, 2009) fournit également des valeurs utiles pour l'interprétation des données obtenues. Dans une administration de 452 enseignants italiens, il ressort un score moyen sur l'ensemble de l'échelle de $M = 4.33$ ($SD = .38$). Bien que l'échelle soit divisée en trois sous-dimensions, l'auteur du questionnaire recommande d'analyser les scores de manière globale et d'utiliser les sous-échelles principalement pour orienter la réflexion (Fiorilli, 2009). Par conséquent, les moyennes de référence se rapportent au score total et n'incluent pas les sous-dimensions. Bien que cet instrument ne soit pas validé statistiquement, aucun autre instrument similaire n'a été trouvé dans la littérature pour mesurer ces dimensions dans leur globalité. Les échelles présentes dans la littérature relative au *mindset* des enseignants renvoient à des conceptions portant sur le dynamisme de leur intelligence personnelle, mais ne sont pas adaptées au contexte scolaire ni aux représentations liées au développement de l'intelligence des élèves. Opter pour cet instrument est motivé non seulement par l'absence d'échelles comparables dans la littérature, mais aussi par le fait qu'il est disponible en langue italienne. De plus, cette échelle a déjà été utilisée dans des contextes de recherche suisses (Addimando, 2019a ; Albanese et al., 2004), ce qui garantit une certaine adéquation culturelle de l'instrument.

7.2.3 Planification et implémentation de leçons accessibles : *Teacher Success Rubric*

La deuxième hypothèse concerne les effets de la formation sur la capacité des enseignants à mener des leçons accessibles. La capacité à mener des leçons accessibles et à appliquer les directives de la CUA en classe est mesurée à travers deux compétences distinctes : la capacité à planifier des leçons accessibles en accord avec les principes CUA, et la capacité à mettre en œuvre des leçons accessibles en incorporant les principes issus de l'approche CUA. Afin d'évaluer la capacité à planifier des leçons accessibles, tous les enseignants ont été invités à rédiger un canevas de leçon. Le modèle fourni a été élaboré à partir du *Lesson plan template* proposé par l'étude de Craig et al. (2019, Annexe B), et adapté au contexte et à la terminologie de l'école tessinoise. Le niveau de mise en œuvre de leçons accessibles est évalué uniquement chez les participants à la formation, par la remise d'une leçon en vidéo. Les enseignants du groupe expérimental ont été invités à soumettre une séquence vidéo d'une unité d'enseignement de leur choix.

La synthèse de la littérature, présentée au chapitre 5, montre qu'il existe actuellement peu d'instruments permettant de mesurer la planification et la mise en œuvre de l'approche CUA dans les leçons. Parmi ceux-là : la *Lesson Plan Scoring Rubric on the Three Components of Universal Design for Learning* (Spooner et al., 2007) et la *Teacher Success Rubric* (TSR) (Nelson et al., 2011). La rubrique de Spooner et al. (2007) demande d'attribuer de 0 à 2 points à l'intégration des trois composantes de la CUA (Représentation, Expression, Engagement) dans la leçon. Chacune des composantes est évaluée en fonction du nombre de changements, d'alternatives ou de stratégies prévus entre l'intention de la leçon (planification) et son exécution. La grille de Nelson et al. (2011) s'intéresse également à la capacité à fixer des objectifs accessibles et à supprimer les obstacles en fonction des trois composantes clés du cadre CUA. Pour rappel, l'étude de Craig et al. (2019) montre que c'est précisément l'acquisition de cette compétence qui apparaît critique (cf. chap. 5). Afin d'analyser de manière plus exhaustive les effets de la formation sur ces compétences, aussi bien les canevas de leçon que les séquences vidéo ont été analysés à l'aide de la TSR tirée de l'étude de Craig et al. (2019), et développée par Nelson et al. (2011, Annexe C).

La TSR propose 5 sous-échelles permettant d'évaluer :

1. les *objectifs* : la définition des objectifs et leur cohérence avec les méthodes et les matériaux ;
2. les *barrières* : l'identification et le dépassement des obstacles potentiels à l'apprentissage ;
3. la présence de multiples moyens de *représentation* : la présentation et le soutien variés des contenus et des compétences ;
4. la présence de multiples moyens d'*engagement* : la présence d'activités significatives, pertinentes et authentiques ;
5. la présence de multiples moyens d'*action et d'expression* : l'interaction constante des élèves et la possibilité de démontrer de différentes manières leur compréhension des contenus et des compétences.

Pour chaque sous-échelle, un score de 1 à 4 peut être attribué, pour un score possible de 20 points.

Figure 38. *Teacher Success Rubric (Nelson et al., 2011), traduction personnelle*

Teacher Success Rubric – ITA (Liberamente tradotta da Nelson et al., 2011)					
☑ Piano lezione		☑ Video			
	Inefficace -1-	Da migliorare -2-	Efficace -3-	Altamente efficace -4-	
Obiettivi	L'obiettivo non è dichiarato	L'obiettivo è stato dichiarato ma non è stato affrontato o i metodi didattici non sono allineati all'obiettivo	L'obiettivo è stato dichiarato e i metodi e materiali didattici sono allineati all'obiettivo	L'obiettivo è dichiarato raggiungibile e accessibile. I metodi e i materiali didattici sono in linea con l'obiettivo	
Barriere	Le potenziali barriere non vengono considerate durante la pianificazione della lezione o la progettazione dell'ambiente di apprendimento	Le potenziali barriere sono prese in considerazione, ma l'insegnante non utilizza queste informazioni per la pianificazione della lezione.	Le potenziali barriere sono prese in considerazione e l'insegnante utilizza queste informazioni per strutturare l'ambiente di apprendimento	Le potenziali barriere nel curriculum e nell'ambiente di apprendimento sono identificate e affrontate nella progettazione della lezione e dell'ambiente di apprendimento	
Rappresentazione	I contenuti e le competenze da sviluppare sono presentati senza opzioni e senza supporti	I contenuti sono presentati con poche opzioni e le competenze da sviluppare sono presentate senza supporto	I contenuti e le competenze sono presentati in più modi, con opzioni, ma con uno supporto minimo	I contenuti e le competenze sono presentati in più modi, con opzioni e supporti disponibili	
Coinvolgimento	Gli studenti non sono coinvolti	Gli studenti sono coinvolti in opportunità di apprendimento rilevanti	Gli studenti sono coinvolti in opportunità di apprendimento pertinenti e significative	Gli studenti sono coinvolti in opportunità di apprendimento autentiche, pertinenti e significative	
Azione ed espressione	Gli studenti non devono interagire o dimostrare di aver compreso i contenuti e le competenze promosse dall'apprendimento	Gli studenti interagiscono con i contenuti e le competenze promosse dall'apprendimento, ma non ne devono dimostrare la padronanza	Gli studenti interagiscono e dimostrano la comprensione dei contenuti e delle competenze dell'apprendimento in più modi	Gli studenti interagiscono e dimostrano costantemente la comprensione dei contenuti e delle competenze dell'apprendimento in più modi	

L'échelle a été traduite de l'anglais à l'italien, et la recherche des termes les plus appropriés au contexte de la recherche a été menée avec la contribution de deux enseignants-chercheurs de niveau master. Afin de rendre les critères d'évaluation de chaque item plus observables, des indicateurs opérationnels ont été créés pour l'analyse des canevas de leçon et des séquences vidéo (Annexe C). La création de ces indicateurs a été réalisée par deux enseignants-chercheurs et deux étudiants de niveau master à partir du visionnement de canevas de leçon et de séquences vidéo supplémentaires ne faisant pas partie de l'échantillon de recherche.

7.2.4 Co-enseignement : plan hebdomadaire de co-enseignement

La troisième hypothèse examine les effets de la formation sur l'organisation du co-enseignement. Comme exposé au chapitre 3 (cf. 3.2.3), la littérature sur l'application des différentes formes de co-enseignement est encore pauvre et il n'existe pas de recherche quantitative mesurant l'utilisation des formules de co-enseignement dans les classes inclusives. Par conséquent, la recherche est également pauvre en instruments permettant de mesurer quantitativement la fréquence de mise en œuvre des différentes formules de co-enseignement. Les études descriptives disponibles présentent plutôt des instruments visant à détecter les connaissances et les perceptions des enseignants en matière de co-enseignement (Albahusain, 2022 ; Bin Jalal, 2018, cité dans Albahusain, 2022 ; Burks-Keeley & Brown, 2014), ou les expériences des apprenants (p. ex. Burks-Keeley & Brown, 2014). Il a donc été décidé de créer un instrument ad hoc pour sonder les formules de co-enseignement les plus fréquemment utilisées. Afin de mesurer la fréquence d'utilisation des différentes formes de co-enseignement, un formulaire a été créé qui permet aux enseignants d'indiquer dans un tableau les modalités de co-enseignement utilisées au cours de la semaine de travail. Un extrait du tableau en langue italienne est présenté à la figure 39, l'outil de collecte complet est proposé à l'annexe D.

Figure 39. *Extrait du plan hebdomadaire de co-enseignement, version italienne*

[illegible]

Les modalités de co-enseignement proposées sont celles identifiées par Friend et Cook (2014), car elles sont les plus largement utilisées comme références dans la littérature (Vembye et al., 2024). Au moyen de cet outil, les enseignants sont invités à indiquer la fréquence d'utilisation des cinq modes de co-enseignement à travers leur placement dans l'emploi du temps hebdomadaire. Afin de garantir une meilleure vue d'ensemble, il est demandé aux enseignants de compléter les plans hebdomadaires de co-enseignement sur une période de deux semaines. Le tableau laisse la possibilité aux enseignants d'indiquer d'autres formes d'organisation du travail lorsque le mode utilisé ne correspond à aucune des catégories proposées.

7.2.5 Auto-efficacité : Teacher Self Efficacy Scale

La quatrième hypothèse porte sur les effets de la formation sur l'auto-efficacité des enseignants. Pour mesurer le sentiment d'efficacité personnelle, la *Teacher Self Efficacy Scale* a été choisie (Tschannen-Moran & Wololfolk Hoy, 2001) dans sa version italophone adaptée et validée par Biasi et al. (2014), la *Scala dell'Auto-Efficacia del Docente* (SAED). Cet instrument, traduit et validé en italien, présente de bons paramètres psychométriques. Il explore des dimensions particulièrement intéressantes dans le cadre de cette recherche. En effet, la SAED (Annexe E) détecte le jugement que l'enseignant porte sur ses propres capacités à mettre en œuvre des stratégies d'enseignement et de gestion capables d'engager et de motiver les apprenants dans l'apprentissage (Biasi et al., 2014). Comme le montre la littérature présentée au chapitre 3 (cf. 3.2.4), le concept d'auto-efficacité est positivement corrélé aux attitudes des enseignants, en termes d'engagement, d'enthousiasme et de persistance (Biasi et al. 2014). Ces variables sont à leur tour prédictives de la motivation et des performances académiques des élèves (Biasi et al., 2014). La SAED est composé de 24 items permettant d'étudier trois facteurs liés à l'auto-efficacité :

Auto-efficacité dans l'implication des élèves (8 items) : 1 ; 2 ; 4 ; 6 ; 9 ; 12 ; 14 ; 22.

Ces questions mesurent la perception de l'enseignant quant à sa capacité à impliquer les élèves dans l'apprentissage et à obtenir leur engagement (Biasi et al., 2014). Cette sous-échelle est étroitement liée au niveau d'apprentissage de l'élève puisque l'engagement et la motivation affectent ses performances académiques (Gowriel & Ramdass, 2013).

Auto-efficacité des stratégies d'enseignement (8 items) : 7 ; 10 ; 11 ; 17 ; 18 ; 20 ; 23 ; 24.

Ces questions permettent de détecter la perception de l'enseignant quant à l'efficacité de ses stratégies d'enseignement (Biasi et al., 2014).

Auto-efficacité dans la gestion de la classe (8 items) : 3 ; 5 ; 8 ; 13 ; 15 ; 16 ; 19 ; 21.

Ces questions permettent de détecter la perception de l'enseignant quant à sa capacité à prévenir et à contenir les comportements perturbateurs dans la classe et à promouvoir un climat de travail serein et rassurant.

Chaque item est mesuré sur une échelle de Likert à 9 points allant de « pas du tout » à « beaucoup ». Les figures 40, 41 et 42 présentent les items spécifiques pour les trois sous-échelles indiquées (implication, stratégies, gestion). Le questionnaire avec les items non factorisés est disponible à l'annexe E.

Figure 40. Items de l'échelle SAED relatifs à l'auto-efficacité dans l'implication des élèves (Biasi et al., 2014)

		Niente		Molto poco		Qualcosa		Abbastanza		Molto
Quanto puoi fare:										
1.	Per ottenere il massimo dagli studenti più difficili?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	Per aiutare gli studenti a sviluppare un pensiero critico?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	Per motivare gli studenti che mostrano scarso interesse per il lavoro scolastico?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.	Per portare gli studenti a credere di poter svolgere bene il lavoro scolastico?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.	Per aiutare i tuoi studenti a dare valore all'apprendimento?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12.	Per favorire la creatività degli studenti?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
14.	Per migliorare la comprensione di uno studente che sta fallendo?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
22.	Per assistere le famiglie nell'intento di aiutare i figli ad andare bene a scuola?	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Figure 41. Items de l'échelle SAED relatifs à l'auto-efficacité des stratégies d'enseignement (Biasi et al., 2014)

		Niente		Molto poco		Qualcosa		Abbastanza		Molto
Quanto puoi fare:										
7.	Per rispondere alle domande difficili dei tuoi studenti?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10.	Per valutare il grado di comprensione dello studente di ciò che hai insegnato?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.	Per creare buone domande per i tuoi studenti	1	2	3	4	5	6	7	8	9
17.	Per adattare le lezioni al livello appropriato per i singoli studenti?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
18.	Per utilizzare una varietà di strategie di valutazione?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20.	Per fornire una spiegazione alternativa o mostrare un esempio a studenti che inizialmente appaiono confusi?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
21.	Per rispondere efficacemente a studenti che hanno un atteggiamento insolente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
23.	Per attuare strategie alternative nella tua classe?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
24.	Per fornire compiti adeguati a studenti molto capaci?	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Figure 42. Items de l'échelle SAED relatifs à l'auto-efficacité dans la gestion de la classe (Biasi et al., 2014)

		Niente		Molto poco		Qualcosa		Abbastanza		Molto
Quanto puoi fare:										
3.	Per contenere un comportamento di disturbo in classe?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.	Per rendere lo studente consapevole delle tue aspettative riguardo al suo comportamento?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.	Per stabilire procedure costanti al fine di sostenere le varie attività scolastiche senza problemi?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13.	Per ottenere che i bambini/ragazzi seguano le regole della classe?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
15.	Per tranquillizzare uno studente distruttivo e rumoroso?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
16.	Per mettere in pratica un sistema di gestione dei diversi gruppi in cui si articola la classe?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
19.	Per interagire con alcuni studenti problematici che disturbano?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
21.	Per rispondere efficacemente a studenti che hanno un atteggiamento insolente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Pour évaluer les propriétés psychométriques de la version italophone du questionnaire, des analyses ont été conduites sur un échantillon de 200 enseignants du primaire et du secondaire (Biasi et al., 2014). L'échantillon est composé d'une forte représentation de femmes (92 %) d'âges variés avec une moyenne de 45 ans. La validité du questionnaire a été mesurée au moyen d'une analyse factorielle, qui a mis en évidence la présence des trois facteurs décrits plus haut, avec un pourcentage cumulé de variance de 66 %. Ces résultats confirment ceux obtenus dans l'échelle anglophone par Tschannen-Moran et Wolofolk Hoy (2001), qui ont également identifié trois facteurs avec un pourcentage de variance cumulée de 69.10 %. L'évaluation de la fiabilité, entendue comme l'uniformité ou la cohérence interne de l'ensemble des items du questionnaire, a été réalisée par le calcul de l'alpha de Cronbach. Les valeurs alpha de Cronbach étaient bonnes à la fois pour l'échelle complète ($\alpha = .97$) et pour toutes les sous-échelles, respectivement : auto-efficacité dans l'engagement des élèves ($\alpha = .92$), auto-efficacité dans les stratégies d'enseignement ($\alpha = .93$) et auto-efficacité dans les techniques de gestion de la classe ($\alpha = .93$). À la suite de ces tests, des analyses exploratoires ont été effectuées, qui ont révélé des moyennes de 6.97 ($SD = 1.22$) pour l'ensemble du questionnaire, 6.98 ($SD = 1.27$) pour le premier facteur, 7.14 ($SD = 1.24$) pour le deuxième facteur et 6.80 ($SD = 1.30$) pour la dernière composante.

7.3 Phase pilote

Avant d'entamer la phase expérimentale de la recherche, une phase pilote a été conduite auprès d'un groupe d'étudiants inscrits au programme *Master in pedagogia specializzata e didattica inclusiva* du Département de la formation et de l'apprentissage de la Haute école pédagogique de Suisse italienne (DFA/ASP-SUPSI).

Figure 43. Phase pilote de la recherche



Cette étape préliminaire, réalisée entre janvier et mai 2022, a permis de vérifier plusieurs aspects pour orienter et conduire la phase de recherche expérimentale. La phase pilote répond à la fois aux besoins organisationnels liés à la collecte de données et à la nécessité de valider le contenu de la formation. Cette phase préliminaire poursuit les objectifs suivants :

1. Définir le temps et la méthode de passation des questionnaires : en raison de la quantité de données demandées aux groupes participant à la recherche, la phase pilote visait à déterminer le temps nécessaire aux enseignants pour remplir les différents questionnaires quantitatifs et à évaluer la meilleure manière de procéder à la collecte des données.

2. Tester la cohérence et la fiabilité des questionnaires : pour les deux échelles de mesure quantitative, des tests de cohérence ont été effectués. Sur l'échelle des conceptions constructivistes de l'intelligence, ce test préliminaire est effectué en raison de l'absence d'un questionnaire validé. Sur les deux échelles, les tests de cohérence servent d'indicateurs de la fiabilité des réponses ; compte tenu du temps et des efforts demandés aux enseignants, ce paramètre permet d'exclure le caractère aléatoire de la cotation de certains items en raison de la fatigue engendrée par la passation des différents questionnaires.

3. Orienter le contenu de la formation : à la fin de l'intervention, les étudiants impliqués dans la phase pilote ont été invités à fournir un retour d'information qualitatif sur l'utilité du contenu de la formation et ses implications pratiques. Ces données ont servi à orienter l'espace et l'importance à accorder aux différents contenus de la formation.

En raison de la petite taille de l'échantillon, de l'hétérogénéité de ses caractéristiques et de l'absence d'un groupe contrôle dans cette première phase, aucun objectif n'a été fixé en matière d'évaluation de l'efficacité de la formation sur la base des scores obtenus dans les questionnaires. Les analyses statistiques des données recueillies pour tester les effets de la formation ont donc été exclues, car elles ont été jugées peu fiables pour guider le traitement des données dans la phase expérimentale.

7.3.2 Échantillon de la phase pilote

Lors de la phase pilote, il n'a pas été possible de sélectionner uniquement des enseignants travaillant dans des classes inclusives en raison de la taille réduite de la population travaillant dans ce contexte au Tessin (cf. tableau 1, chap. 7.4.1). Par conséquent, les étudiants inscrits en première année de formation en enseignement spécialisé ont été choisis, considérant que ce groupe était apte à atteindre les objectifs du projet pilote. Le groupe pilote se compose de 21 étudiants inscrits au programme *Master in pedagogia specializzata e didattica inclusiva* au Département de la formation et de l'apprentissage de la Haute école pédagogique de Suisse italienne (DFA/ASP-SUPSI). En raison des caractéristiques spécifiques de la population étudiante impliquée dans la phase pilote, les variables sociodémographiques ont été adaptées pour vérifier la composition de l'échantillon. Comme le montre le tableau 14, le groupe pilote est très diversifié en termes de caractéristiques sociodémographiques.

Tableau 14. *Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon de la phase pilote*

	n	%
Genre		
Homme	7	33.3%
Femme	14	66.7%
Age		
≤ 30	15	71.4%
31-49	6	28.6%
≥ 50	0	
Année d'expérience		
≤ 3	15	71.4%
4-10	5	23.8%
≥ 10	1	4.8%
Pratique professionnelle		
Stage	10	47.6%
Sous contrat	11	52.4%
Formation		
Diplôme enseignement ordinaire	15	71.4%
Diplôme enseignement spécialisé	4	19.1%
Autre formation universitaire	2	9.5%
Type de classe		
Spécialisée	16	76.2%
Inclusion	5	23.8%
Type d'élèves		
Besoins légers	11	52.4%
Besoins modérés	8	38.1%
Besoins profonds	2	9.5%

L'échantillon pilote est composé de 14 femmes (66.7 %) et de 7 hommes (33.3 %). Comme il s'agit d'étudiants de niveau master, la majorité des participants a moins de 30 ans et moins de trois ans d'expérience dans le domaine de l'enseignement (71.4 %), tandis qu'une minorité (28.6 %) a plus de 30 ans et au moins quatre ans d'expérience dans le domaine. Le groupe est divisé de manière similaire quant à la pratique professionnelle : une partie de participants (47.6 %) effectue sa pratique professionnelle sous forme de stage et une autre partie (52.4 %) est au bénéfice d'un contrat d'enseignant spécialisé. L'échantillon est constitué de personnes ayant une formation d'enseignant ordinaire (71.4 %), d'éducateurs spécialisés (19.1 %) et d'une autre formation universitaire (9.5 %). Seule une partie du groupe a une expérience active dans des contextes inclusifs (23.8 %), la

majorité travaille dans des classes à effectif réduit (76.2 %). Un peu plus de la moitié de l'échantillon (52.4 %) exerce auprès d'élèves avec des besoins éducatifs particuliers (BEP) légers, tandis que l'autre partie est confrontée à des troubles du développement intellectuel modérés (38.2 %) ou profonds (9.5 %). La taille réduite de l'échantillon, associée aux grandes différences de pratique professionnelle (type, contexte et élèves), incite à la prudence quant aux effets potentiels de la formation. La possibilité d'appliquer le contenu de la formation pourrait en effet être limitée par le temps réduit passé en classe ou par un format d'enseignement principalement individuel, qui ne permet pas de mettre en œuvre des principes d'enseignement et de différenciation propres à des classes hétérogènes.

7.3.3 Intervention pilote

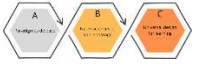
L'intervention de la phase pilote consistait en une formation sur l'approche CUA et les bases neuroscientifiques qui la sous-tendent. La formation articulait 20 heures en présentiel dispensées entre janvier et mai 2022. Au début et à la fin de la formation, deux sessions ont été allouées à la passation des questionnaires en lien avec les objectifs de la phase pilote.

Comme le montre le tableau 15, les sessions ont été organisées en blocs de deux ou quatre heures d'enseignement, sauf pour les séances d'introduction et conclusion (1 heure). Le choix de la répartition des unités a été déterminé par la structure du calendrier de formation du programme d'étude master. Tous les cours ont été structurés selon un programme alternant moments théoriques et moments pratiques pour favoriser l'intégration des contenus par les étudiants. Les sessions de quatre heures, consacrées aux compétences de planification, accordent plus de temps à la mise en œuvre des contenus. Le tableau 15 résume les thèmes et contenus abordés dans les différents modules thématiques, les noyaux thématiques centraux des leçons (cf. 6.1.1) et le temps de chaque session.

La *première session* présentait les paradigmes de base de l'école inclusive, avec une introduction au concept d'accessibilité et à la pyramide RAI (cf. 2.2) conçues comme des approches proactives et préventives visant à réduire le besoin de différenciation pédagogique a posteriori. Les notions de différenciation, d'individualisation et de personnalisation ont également été définies, de même que le modèle d'adaptation des objectifs proposé par Ianes (2005) (cf. 2.2). La *deuxième session* a introduit les concepts fondamentaux des neurosciences, expliquant la neuroplasticité, la cartographie du cerveau sur laquelle repose le cadre CUA (cf. 4.1). À partir de cette cartographie, les principes clés du cadre CUA, ainsi que ses lignes directrices et points de contrôle, ont été introduits (cf. 4.3). La *troisième session* a approfondi le réseau affectif. Après une introduction sur la structure et le rôle du système limbique, les lignes directrices et les points de contrôle du cadre CUA ont été présentés (cf. 4.4.3). Par la suite, la présentation de la structure et de la fonction du cortex postérieur a permis de mettre en évidence les lignes directrices soutenant le réseau de reconnaissance (cf. 4.4.1). La *quatrième session* a ciblé le réseau stratégique, en présentant d'abord la structure et le rôle du cortex frontal et préfrontal, puis les lignes directrices de la CUA pour soutenir le réseau stratégique (cf. 4.4.2). Les *sixième* et *septième sessions* ont été consacrées à la planification de leçons accessibles selon l'approche CUA. Lors de la *sixième session*, les étudiants ont reçu des guidances dans la définition des objectifs et la mise en œuvre d'évaluations dans une perspective CUA. La *septième session* s'est concentrée sur le choix des matériaux et des méthodes d'enseignement, toujours dans le respect de la CUA (cf. 4.3.3). Lors de la *huitième session*, un temps a été réservé pour réviser les concepts et présenter des ressources numériques utiles pour travailler selon l'approche CUA¹⁰. Les séances initiale et finale ont été réservées à la passation des questionnaires.

¹⁰ Les ressources sont disponibles en ligne : <https://www.cast.org/resources/online-tools> [consulté le 13.11.2024].

Tableau 15. Structure de l'intervention pilote

Session	Noyau thématique	T	Contenu
Séance d'introduction		1h	Introduction et passation de questionnaires
Session 1		2h	Paradigmes de base 1 : Inclusion et accessibilité Paradigmes de base 2 : Différenciation
Session 2		2h	Neurosciences 1 : Connaissances de base Conception universelle de l'apprentissage 1 : Cadre CUA
Session 3		2h	Neuroscience 2 : Système limbique Conception universelle de l'apprentissage 2 : Réseaux affectifs
Session 4		4 h	Neuroscience 3 : Cortex postérieur Conception universelle de l'apprentissage 3 : Réseaux de reconnaissance
Session 4			Neuroscience 4 : Cortex frontal et préfrontal Conception universelle de l'apprentissage 4 : Réseaux stratégiques
Session 5		4h	Conception universelle de l'apprentissage 7 : Planifier avec la CUA
Session 6		4h	Conception universelle de l'apprentissage 7 : Planifier avec la CUA
Session 7		2h	Conception universelle de l'apprentissage 7 : CUA ressources
Séance de conclusion		1h	Conclusion et passation des questionnaires

L'intervention pilote n'a pas intégré les apports supplémentaires issus de la comparaison présentée au chapitre 4 (cf. 4.4.4), à savoir le soutien au retour sur erreur et au feedback, et le soutien à la consolidation et à la mémorisation de l'apprentissage. Ces compléments ont été apportés lors de la phase expérimentale.

7.3.4 Récolte et analyse de données de la phase pilote

Afin de répondre aux objectifs de la phase pilote, seuls certains des instruments inclus dans cette recherche ont été utilisés, notamment la partie relative aux questionnaires suivants :

- L'Échelle des Conceptions Constructivistes de l'Intelligence (ECCI) (Albanese & Fiorilli, 2003)
- La *Teacher Self Efficacy Scale* (SAED) (Tschannen-Moran et Wolofolk Hoy, 2001).

Les deux échelles ont été soumises aux étudiants afin d'évaluer leur temps de passation (objectif 1). Les mêmes questionnaires ont été soumis à une analyse de cohérence afin d'évaluer leur fiabilité (objectif 2). Pour atteindre le troisième objectif de la phase pilote, les étudiants ont également été soumis à une enquête qualitative visant à sonder les aspects suivants : l'utilité de l'approche CUA et des apports neuroscientifiques dans la formation des enseignants spécialisés ; l'appréciation et utilité du contenu de la formation ; la perception de l'influence de la formation sur les quatre dimensions du PEI ; et les pratiques CUA expérimentées en classe.

Le modèle du questionnaire qualitatif figure en annexes (Annexe F). Les questionnaires ECCI (Albanese & Fiorilli, 2003) et SAED (Tschannen-Moran & Wolofolk Hoy, 2001) ont été administrés aux étudiants lors des sessions d'introduction et de conclusion de la formation. Afin de permettre le traitement des données, avant de remplir les questionnaires, les étudiants ont signé un consentement informé (Annexe G). Les questionnaires ont été remplis manuellement et chaque participant a reçu un code pour garantir l'anonymat. Sur les 21 étudiants, 19 ont rempli les questionnaires quantitatifs de manière complète et fiable dans les deux temps de passation. Les questionnaires ont été considérés comme fiables lorsqu'ils comportaient des cotations associées à un score clair, sans valeurs intermédiaires entre deux niveaux d'échelle successifs et sans double cotation. L'enquête qualitative a été administrée à la fin du cours *via* la plateforme *Qualtrics*. Pour cette partie de l'enquête, 14 réponses ont été complétées.

7.3.5 Résultats et discussion de la phase pilote

La phase pilote a permis d'obtenir les résultats illustrés par la suite et de discuter leurs implications pour la recherche expérimentale.

1. Temps et méthode de passation des questionnaires

Les tests effectués lors de la phase pilote montrent que le temps maximum pour remplir les questionnaires est de 20 minutes. Dans le cadre de la phase pilote, les participants ont rempli les questionnaires manuellement. Au cours du deuxième temps de collecte des données (séance de conclusion), deux séries de questionnaires ont été exclues de l'analyse, car elles étaient incomplètes ($n=1$) et les scores étaient compris entre deux valeurs de l'échelle de Likert ($n=2$). Afin de limiter l'accumulation d'erreurs pendant la phase de collecte des données, il a été décidé de passer les questionnaires sur support numérique. Il a également été décidé d'indiquer dans le questionnaire la durée estimée de la collecte et l'état d'avancement de la compilation.

2. Cohérence et fiabilité des questionnaires

Les échelles ECCI et SAED ont fait l'objet d'une analyse de cohérence au moyen d'un test de l'alpha de Cronbach (tableau 16 ; tableau 17).

Tableau 16. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle ECCI dans la phase pilote

	<i>N</i>	Items	Cronbach's α
Pré-test			
Échelle globale	21	29	.57
Développement de l'intelligence	21	15	.49
Échec scolaire	21	8	.60
Intégration scolaire	21	6	-.15
Post-test			
Échelle globale	19	29	.59
Développement de l'intelligence	19	15	.47
Échec scolaire	19	8	.15
Intégration scolaire	19	6	-.59

Note. Développement de l'intelligence : Conceptions sur la nature et le développement de l'intelligence, Échec scolaire : Conceptions sur l'échec scolaire, Intégration scolaire : Conceptions sur l'intégration scolaire.

L'ECCI a montré une cohérence interne inférieure au seuil d'acceptabilité ($\alpha < .70$). Étant donné qu'une analyse de fiabilité n'est pas recommandée pour des tailles d'échantillons inférieures à 30 (Samuel, 2017), ces données doivent être relativisées. Cependant, il est possible de considérer un seuil d'acceptabilité pour les petits échantillons et d'évaluer comme acceptables les composantes qui atteignent un seuil supérieur à .40 (Yurdugül, 2008). Dans ce cas, le questionnaire dans son ensemble peut être considéré comme cohérent (pré-test $\alpha = .57$, post-test $\alpha = .59$), mais certaines sous-dimensions sont problématiques, voire négativement corrélées, notamment la dimension de l'intégration scolaire (pré-test $\alpha = -0.15$, post-test $\alpha = -0.59$). Comme le suggère Fiorilli (2009), l'échelle doit être considérée de manière unidimensionnelle. Dans l'analyse des données de la phase expérimentale, une analyse statistique des sous-dimensions est donc exclue. Les résultats de la phase pilote indiquent également que l'élimination de certains items améliore la cohérence du questionnaire (tableau 17). Dans le traitement des données de la phase expérimentale, il a été ainsi envisagé d'éliminer de l'analyse les items qui diminuent la cohérence. Compte tenu de la petite taille de l'échantillon, il a été décidé de passer le questionnaire dans son intégralité même dans la phase expérimentale et d'effectuer une analyse de cohérence sur les nouvelles données afin d'identifier les éventuels items problématiques.

Tableau 17. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle SAED dans la phase pilote

	<i>N</i>	Items	Cronbach's α
Pré-test			
Globale	21	24	.95
Implication	21	8	.89
Stratégies	21	8	.85
Gestion	21	8	.89
Post-test			
Globale	19	24	.91
Implication	19	8	.68
Stratégies	19	8	.87
Gestion	19	8	.81

Note. Globale : Échelle globale, Implication : Auto-efficacité dans l'implication des élèves, Stratégies : Auto-efficacité des stratégies d'enseignement, Gestion : Auto-efficacité dans la gestion de la classe.

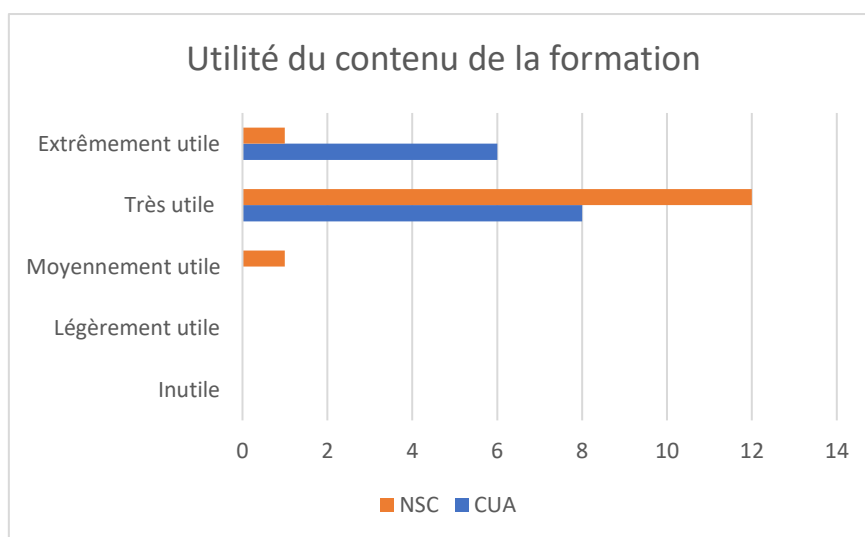
Les résultats du tableau 17 montrent que l'échelle SAED présente une bonne cohérence interne dans l'ensemble de l'échelle (pré-test $\alpha = .95$, post-test $\alpha = .91$) et un seuil allant d'acceptable ($\alpha = .68$) à bonne dans les trois sous-dimensions ($\alpha = .89$). Au cours de la phase pilote, cette échelle a été soumise après l'ECCI. Les données issues des tests de cohérence confirment non seulement la fiabilité de l'instrument et la possibilité d'évaluer les sous-dimensions, mais indiquent également que, malgré le temps relativement long nécessaire pour compléter les questionnaires, les participants ont répondu de manière fiable aux questions.

3. Contenu de la formation

La première série de questions de l'enquête qualitative interrogeait les étudiants sur l'utilité du cadre CUA et des apports neuroscientifiques dans leur formation au moyen de deux questions fermées et de deux questions ouvertes. L'utilité de l'approche CUA et des contributions neuroscientifiques dans la formation des enseignants spécialisés a été évaluée sur une échelle de 1 à 5 (« inutile », « légèrement utile », « moyennement utile », « très utile », « extrêmement utile »).

Les étudiants qui ont participé à cette partie de l'enquête ont jugé la partie du cours consacrée à la CUA « très utile » (n=6) ou « extrêmement utile » (n=8) pour leur formation d'enseignant spécialisé. La même tendance a été observée pour les apports des neurosciences, les étudiants les évaluant pour la majorité comme étant « très utiles » (n=12), voire « extrêmement utiles » (n=1). Un seul étudiant les a estimés comme « moyennement utiles » (n=1) (figure 44).

Figure 44. Résultats de l'enquête qualitative, perception de l'utilité du contenu de la formation



Note. NSC : Neurosciences cognitives ; CUA : Conception universelle de l'apprentissage.

Les motivations énoncées en relation avec ces réponses sont principalement liées à la possibilité de maîtriser des outils pour « rendre les leçons plus accessibles » et « plus efficaces pour tous », « permettre la différenciation et la personnalisation des leçons même dans des groupes hétérogènes », tout en « simplifiant la planification [...] en l'alignant avec le plan d'études¹¹ ». Certains étudiants affirment également avoir bénéficié des apports d'une « analyse de leurs propres actions didactiques ». Plusieurs réponses soutiennent l'importance des fondements neuroscientifiques, les déclarant capitaux, car ils « fournissent un cadre de sens aux aspects pratiques » et « permettent de comprendre le fonctionnement du cerveau [...] et d'en être plus conscient lorsqu'il s'agit de proposer une activité d'enseignement ». La compréhension de la diversité structurelle de chaque individu et l'importance d'offrir un enseignement permettant de « soutenir différents modes d'apprentissage », notamment par le biais de « stimuli différenciés », sont particulièrement relevées dans les réponses.

Le deuxième bloc de questions a été posé de manière ouverte afin d'indiquer, parmi les contenus de la formation, ceux qui ont été considérés comme pertinents et ceux qui ont été jugés superflus. Au niveau des contenus perçus comme pertinents, les thèmes qui émergent le plus fréquemment concernent les apports des neurosciences cognitives mentionnés par plusieurs participants comme des éléments essentiels pour comprendre « le but de ses actions ». De nombreuses réponses dans cette section portaient sur les modalités de déroulement du cours. Dans ce domaine, un élément qui apparaît comme particulièrement utile concerne l'apport d'exemples pratiques, la possibilité de « mettre en pratique les aspects traités » et l'application directe des principes présentés. Cela a permis « une implication de première main, en expérimentant directement l'efficacité de la méthode ».

¹¹ Traduction personnelle de toutes les réponses, car formulées en italien.

Ces perceptions sont conformes aux résultats des recherches présentées au chapitre 5, qui considèrent l'apprentissage actif et la conception incorporée comme des éléments susceptibles d'accroître l'efficacité de la formation (p. ex. Lancaster, 2010 ; Dehaene, 2020 ; Masson, 2020). En revanche, aucun étudiant n'a signalé des contenus non pertinents ou peu utiles aux fins de la formation.

La troisième partie du questionnaire contenait une question demandant aux participants de réfléchir aux avantages du cadre CUA sur les quatre composantes du PEI en indiquant l'effet perçu sur une échelle de 10 points allant de 0 (« aucun ») à 10 (« fort ») (tableau 18).

Tableau 18. Résultats de l'enquête qualitative, perception de l'influence de la formation sur les valeurs fondamentales du Profil de l'Enseignant Inclusif

Quel impact pensez-vous que l'approche CUA a sur les enseignants ?	<i>M</i>	Min	Max	<i>N</i>
Capacité à valoriser la diversité des apprenants	9.08	8.00	10.00	14
Capacité à soutenir les apprenants (par exemple, promotion de l'apprentissage, approches pédagogiques efficaces dans des classes hétérogènes, etc.)	9.08	8.00	10.00	14
Capacité à travailler avec d'autres personnes (par exemple, la famille et d'autres professionnels)	7.92	5.00	10.00	14
Capacité à réfléchir sur sa propre pratique professionnelle	8.54	5.00	10.00	14

Les dimensions les plus perçues comme pouvant bénéficier de la formation à la CUA sont celles relatives à la *capacité à valoriser la diversité des apprenants* et à *les soutenir dans leur apprentissage*. Les deux premières dimensions du PEI ont reçu un score moyen de 9.08. Un effet important est également attribué à la *capacité à réfléchir sur sa pratique professionnelle*, avec un score moyen de 8.54. La capacité à *travailler avec les autres* est perçue comme ayant moins d'influence, avec un score moyen de 7.92, ce qui est considéré comme une influence modérée à forte.

La dernière partie du questionnaire interrogeait sur l'expérience pratique de la CUA dans la classe et, dans le cas d'une réponse affirmative, demandait de décrire cette expérience. À cette question, 13 étudiants sur 14 ont déclaré avoir expérimenté certaines des stratégies apprises pendant la formation avec leurs élèves. Le seul participant n'ayant pas mis en œuvre ces stratégies a expliqué qu'il n'en avait pas eu l'occasion, en raison du format de travail individuel avec des apprenants en situation de polyhandicap (à noter que ces stratégies peuvent être appliquées même dans ce domaine). L'élément qui apparaît le plus dans les réponses des étudiants est lié aux aspects concernant l'autorégulation, l'autonomie de choix laissée aux étudiants et l'influence perçue de ces pratiques sur le réseau affectif des élèves. Plus précisément, les étudiants déclarent qu'ils « ont laissé [aux apprenants] une certaine liberté de choix, par exemple sur l'endroit où accomplir la tâche ou sur l'ordre dans lequel effectuer plusieurs activités [... ce qui les rend] plus motivés, impliqués et conscients de leurs ressources et de leurs choix ». Le soutien au réseau de représentation et au réseau stratégique a également été partiellement testé, tant en termes de choix de matériel pour activer « différents canaux (verbal, visuel, langue des signes...) » que pour soutenir la communication à travers la « possibilité de s'exprimer différemment ». Un dernier aspect qui ressort des réponses concerne la programmation, en matière de réflexion sur « les barrières possibles et la manière de les surmonter ».

7.3.6 De la phase pilote à la phase expérimentale

Bien que menée sur un échantillon restreint ($N = 21$), l'enquête qualitative a révélé des indicateurs utiles pour adapter la formation à l'échantillon de la phase expérimentale. Les ajustements envisagés concernent à la fois les *méthodes de transmission*, de *passation* et d'*analyse des questionnaires*, ainsi que les adaptations relatives au *contenu* et aux *modalités de la formation*.

Au niveau des méthodes de *transmission des questionnaires*, des mesures ont été prises pour minimiser les erreurs de compilation. Les questionnaires ont été transmis par voie électronique avec l'obligation de remplir toutes les rubriques. Au niveau de la *passation et de l'analyse*, des mesures ont été prises pour garantir la fiabilité des questionnaires, indispensable à l'analyse et à l'interprétation des données. En raison des faibles scores de cohérence interne, l'échelle ECCI a de nouveau fait l'objet d'une analyse de fiabilité et a été traitée dans son ensemble. En revanche, en raison de sa forte cohérence, l'échelle SAED a été analysée dans ses sous-composantes. L'échelle SEAD est soumise après l'ECCI. Pour cette raison, l'échelle SAED a de nouveau été assujettie à un test de fiabilité. Au niveau des *modalités de dispensation de la formation*, les aspects concernant la possibilité de réaliser des exercices et des applications pratiques de la méthode et d'expérimenter directement l'approche CUA pendant la formation ont été maintenus et renforcés. Dans le but de garantir un engagement actif et une bonne rétention de l'information (cf. Dehaene, 2020 ; Masson, 2020 ; Sousa, 2017 ; Zull, 2002), des protocoles (Annexe N) ont été créés pour chaque module de l'intervention expérimental, de manière à assurer un échange équilibré entre les modes réceptif et actif. En outre, en mettant en relation les réponses des étudiants avec les avantages de la conception incorporée présentée dans le chapitre 5 (Lancaster, 2010), l'application des principes de la CUA a été également contrôlée. Pour chaque module de la phase expérimentale, les lignes directrices appliquées aux leçons ont été explicitement énoncées et leur application évaluée au moyen d'un protocole (Annexe N). En ce qui concerne le *contenu de la formation*, compte tenu de l'importance reconnue des apports des neurosciences cognitives, une attention particulière a été portée à la compréhension de certains aspects neuroéducatifs sous-jacents au fonctionnement des réseaux corticaux impliqués dans la CUA. Plus précisément, les concepts identifiés comme étant insuffisamment présents dans le cadre de la CUA ont été intégrés (cf. 4.4.4). En comparant les réponses des étudiants aux lignes directrices de la CUA et aux piliers de l'apprentissage présentés au chapitre 4, certaines stratégies ont été moins valorisées. Comme cela était prévisible d'après l'analyse présentée (cf. 4.4.4), les étudiants attachent peu d'importance au retour d'information et à la consolidation. En outre, le thème de l'attention et des fonctions exécutives n'a guère trouvé écho dans les réponses des étudiants de l'intervention pilote. Ces concepts ont donc pris plus de place et de poids dans les modules de la phase expérimentale. En comparant les stratégies issues des réponses des étudiants aux principes du cadre de la CUA et du modèle à quatre piliers de l'apprentissage présenté au chapitre 4, il est apparu que certains principes étaient moins valorisés. Comme l'analyse du cadre CUA le suggérait (cf. 4.4.4), les étudiants accordent peu d'importance au retour d'information et à la consolidation. Par ailleurs, le thème de l'attention et des fonctions exécutives n'a pas trouvé un écho significatif dans les réponses des étudiants de l'intervention pilote. Ces concepts ont donc été davantage développés dans les modules de la phase expérimentale.

Après les constats de la phase pilote, les implications envisagées dans la phase expérimentale sont ici détaillées et résumées :

Transmission des questionnaires

Les questionnaires sont administrés en un seul bloc par voie électronique avant la formation. Un temps maximum de 20 minutes est indiqué pour répondre au questionnaire, la progression est signalée visuellement. Il a été imposé l'obligation de répondre à tous les items, mais la possibilité a été donnée de suspendre la compilation et de reprendre dans un deuxième temps les réponses aux questionnaires.

Passation et analyse des questionnaires

L'échelle ECCI est considérée dans son intégralité. Les tests statistiques sur les sous-dimensions sont exclus des analyses. Pour l'échelle ECCI, des analyses complémentaires sont réalisées durant la phase expérimentale afin de vérifier si la suppression de certains items peut renforcer sa fiabilité interne. L'échelle SAED est considérée dans sa totalité ainsi que dans ses trois sous-dimensions. Des analyses statistiques sont effectuées à la fois sur l'échelle globale et sur les dimensions qui la composent.

Contenu et modalités de la formation

La durée de la formation est restée inchangée, car elle a été jugée suffisante pour transmettre le contenu proposé. Une durée minimale de 14 heures est en fait recommandée par la recherche, car elle permet un traitement plus approfondi du contenu (Garet et al., 2001 ; Yoon et al. 2007). Les contenus suivants ont été ajoutés à la formation faisant l'objet de la phase expérimentale :

- **Session 3** : importance de la consolidation et stratégies pour augmenter la rétention des informations.
- **Session 5** : soutien aux fonctions exécutives et aux systèmes attentionnels.
- **Session 6** : importance du retour d'information et modalités de retour d'information efficace.

Conformément à ce qui a été résumé au chapitre 5 (cf. 5.5), au niveau des modalités de déroulement de la formation, l'application des principes de l'apprentissage actif (Dehaene, 2020 ; Masson, 2020 ; Sousa, 2017 ; Zull, 2002) et de la conception incorporée (Lancaster & Bain, 2010) a été vérifiée et rendue visible par la préparation de protocoles spécifiques. Pendant toute la formation, un évaluateur externe a été chargé d'évaluer la fidélité du contenu, le respect du calendrier et l'application des principes déclarés dans les protocoles.

7.4 Phase expérimentale

À la suite de la phase pilote, la phase expérimentale de la recherche s'est déroulée durant le deuxième semestre de l'année académique 2022-2023 (janvier-mai 2023).

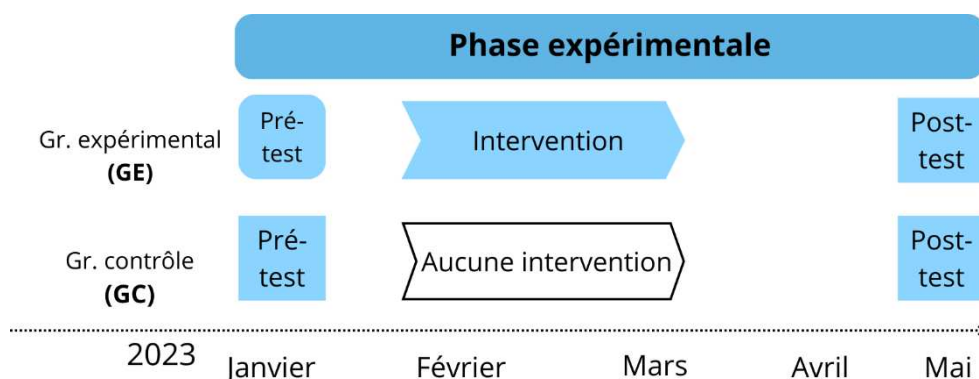
Figure 45. *Phase expérimentale de la recherche*



Cette partie centrale de l'étude adopte un design quasi expérimental, comprenant une phase de pré-test et une phase de post-test menées sur un groupe expérimental (GE) (qui participe à la formation), et un groupe contrôle (GC) (qui ne participe pas à la formation). Un échantillonnage par convenance a été réalisé, où les enseignants ont été invités à participer volontairement à la formation. Le choix de ne pas opter pour des groupes randomisés, bien que non optimal d'un point de vue méthodologique, a été fait en fonction des contraintes fixées par les responsables des sections scolaires et de la priorité donnée à la validité écologique de l'étude. En raison de

l'impossibilité d'obliger les enseignants à suivre une formation, aucune formation alternative n'est organisée pour le GC. Dans l'intervalle entre le pré-test et le post-test, toutes les formations suivies par les deux groupes ont été contrôlées afin d'exclure l'influence d'autres contributions de formation.

Figure 46. Organisation de la phase expérimentale, synthèse graphique



La collecte des données du pré-test a eu lieu en janvier 2023. Durant deux mois (février-mars), le GE a participé aux sessions de formation. En mai, les deux groupes ont participé à la collecte des données du post-test (figure 46).

Procédure de recrutement

En collaboration avec la section de la pédagogie spécialisée et la section des écoles municipales, une invitation à participer au projet a été envoyée à tous les enseignants qui travaillent dans des classes inclusives. Les personnes qui n'ont pas choisi de suivre la formation ont ensuite été invitées à prendre part à l'étude en qualité de groupe témoin.

Aspects éthiques

La réalisation de cette recherche a été autorisée par la *Divisione Scuola* (DS) (Annexe I). La collecte et l'utilisation des données ont été approuvées par le comité d'éthique de la recherche de la *Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana* (Annexe L). Les participants à la recherche ont été invités à remplir un formulaire de *Consentements informés* (Annexe G) et leurs données ont été traitées conformément aux règles de confidentialité. Afin de pouvoir recueillir les vidéos des leçons, avec une garantie de protection des données, les parents des élèves concernés ont signé une *Autorisation de captage vidéo* (Annexe H) permettant l'utilisation des données à des fins de recherche.

Recueil des données

Les instruments de collecte de données ont été administrés aux enseignants afin de mesurer les quatre variables liées au Profil de compétences de l'Enseignant Inclusif identifiées dans le chapitre 6 (cf. 6.1), à savoir :

1. *Conceptions et mindset* des enseignants
2. *Planification et implémentation* des leçons accessibles
3. Modalités de *co-enseignement*
4. *Auto-efficacité* des enseignants

Dans les deux groupes, ces paramètres ont été mesurés avant et après l'intervention à l'aide des différents instruments (cf. 7.2). Les participants du GE ont également été invités à remettre une leçon vidéo avant et après l'intervention afin d'évaluer leur *capacité à mettre en œuvre des leçons accessibles*. Le choix de ne pas demander au GC de donner une leçon vidéo a été fait afin d'éviter une surcharge de requêtes auprès de ceux qui ne participent pas à la formation. Une quantité excessive de matériel à fournir aurait en effet risqué de diminuer l'adhésion à la recherche en tant que groupe contrôle.

7.4.1 Échantillon

La recherche s'est appuyée sur un échantillonnage par convenance. Les participants ont été recrutés sur une base volontaire. Dès lors, l'échantillon ne peut être considéré comme représentatif de la population des enseignants travaillant dans des classes inclusives au Tessin. Lors de la première demande de participation, 26 enseignants ont répondu positivement à l'invitation. Après la communication du programme de formation, 22 enseignants ont confirmé leur participation. Quatre d'entre eux ont dû renoncer à l'inscription en raison d'une incompatibilité de dates. Sur les 22 enseignants inscrits, seuls 20 ont participé à la totalité de la formation et ont été considérés comme l'échantillon du GE. Le groupe contrôle comprenait initialement 35 enseignants. Parmi eux, 31 enseignants ont complété la recherche dans la phase de post-test et ont été considérés comme faisant partie du GC. Comme le montre le tableau 19, sur l'ensemble des enseignants actifs dans les classes inclusives du premier et du deuxième cycles de l'enseignement obligatoire des cantons du Tessin, 51 ont participé à cette étude, dont 20 appartiennent au GE et 31 au GC.

Comme, durant l'année scolaire 2022-2023, la population totale des enseignants travaillant en classes inclusives au Tessin comptait 113 enseignants, l'échantillon total de cette recherche couvrait donc 45.1 % des enseignants travaillant dans les classes inclusives. L'échantillon est composé d'enseignants réguliers ($n = 17$) et d'enseignants spécialisés ($n = 34$). La population des enseignants réguliers est représentée par 37.8 % dans cet échantillon, et celle des enseignants spécialisés par 50 %. Cela signifie que 37 % de la population totale des enseignants ordinaires et 50 % des enseignants spécialisés participent à la recherche. Malgré cette proportion élevée, la taille de l'échantillon ne peut être considérée comme représentative de la population et la généralisation des effets potentiellement observés n'est pas garantie.

Tableau 19. *Nombre d'enseignants travaillant dans des classes inclusives au Tessin et dans l'échantillon de recherche*

	n	GE	GC	Échantillon	
				n	%
Ordinaires	45	5	12	17	37.8
Ecole enfantine	22	2	4	6	27.3
Ecole primaire	23	3	8	11	47.8
Spécialisés	68	15	19	34	50
Ecole enfantine	42	6	10	16	38.1
Ecole primaire	26	9	9	18	69.2
Total	113	20	31	51	45.1

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

Afin de vérifier la composition de l'échantillon et la comparabilité des deux groupes, une série de variables sociodémographiques sont également contrôlées au moyen du questionnaire de données personnelles (cf. 7.2.1).

Tableau 20. *Composition de l'échantillon*

	Échantillon total	GE n (%)	GC n (%)
Fonction			
Enseignant spécialisé	34 (67%)	15 (75%)	19 (61%)
Enseignant régulier	17 (33%)	5 (25%)	12 (39%)
Degré scolaire			
Ecole enfantine	21 (41%)	8 (40%)	13 (42%)
Ecole primaire	30 (59%)	12 (60%)	18 (58%)
Pourcentage de travail			
≤ 50%	10 (20%)	3 (15%)	7 (22%)
51-90%	17 (33%)	5 (25%)	12 (39%)
90-100 %	24 (47%)	12 (60%)	12 (39%)
Age			
≤ 30	13 (25%)	5 (25%)	8 (26%)
31-49	30 (59%)	14 (70%)	16 (52%)
≥ 50	8 (16%)	1 (5%)	7 (22%)
<i>M</i>	39.5	38.0	40.5
Années d'expérience			
≤ 3	7 (14%)	3 (15%)	4 (13%)
4-10	15 (29%)	5 (25%)	10 (32%)
≥ 10	29 (57%)	12 (60%)	17 (55%)
<i>M</i>	13.39	13.1	13.6
Années d'expérience en classes inclusives			
≤ 2	27 (53%)	11 (55%)	16 (52%)
≥ 3	24 (47%)	9 (45%)	15 (48%)
Moyenne	3.2	3	3.3
Formation			
Diplôme enseignement ordinaire	20 (39%)	5 (25%)	15 (48%)
Diplôme enseignement spécialisé	15 (29%)	10 (50%)	5 (16%)
Autre formation universitaire	16 (31%)	5 (25%)	11 (35%)
Année d'achèvement de la formation			
≤ 3	6 (12%)	3 (15%)	3 (10%)
4-10	12 (23%)	4 (20%)	8 (26%)
≥ 10	33 (65%)	13 (65%)	20 (64%)
Participation à la formation par un collègue de la même classe			
Oui	26 (51%)	16 (80%)	10 (32%)
Non	25 (49%)	4 (20%)	21 (68%)
Participation à un cours sur la CUA ou sur les neurosciences préalablement certifié			
Oui	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Non	51 (100%)	20 (100%)	31 (100%)
Participation à une formation continue entre la phase de pré-test et la phase de post-test			
Oui	15 (29%)	7 (35%)	8 (26%)
Non	36 (71%)	13 (65%)	23 (74%)

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

L'échantillon total est composé à 67 % d'enseignants spécialisés et à 33 % d'enseignants ordinaires. Cette sur-représentation s'accroît dans la composition du GE où les enseignants spécialisés atteignent 75 %. Au niveau du degré scolaire, l'adhésion des enseignants travaillant dans le secteur de l'école primaire est plus élevée (59 %) que celle des enseignants travaillant dans le secteur de l'école infantile (41 %). Les taux d'occupation sont variés et se répartissent, par ordre d'importance, entre les personnes travaillant à temps plein (47 %), à temps partiel (33 %) et à 50 % ou moins (20%). Le même ordre est reproduit, mais avec des pourcentages différents dans les deux groupes. En termes d'âge, l'échantillon comprend principalement des personnes entre 31 et 49 ans, tant dans l'échantillon total (59 %) que dans les deux groupes (70 % dans le GE, 52% dans le GC). L'âge moyen de l'échantillon se situe à 38.3 ans dans le GE et à 40.7 ans dans le GC. L'adhésion à la recherche est plus élevée pour les enseignants qui ont plus de dix ans d'expérience avec une moyenne de 13.1 ans pour le GE et de 13.6 ans pour le GC. La même tendance apparaît en fonction des années écoulées depuis la fin de la formation : l'échantillon est composé à 65 % d'enseignants ayant terminé leur formation universitaire depuis dix ans ou plus. En revanche, le groupe est homogène en ce qui concerne le nombre d'années d'expérience dans les classes inclusives, avec une moyenne globale de 3.2 ans. Sur l'ensemble de l'échantillon, les personnes ayant une formation en enseignement ordinaire représentent 39 %, suivies par celles sans formation qualifiante (31 %) et celles ayant une formation en enseignement spécialisé (29 %). Cette répartition s'inverse dans les deux groupes. Dans le GE, 80 % des enseignants participent à la formation avec un collègue, alors que dans le GC, seuls 32 % des enseignants déclarent qu'un collègue de la même classe participe à la formation. Aucun des participants ne déclare avoir suivi dans le passé des cours certifiés sur la CUA et/ou sur les neurosciences. Une partie du groupe indique avoir suivi d'autres formations continues entre la phase de pré-test et la phase de post-test : 35 % dans le GE et 26 % dans le GC. Comme le suggèrent les recherches, certaines variables sociodémographiques pourraient influencer les effets de la formation, en particulier la fonction (Spooner et al., 2007) et la participation collective des collègues (Birman et al. 2000 ; Garet et al., 2001). Il aurait été intéressant de mesurer leur incidence, mais la petite taille de l'échantillon n'a pas permis de tester les sous-groupes, certains étant sous-représentés. Dans les analyses, les échantillons seront donc considérés dans leur globalité, et la composition démographique sera utilisée à des fins de comparaison entre GE et GC.

De plus, il est important de noter que certaines parties de la collecte de données n'ont pas été complétées par tous les participants. Le tableau 21 montre l'adhésion de l'échantillon aux différentes sections de la collecte de données.

Tableau 21. *Taille de l'échantillon pour chacune des 4 variables*

	Variable dépendantes	GE	GC	n	%
H1	Conception intelligence	20	30	50	44%
H2	Planification leçon	20	22	42	37%
	Implémentation leçon	18	-	20	
H3	Co-enseignement	18	21	39	35%
H4	Auto-efficacité	20	30	50	44%

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

Dans le GC, certains participants n'ont pas contribué à des parties de l'enquête, ou n'ont pas remis des documents exploitables pour l'analyse statistique. Dans le GE également, certaines données ont été exclues, notamment deux plans hebdomadaires de co-enseignement, car les cases n'ont pas été remplies selon les options proposées, et deux vidéos qui n'ont pas été remises en l'absence d'autorisation de filmer en classe par les

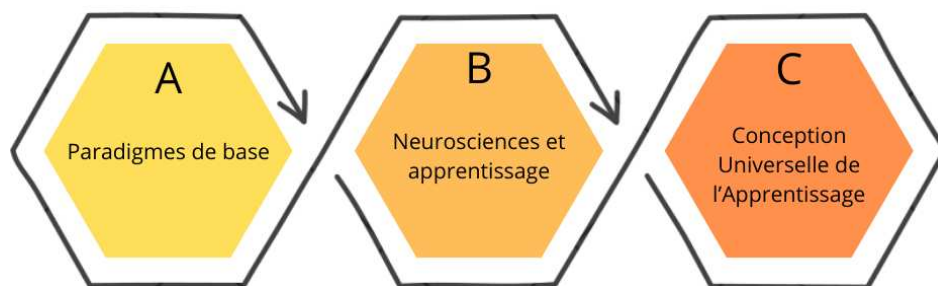
familles. Étant donné que la composition du groupe de participants change pour certaines variables, les données de comparabilité sont traitées séparément et disponibles dans les chapitres respectifs.

7.4.2 Intervention

L'intervention consistait en une formation de 20 heures composée de cinq modules de quatre heures. Quatre modules ont été dispensés en présentiel et un module de manière asynchrone. À la suite de la phase pilote, une durée totale de 20 heures a été maintenue. La décision de délivrer 16 heures en présentiel et 4 heures à distance a été dictée par plusieurs raisons. Comme le suggère la littérature, une partie a été planifiée à distance afin de maintenir la motivation et l'autonomie des étudiants (p. ex. McKenna et al., 2020 ; Merriam & Bierema, 2014 ; Youde, 2018). Cependant, il a été décidé de préserver la majorité des heures en présentiel afin d'assurer et de mesurer l'acquisition progressive des objectifs envisagés pour chaque module. Les statistiques des enquêtes de formation continue du DFA-ASP indiquent d'ailleurs que les cours de plus de 16 heures en présentiel sont rarement choisis par les enseignants, car ils sont jugés trop exigeants. La distance entre les modules a été maintenue relativement courte (avec un intervalle maximum de deux semaines) pour permettre aux étudiants de maintenir leur motivation et de se rappeler facilement le contenu du cours précédent. Pendant chaque session, les participants ont reçu des photocopies pour faciliter la prise de notes. Une plateforme *Padlet* a également été fournie, dans laquelle ont été insérés des supports digitaux, tels que des photocopies, des vidéos, des textes et des articles de référence abordés pendant le cours.

Les quatre modules s'articulaient autour de trois noyaux thématiques introduits dans le cadre théorique de ce travaux (cf. 6.3.1) : Paradigmes de base (A), Neurosciences et apprentissage (B), Conception Universelle de l'Apprentissage (C).

Figure 47. *Noyaux thématiques des modules*

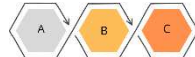
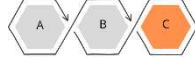
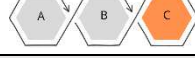


Le contenu et la structure des modules de formation sont détaillés dans le tableau 22.

La plupart des contenus reflètent ce qui était prévu pour la phase pilote (cf. 7.3.3). Comme le suggèrent les résultats de l'analyse présentée précédemment (cf. 4.4.4), de nouveaux concepts ont été introduits dans l'intervention de la phase expérimentale concernant la mémoire et les stratégies de consolidation de l'apprentissage (session 3), le soutien aux fonctions exécutives et aux systèmes attentionnels (session 5) et le système de rétroaction et de feedback (session 6). Pour ces thématiques, les moments de formation ont été redistribués et la session asynchrone a été davantage utilisée afin d'accélérer la partie abordant la *planification dans la perspective CUA* (session 7). Afin de rendre les temps d'élaboration pratique des contenus plus efficaces, deux moments de retour d'information des formateurs ont été inclus afin d'offrir un feedback aux enseignants sur leur

capacité à mettre en œuvre les principes de la CUA dans leurs enseignements. Les fiches détaillant les objectifs, le calendrier et le contenu de chaque module sont présentées dans les annexes (Annexe M).

Tableau 22. *Structure et contenu des modules de formation*

Session	Noyau thématique	T	Contenu
Module 1 Session 1		2h	Paradigmes de base 1 : Inclusion et accessibilité
			Paradigmes de base 2 : Différenciation
Module 1 Session 2		2h	Neurosciences 1 : Connaissances de base
			Conception universelle de l'apprentissage 1 : Cadre CUA
Module 2 Session 3		2h	Neuroscience 2 : Système limbique, mémoire et consolidation
			Conception universelle de l'apprentissage 2 : Réseaux affectifs
Module 2 Session 4		2 h	Neuroscience 3 : Cortex postérieur
			Conception universelle de l'apprentissage 3 : Réseaux de reconnaissance
Module 3 Session 5			Neuroscience 4 : Cortex frontal et préfrontal, fonctions exécutives
			Conception universelle de l'apprentissage 4 : Réseaux stratégiques
Module 3 Session 6		2h	Neuroscience 5 : Rétroaction positive et négative
			Conception universelle de l'apprentissage 5 : Répétition et entraînement
Module 4 Asynchrone		4h	Conception universelle de l'apprentissage 6 : Planifier avec la CUA
			Feedback des formateurs
Module 5 Session 7		2h	Conception universelle de l'apprentissage 7 : Planifier avec la CUA
Module 5 Session 8		2h	Conception universelle de l'apprentissage 8 : Entraînement
			Feedback des formateurs

7.4.3 Protocoles d'intervention

La fidélité de l'intervention et l'efficacité de chaque module de formation ont été examinées au regard de trois critères : (1) la fidélité procédurale de l'exécution du cours par le formateur ; (2) l'application des lignes directrices CUA ; et (3) la compréhension du contenu de la part des étudiants.

Un protocole d'exécution chiffré a été développé pour chaque module avec des scores quantifiant l'application de ces trois critères (Annexe N). Chaque module s'est vu attribuer ainsi un score sur la conformité du contenu et de la structure entre le cours déclaré et celui réalisé, un score sur la cohérence des méthodes utilisées avec les principes du cadre CUA et un score sur la réception et la maîtrise du contenu par les participants. Chaque module est géré par deux enseignants. L'un des enseignants a dispensé la session de formation et l'autre a

évalué la fidélité procédurale en observant la leçon et en complétant le protocole. Au début et à la fin de chaque séquence d'apprentissage, les participants ont été invités à compléter un bref test pour vérifier leur niveau de connaissance des objectifs du module. Chaque session a fait également l'objet d'un captage vidéo enregistré afin de récupérer les données supplémentaires ou celles perdues lors de l'observation en direct.

Fidélité procédurale

Pour les modules planifiés en présentiel, la fidélité procédurale a été mesurée *via* l'observation des leçons par l'enseignant évaluateur. Le protocole mesurait le rapport entre les composantes planifiées et celles réalisées. Chaque séquence d'enseignement de deux heures comprend six étapes, à l'exception de la session 6 qui, en raison de sa nature plus pratique et de révision, ne comprenait que trois étapes. Le module d'apprentissage à distance se référait à la plateforme en ligne IRIS¹² qui adopte une structure en étapes. Afin de s'assurer que les étudiants suivaient pleinement les étapes du module, il leur a été demandé de réaliser un exercice final pour certifier la consultation de chaque page. Les protocoles présentés dans les annexes M et N offrent plus de détails de la structure et la cotation des étapes des différents modules.

Application des lignes directrices CUA

Chaque session de formation intégrait dans ses méthodes d'enseignement les lignes directrices de la CUA et les principes neuroéducatifs qui les sous-tendent. Pour chaque module, six points de contrôle des lignes directrices de la CUA ont été retenus. Ce choix a été fait sur la base des objectifs de la leçon en veillant à ce que les trois dimensions de l'approche CUA soient couvertes pour chaque session. La mise en œuvre des lignes directrices de la CUA pendant les sessions en présentiel a été évaluée par l'enseignant-observateur qui a attribué une note de 0 à 2 pour chaque élément prévu par le protocole (0 : « absent », 1 : « émergent », 2 : « présent »). Plus de détails sur le choix des points de contrôle pour chaque module sont présentés en annexe (Annexe N).

Compréhension du contenu de la part des étudiants

La compréhension et la maîtrise du contenu par les étudiants ont été mesurées dans chaque cours au moyen d'épreuves qui testent l'atteinte des objectifs du module en termes de connaissances et de compétences. Pour chaque module, l'atteinte des objectifs a été évaluée selon les indicateurs du protocole (Annexe N). Le total des scores a permis de situer l'atteinte des objectifs du cours en attribuant une valeur de 1 à 4 pour chaque module (1 : « non acquis », 2 : « émergent », 3 : « partiellement acquis », 4 : « acquis »). L'évaluation a été réalisée au début et à la fin de chaque module afin d'évaluer l'écart entre les connaissances et les compétences initiales et finales. Selon le type d'objectifs (connaissances ou compétences), les évaluations ont pris la forme de tests (*via* la plateforme *Wooclap*) ou d'exercices sur fiches. Outre l'évaluation de la maîtrise du contenu des modules, l'utilisation fréquente de tests a visé à soutenir le principe de traitement actif de l'information chez les participants, à donner la possibilité de recevoir un retour d'information immédiat et à augmenter la capacité à enregistrer l'apprentissage dans la mémoire à long terme (cf. chap. 4). Plus de détails sur le contenu et les méthodes d'évaluation sont disponibles dans les protocoles annexes (Annexe N).

7.4.4 Récolte et analyse des données

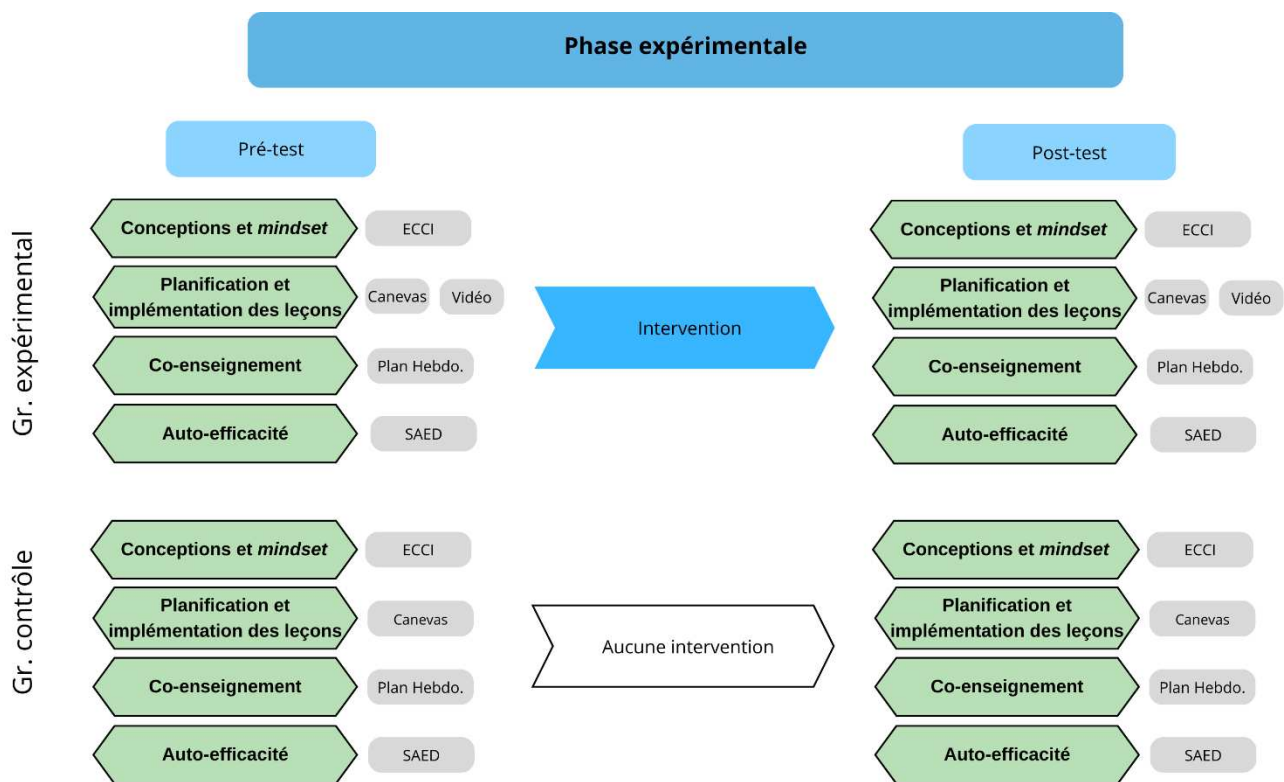
Dans la partie expérimentale de cette recherche, les indicateurs de compétence relatifs aux quatre composantes du PEI ont été collectés avant et après la formation au moyen de la plateforme *Qualtrics*. Les deux questionnaires, ECCI et SAED, ont été directement introduits dans la plateforme et exportés sous forme de tableau Excel. Pour les canevas de leçon et les plans hebdomadaires de co-enseignement, en revanche, des modèles

¹² <https://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/udl/> [consulté le 05.07.2024].

vides ont été fournis et un espace de livraison a été créé sur la plateforme *Qualtrics*. Le dépôt des vidéos pour le GE a été organisé en partageant un dossier avec la plateforme *Switch Drive*. Chaque canevas de leçon et chaque vidéo ont été évalués par un chercheur et deux étudiants de niveau master. Les étudiants ont procédé à l'analyse en aveugle, sans savoir si le matériel présenté appartenait aux participants du GE ou à celui du GC. Les niveaux de désaccord entre les notes ont été calculés et les désaccords discutés individuellement, afin de convenir à un score partagé. La fréquence du recours aux différentes formes de co-enseignement a été relevée en collectant les plans hebdomadaires, qui mentionnent les modalités de collaboration employées dans les différentes unités d'enseignement durant une période de deux semaines. Ces données ont ensuite été codées pour permettre de quantifier l'utilisation de chacune des six modalités possibles.

Toute la documentation a été traitée de manière anonyme par l'attribution de codes. Les données collectées ont été transférées dans un fichier IBM SPSS Statistics. Les analyses ont été effectuées à l'aide de la version 29.0 de ce logiciel.

Figure 48. Récolte de données de la phase expérimentale, synthèse graphique



Note. Canevas : Canevas de leçons, ECCI : Échelle des Conceptions Constructivistes de l'Intelligence (Albanese, Fiorilli, 2003), Plan Hebdo : Plans hebdomadaires de co-enseignement, SAED : Scala dell'Auto-Efficacia del Docente (Biasi et al. 2014), Vidéo : Leçons vidéo.

7.5 Phase de follow-up

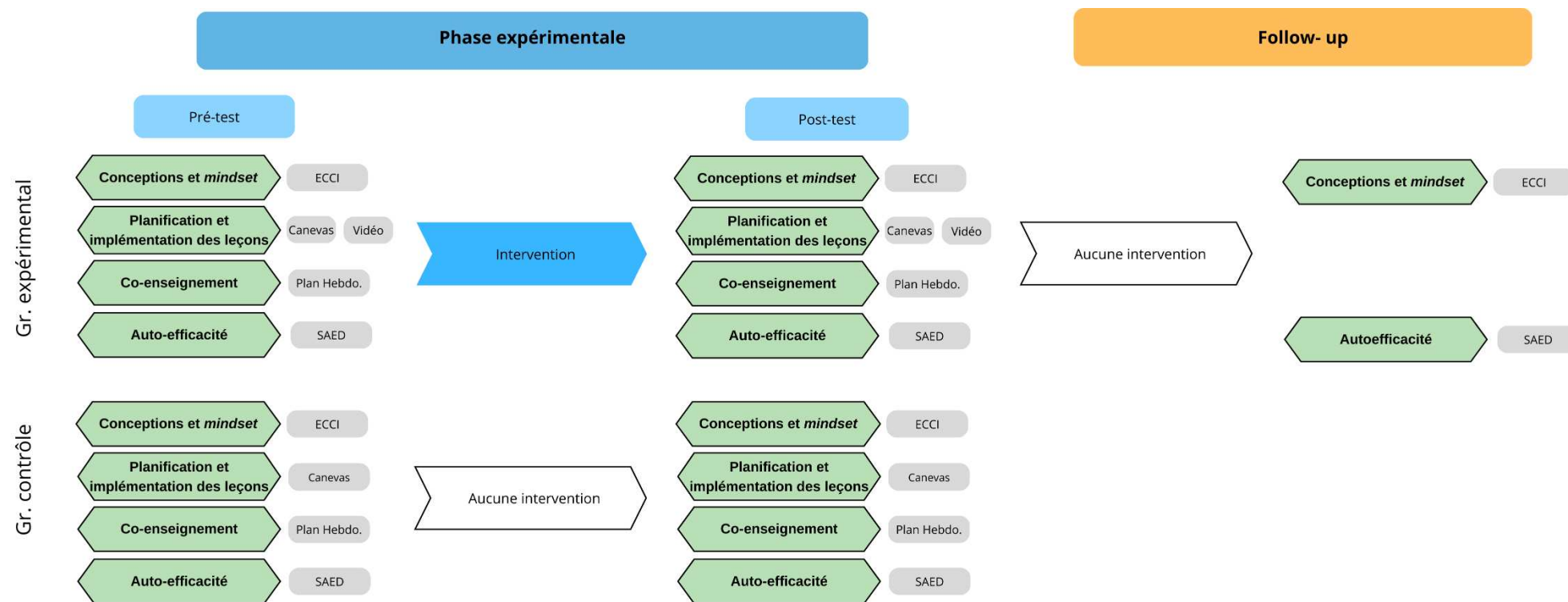
Afin d'évaluer la durabilité des effets de la formation, une phase de *follow-up* a été réalisée en septembre 2023.

Figure 49. *Phase follow-up de la recherche*



Seul le GE a été impliqué dans cette phase et seuls les paramètres concernant les questionnaires ont été retenus pour l'analyse. La décision de ne collecter que les données des questionnaires a été dictée par plusieurs raisons. D'une part, il s'agissait de préserver la charge des demandes faites aux participants afin d'assurer une adhésion totale à cette dernière phase de la recherche. D'autre part, le début d'une nouvelle année scolaire aurait pu influencer plusieurs variables susceptibles d'agir comme parasites. En effet, certains enseignants auraient changé de classe, de composition d'élèves ou de collègues de travail. Ces aspects peuvent, surtout en début d'année scolaire, affecter la planification des leçons et l'organisation du co-enseignement dans la classe. Les questionnaires sur les conceptions de l'intelligence et sur l'auto-efficacité (ECCI et SAED) ont été soumis par voie électronique entre la moitié et la fin du mois de septembre 2023 au moyen de la plateforme *Qualtrics*. L'échantillon expérimental a participé entièrement à cette phase de recherche. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel IBM SPSS (version 29).

Figure 50. Organisation du follow-up, synthèse graphique



Note. Canevas : Canevas de leçons, ECCI : Échelle des Conceptions Constructivistes de l'Intelligence (Albanese, Fiorilli, 2003), Plan Hebdo : Plans hebdomadaires de co-enseignement, SAED : Scala dell'Auto-Efficacia del Docente (Biasi et al. 2014), Vidéo : Leçons vidéo.

Que retenir ?¹³

La présente recherche s'articule autour de trois étapes

La **première étape**, la phase pilote, permet de définir et d'ajuster certains aspects liés à la collecte des données et d'orienter les contenus de la formation. La phase pilote permet de collecter les données d'un groupe d'étudiants inscrits au master en enseignement spécialisé, et a pour principal objectif de tester la validité et la passation des questionnaires sélectionnés, ainsi que d'évaluer l'utilité perçue des contenus de la formation.

La **deuxième étape**, la phase expérimentale, constitue la partie centrale de l'étude et examine les quatre variables sur deux groupes. Le premier groupe, expérimental, est composé de 20 enseignants réguliers et travaillant en classes inclusives. Le deuxième groupe, contrôle, compte 31 enseignants réguliers et spécialisés travaillant en classes inclusives. La fidélité procédurale et l'efficacité de chaque module de formation sont évaluées à l'aide de protocoles complétés par un évaluateur externe.

La **troisième étape**, la phase de follow-up, permet d'évaluer la persistance dans le temps des effets de la formation. Cette phase ne concerne que le groupe expérimental.

Différents outils de mesure sont utilisés pour évaluer les variables. Pour mesurer les conceptions sur le développement de l'intelligence, la version italienne de « l'échelle des conceptions constructivistes de l'intelligence » est employée. Pour évaluer la capacité à planifier et à mettre en œuvre des leçons accessibles, les enseignants remettent des canevas de leçon et des vidéos de leçons, qui sont ensuite évalués à l'aide de la « Teacher Success Rubric ». Pour comprendre comment les enseignants organisent leur co-enseignement en classe, un questionnaire leur demandant d'indiquer les différentes modalités de co-enseignement mises en œuvre sur une période de deux semaines est administré. Pour évaluer l'auto-efficacité, la version italienne validée de l'« Échelle d'auto-efficacité des enseignants » est utilisée.

Les données sont collectées avant et après la formation dans les deux groupes, puis comparées afin de déterminer les effets de la formation sur les participants du groupe expérimental.

¹³ Ce texte utilise un langage simplifié et adopte une taille de police et des caractères à haute lisibilité pour en faciliter la lecture.

8. Résultats

Ce chapitre présente les résultats de la recherche. La première partie porte sur la fidélité de l'intervention, tandis que la deuxième partie examine les effets de la formation à la CUA sur chaque variable dépendante, à savoir : (1) les conceptions et le *mindset* des enseignants ; (2) la capacité à planifier et à réaliser des leçons accessibles ; (3) les modalités de co-enseignement ; et (4) le sentiment d'auto-efficacité, de manière à répondre aux hypothèses de recherche.

8.1 Fidélité de l'intervention

Les résultats de la fidélité de l'intervention selon les paramètres établis dans les protocoles (Annexe N) sont présentés ci-dessous.

8.1.1 Fidélité procédurale de l'exécution de la formation

Le tableau 23 montre que les quatre modules en présence ont atteint une fidélité procédurale de 100 %. Cela signifie que le formateur a exécuté la formation entièrement selon les protocoles d'exécution déclarés. Pour le module asynchrone, il n'est malheureusement pas possible d'affirmer avec certitude que chaque participant a parcouru toutes les étapes de la séquence dans leur intégralité. Cependant, l'auto-déclaration exprimée par les apprenants et l'exercice demandé augmentent la probabilité que les apprenants aient suivi entièrement le module.

Tableau 23. Résultats concernant la fidélité de l'exécution de la formation

Module	Composants prévus	Composants réalisés	Fidélité %
M1	12	12	100%
M2	12	12	100%
M3	9	9	100%
M4	2	2*	100%
M5	12	12	100%

Note. * auto-déclaration.

8.1.2 Application des lignes directrices CUA

Le tableau 24 met en évidence les scores obtenus pour l'application des lignes directrices de la CUA dans chaque module (cf. protocole, Annexe N). Chaque ligne directrice peut obtenir un score de 0 à 2 (0 : « absent », 1 : « émergent », 2 : « présent »). À l'exception du module 1, les modules ont enregistré une fidélité d'application de 100 %, y compris le module à distance, qui incorpore naturellement les lignes directrices sélectionnées. Le module 1 a reçu un score émergent (1/2) pour l'item relatif au *développement de l'auto-évaluation et de la réflexion*. Du point de vue de l'observateur, une place a été accordée à la réflexion dans ce premier module, mais une place plus explicite devrait être accordée à l'auto-évaluation des étudiants en la rendant observable et mesurable. En ce qui concerne l'application des lignes directrices, les modules dans leur

ensemble ont montré une cohérence avec le cadre de la CUA, atteignant un pourcentage moyen de 97.93 % pour les cinq modules.

Tableau 24. Résultats concernant la fidélité d'application des lignes directrices CUA

Module	Lignes directrices prévues	Score	Lignes directrices appliquées	% Fidélité
M1	2.5. Illustrer l'information et les notions à l'aide de plusieurs supports	2/2	11/12	91.7 %
	3.2 Faire ressortir les modèles, les caractéristiques essentielles, les idées principales et les relations entre les notions	2/2		
	6.3 Faciliter la gestion de l'information et des ressources	2/2		
	7.3 Minimiser les risques et les distractions	2/2		
	8.4. Augmenter le retour d'information pour une plus grande maîtrise	2/2		
	9.3 Développer la capacité d'auto-évaluation et de réflexion	1/2		
M2	3.1 Activer les connaissances antérieures ou fournir les connaissances de base	2/2	12/12	100%
	4.1. Varier les méthodes de réaction et d'interaction	2/2		
	5.1. Utiliser plusieurs supports de communication	2/2		
	7.1 Optimiser les choix individuels et l'autonomie	2/2		
	8.2 Varier les exigences et les ressources pour rendre les défis plus stimulants	2/2		
	8.3 Favoriser la collaboration et la communauté	2/2		
M3	2.2. Clarifier la syntaxe et la structure	2/2	12/12	100%
	3.3 Guider le traitement, la visualisation et la manipulation de l'information	2/2		
	6.2 Soutenir la planification et l'élaboration de stratégies	2/2		
	6.4 Améliorer la capacité de l'apprenant d'assurer le suivi de ses progrès	2/2		
	8.1 Souligner l'importance des buts et des objectifs	2/2		
	9.2 Développer les stratégies d'autorégulation et la faculté d'adaptation de l'élève	2/2		
M4	1.2. Proposer d'autres modes de présentation pour les informations auditives	2/2	12/12	100%
	1.3 Proposer d'autres modes de présentation pour les informations visuelles	2/2		
	2.1 Clarifier le vocabulaire et les symboles	2/2		
	2.4. Faciliter la compréhension lors du passage d'une langue à l'autre	2/2		
	4.2 Optimiser l'accès aux outils et aux technologies de soutien	2/2		
	7.1 Optimiser les choix individuels et l'autonomie	2/2		
M5	3.4 Maximiser le transfert et la généralisation	2/2	12/12	100%
	5.3 Développer les compétences grâce à un soutien échelonné en situation de pratique et de performance	2/2		
	7.2 Optimiser la pertinence, la valeur pédagogique et l'authenticité	2/2		
	8.4. Augmenter le retour d'information pour une plus grande maîtrise	2/2		
	9.1 Promouvoir les attentes et les idées qui optimisent la motivation	2/2		
	9.3 Développer la capacité d'auto-évaluation et de réflexion	2/2		
Total				97.93%

8.1.3 Compréhension du contenu de la part des étudiants

Une évaluation de la compréhension et de la maîtrise du contenu a été réalisée au début (évaluation initiale) et à la fin de chaque module (évaluation finale) en présentiel. Les notes ont été attribuées selon une échelle de Likert allant de 1 à 4 (1 : « non-acquis », 4 : « acquis »). Le module à distance n'a été déterminé qu'au terme de son exécution en évaluant les réponses aux exercices. Le tableau 25 montre les scores moyens obtenus par les participants au début et à la fin de chaque module en présence.

Tableau 25. Résultats du test de Wilcoxon pour les scores de compréhension de chaque module

Module	Évaluation initiale			Évaluation finale			Z	p
	M	DS	Méd	M	DS	Méd		
M1	1.83	.47	1.80	3.84	.18	3.89	3.92	<.001
M2	2.63	.36	2.50	3.90	.22	4.00	4.02	<.001
M3	2.04	.39	2.00	3.75	.31	3.75	3.94	<.001
M4	-	-		3.58	.47			-
M5	2.45	.63	2.50	3.95	.16	4.00	3.85	<.001
Total	2.25			3.79				

Note. Les valeurs moyennes sont présentées pour des raisons descriptives.

Les scores moyens obtenus par les participants attestent de l'acquisition du contenu de la formation, qui se situe entre 3.75 et 3.90 pour les modules en présentiel et 3.58 pour le module à distance. Un test non paramétrique de comparaison des rangs de Wilcoxon a été effectué sur ces données en raison de la distribution non normale des données lors de la phase d'évaluation finale. La violation de la norme lors de la phase d'évaluation finale s'explique par le fait que les objectifs ont été atteints dans une large mesure par les participants, ce qui a conduit à un score moyen proche de 4 (« acquis »). Les résultats du test de Wilcoxon confirment que la compréhension du contenu par les étudiants augmente de manière fortement significative à la fin de chaque module.

8.2 Effets de la formation CUA sur les conceptions et le *mindset*

La première variable mesurée concerne les conceptions et le *mindset* de l'enseignant. L'hypothèse H1 stipule qu'à la suite de la formation, les enseignants adoptent des conceptions plus dynamiques et une vision moins statique du développement intellectuel de leurs élèves. Afin de vérifier cette hypothèse, des analyses de données obtenues par la passation de la ECCI ont été effectuées.

8.2.1 Conceptions et *mindset* : comparaison entre échantillons

Pour rappel, 50 enseignants ont participé à la collecte des données en remplissant l'échelle ECCI (Albanese & Fiorilli, 2003). Étant donné que la sélection de l'échantillon a été effectuée par convenance et sur une base volontaire, une vérification de la comparabilité des deux groupes sur certaines variables sociodémographiques a été réalisée avant de procéder aux analyses. La répartition des participants a été évaluée à l'aide du test exact de Fisher, car certaines variables étaient représentées par moins de 10 participants. Le tableau 26 présente les pourcentages de participants pour chaque variable sociodémographique, ainsi que les résultats obtenus au test exact de Fisher.

Tableau 26. *Analyse de contingence (test exact de Fisher) sur l'échantillon soumis aux questionnaires*

	GE n (%)	GC n (%)	<i>p</i>
Fonction			
Enseignant spécialisé	15 (75%)	19 (63.3%)	.54
Enseignant ordinaire	5 (25%)	11 (36.7%)	
Degré scolaire			
Ecole enfantine	8 (40%)	13 (43.3%)	1
Ecole primaire	12 (60%)	17 (56.6%)	
Pourcentage de travail			
≤ 50%	3 (15%)	6 (20%)	.38
51-90%	5 (25%)	12 (40%)	
90-100 %	12 (60%)	12 (40%)	
Age			
≤ 30	5 (25%)	8 (26%)	.33
31-49	14 (70%)	16 (53.3)	
≥ 50	1 (5%)	6 (20%)	
<i>M</i>	37.6	40.4	
Années d'expérience			
≤ 3	3 (15%)	4 (13.3%)	.61
4-10	5 (25%)	10 (33.3%)	
≥ 10	12 (60%)	16 (53.3%)	
<i>M</i>	13.1	13.4	
Années d'expérience en classes inclusives			
≤ 2	11 (55%)	15 (50%)	.77
≥ 3	9 (45%)	15 (50%)	
Moyenne	3	3.5	
Formation			
Diplôme enseignement ordinaire	5 (25%)	14 (46.7%)	.04
Diplôme enseignement spécialisé	10 (50%)	5 (16.7%)	
Autre formation universitaire	5 (25%)	11 (36.7%)	
Année d'achèvement de la formation			
≤ 3	3 (15%)	3 (10%)	.76
4-10	4 (20%)	8 (26.7%)	
≥ 10	13 (65%)	19 (63.3%)	
Participation à un cours sur la CUA ou sur les neurosciences préalablement certifié			
Oui	0 (0%)	0 (0%)	1
Non	20 (100 %)	30 (100%)	
Participation à une formation continue entre la phase de pré-test et la phase de post-test			
Oui	7 (35%)	8 (26.7%)	0.55
Non	13 (65%)	22 (73.3%)	

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

L'analyse qui ressort des tests de contingence montre que les deux groupes sont comparables ($p > .05$) selon les caractéristiques suivantes : *fonction* (spécialisé/ordinaire), *degré scolaire*, *pourcentage de travail*, *âge*, *années d'expérience*, *années d'expérience en classes inclusives*, *année d'achèvement de la formation*, *participation à d'autres cours de formation continue* (CUA, neurosciences). En revanche, des différences significatives ($p = .04$) dans l'échantillon sont enregistrées au niveau de la variable *formation*.

Le groupe expérimental (GE) est davantage représenté par des enseignants diplômés en enseignement spécialisé, tandis que le groupe contrôle (GC) est davantage représenté par des enseignants diplômés en enseignement ordinaire et par d'autres formations universitaires non qualifiantes pour l'enseignement. Cette différence est probablement générée par le taux plus faible d'enseignants spécialisés dans le GC, ce qui, combiné au manque de formation de certains entre eux, déséquilibre la répartition.

8.2.2 Conceptions et *mindset* : tests de contrôle de données

Avant de procéder à l'analyse des données, les résultats obtenus par la passation de la ECCI ont fait l'objet de plusieurs tests de contrôle. D'abord, l'échelle (ECCI) contient des items inversés, ce qui signifie qu'une cotation élevée correspond à un score faible, et *vice versa*. Ces scores ont été inversés à l'aide du programme statistique avant d'être analysés. Deux chercheurs ont vérifié que les données avaient été correctement inversées afin d'éviter les erreurs. Les données obtenues ont ensuite été testées afin de vérifier : la consistance de l'échelle ECCI ; la normalité de la distribution de données ; l'homogénéité des variances.

Consistance de l'échelle ECCI

L'analyse de consistance est d'autant plus importante que l'échelle ECCI n'a pas fait l'objet d'une validation antérieure. Les analyses effectuées lors de la phase pilote montrent que certains items pourraient influencer négativement la cohérence de l'échelle. Le but de ce test est d'évaluer si les réponses sont cohérentes entre elles et s'il est nécessaire d'éliminer des items afin d'atteindre un seuil d'acceptabilité suffisant. L'analyse de la cohérence a été réalisée au moyen du test de l'alpha de Cronbach. Cette analyse a été réalisée à la fois dans les phases de pré-test et de post-test.

Tableau 27. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle ECCI

	<i>N</i>	n° items	Cronbach's α
Pré-test	50	29	.69
Post-test	50	29	.67

Comme indiqué dans le tableau 27, la fiabilité de l'échelle est légèrement inférieure au seuil d'acceptabilité, tant au pré-test qu'au post-test ($\alpha < .70$). En revanche, le tableau 28 montre qu'en éliminant les réponses aux items 7 - 26 - 29, on obtient une fiabilité acceptable aux deux temps de mesure ($\alpha \geq .70$). La suppression de ces trois items conduit à un alpha de Cronbach acceptable lors de la phase de pré-test ($\alpha = .74$), et bon lors de la phase de post-test ($\alpha = .79$).

Tableau 28. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle ECCI avec les items supprimés

Items supprimés	N	n° items	Cronbach's α si l'item est supprimé
Pré-test			
7	50	28	.70
26	50	28	.70
29	50	28	.72
29 - 26 - 7	50	26	.74
Post-test			
7	50	28	.71
26	50	28	.73
29	50	28	.70
29 - 26 - 7	50	26	.79

Les questions susceptibles d'avoir entraîné une réduction de cohérence dans les réponses sont les suivantes :

7- *La scuola accentua ulteriormente le differenze d'intelligenza che esistono tra gli individui (-)*
[L'école accentue davantage les différences d'intelligence qui existent entre les individus (-)]

26- *La ripetizione frequente degli esercizi è indispensabile allo sviluppo dell'intelligenza (-)*
[La répétition fréquente d'exercices est indispensable au développement de l'intelligence (-)]

29- *Se studenti di alcune classi sociali sembrano più intelligenti è perché tali classi sono quelle che definiscono cos'è l'intelligenza e impongono agli altri questa definizione (-)*
[Si les élèves de certaines classes sociales semblent plus intelligents, c'est parce que ces classes sont celles qui définissent ce qu'est l'intelligence et imposent cette définition aux autres (-)]

Toutes ces questions nécessitaient des scores inversés. Cela signifie qu'un score élevé correspond à une mentalité plus statique et innéiste, tandis qu'un score faible correspond à une mentalité plus dynamique et constructiviste. L'analyse des questions posées par ces items conduit à la déduction des remarques suivantes, qui peuvent être source de biais dans l'interprétation de la question.

7- *L'école accentue davantage les différences d'intelligence qui existent entre les individus (-)*

Cette question contient deux affirmations qui soutiennent implicitement l'existence de différences d'intelligence entre les individus et rendent l'école responsable de cet écart. Comme il s'agit d'une question inversée, ceux qui répondent par un chiffre élevé obtiennent un score faible et *vice versa*. Un score final élevé à cet item pourrait indiquer une tendance à considérer l'école et les méthodes d'enseignement responsables de la détermination du potentiel de développement cognitif de l'élève.

26. *La répétition fréquente d'exercices est indispensable au développement de l'intelligence (-)*

Cette question est également formulée de manière inverse. Un score élevé correspond donc à un résultat bas et *vice versa*. Pour rappel, les neurosciences préconisent la répétition fréquente pour favoriser la mémorisation. Un score final élevé à cette question peut être lié au fait que les participants pourraient associer le concept de mémorisation à celui d'intelligence.

29. Si les élèves de certaines classes sociales semblent plus intelligents, c'est parce que ces classes sont celles qui définissent ce qu'est l'intelligence et imposent cette définition aux autres (-)

Comme les précédentes, cette question est aussi posée de manière inversée. Cette question contient deux arguments qui peuvent paraître ambigus entre eux : (1) la perception que certaines classes sociales sont plus intelligentes et (2) le déterminisme donné à la définition de l'intelligence. Un score élevé à cet item pourrait être influencé par le fait que pour le premier argument (*les élèves de certaines classes sociales semblent plus intelligents*), le mot « semblent » est utilisé et qu'il n'est donc pas supposé qu'elles le soient. La formulation du deuxième argument pourrait au contraire traduire une volonté de reconnaître des intelligences autres que les conventionnelles.

À la suite des résultats de ces analyses, il a été décidé d'éliminer le traitement des scores obtenus pour les réponses à ces items dans les analyses ultérieures.

Normalité de la distribution de données

Les données obtenues à partir des réponses à l'échelle « propre » ont été soumises à une analyse de la distribution des moyennes afin d'évaluer leur normalité. Compte tenu de la taille de l'échantillon, le test de Shapiro-Wilk a été choisi pour évaluer le critère de normalité nécessaire à la réalisation des tests paramétriques.

Tableau 29. Résultats du test de normalité de distribution Shapiro-Wilk pour l'échelle ECCI

Groupe	Temps	W	df	p
GE	Pré-test	.96	20	.63
	Post-test	.91	20	.07
GC	Pré-test	.95	30	.21
	Post-test	.96	30	.30

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

Comme l'illustre le tableau 29, les données montrent une distribution qui ne s'écarte pas significativement de la norme pour les deux échantillons et pour les temps de mesure respectifs ($p > .05$). Tant dans le GE au pré-test ($W(20) = .96, p = .63$) et au post-test ($W(20) = .91, p = .07$), que dans le GC au pré-test ($W(30) = .95, p = .21$) et au post-test ($W(30) = .96, p = .30$), les données obtenues suivent une distribution normale.

Homogénéité des variances

Le test de Levene a été utilisé pour évaluer l'homogénéité des variances entre les groupes et à l'intérieur des groupes aux deux temps de mesure.

Tableau 30. Résultats du test d'homogénéité de variances de Levene pour l'échelle ECCI

	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>
GE et GC – Pré	.30	1	48	.59
GE et GC – Post	2.50	1	48	.12
GC – Pré, Post	.44	1	58	.51
GE – Pré, Post	1.81	1	38	.19

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, Pré : Pré-test, Post : Post-test.

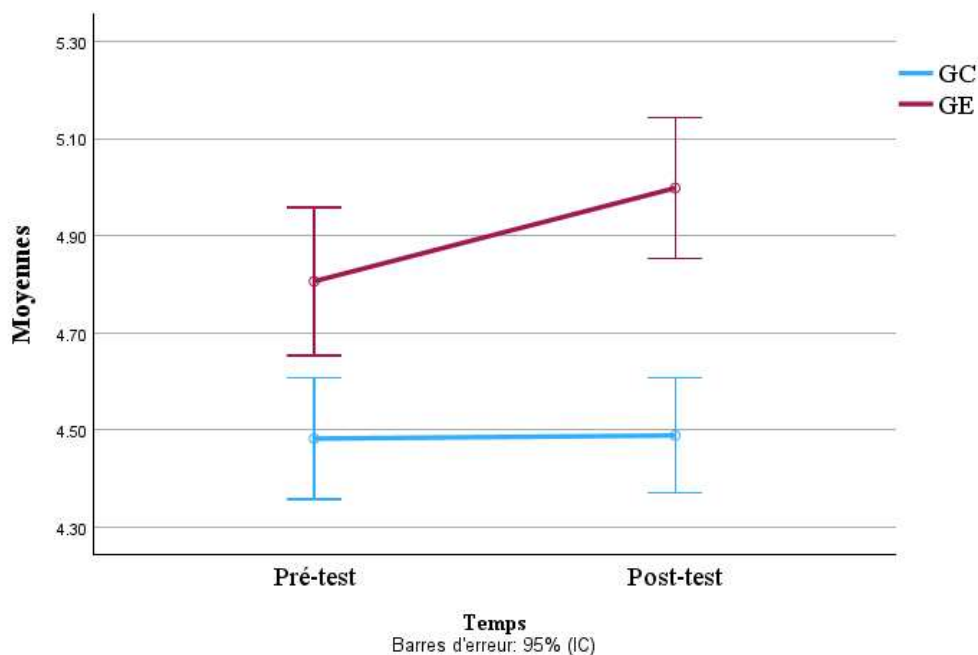
Le test de Levene (tableau 30) montre qu'il n'y a pas de différences statistiquement significatives dans les variances entre les groupes ou dans le temps ($p > .05$), confirmant ainsi que l'hypothèse d'homogénéité est respectée. La comparaison entre le GE au pré-test et le GC au pré-test n'a pas montré de différence significative dans les variances ($F(1, 48) = 0.30, p = .59$). De même, aucune différence significative n'est apparue entre les variances du GE au post-test et du GC au post-test ($F(1, 48) = 2.50, p = .12$). En outre, la comparaison des conditions du GC aux deux moments de mesure n'a révélé aucune différence significative, $F(1, 58) = 0.44, p = .51$. Enfin, pour la comparaison entre les conditions du GE au pré-test et au post-test, aucune différence significative dans les variances n'a été relevée ($F(1, 38) = 1.81, p = .19$). Puisque toutes les valeurs de p sont supérieures à 0.05, il est conclu que les variances peuvent être considérées comme homogènes entre les groupes dans toutes les conditions analysées.

8.2.3 Conceptions et *mindset* : résultats

Les résultats des analyses préliminaires permettent d'opter pour un test paramétrique. Afin de mesurer les effets de la formation sur les conceptions de l'intelligence des enseignants, les moyennes obtenues dans les deux groupes et aux deux temps de mesure (avant et après la formation) ont été comparées à l'aide d'une analyse de variance mixte (ANOVA à temps répété). Ce test a permis de comparer les moyennes entre les deux groupes avant et après la formation, et au sein du groupe lui-même aux deux moments de mesure. Le graphique de la figure 51 montre l'évolution des moyennes obtenues par les deux groupes entre les deux temps de mesure.

La visualisation graphique de l'évolution des moyennes (figure 51) suggère que, dès le départ, le GE obtient une moyenne plus élevée que le GC et la moyenne du GE augmente à la suite de la formation. En revanche, le GC reste stable au fil du temps. Les barres d'erreur calculées sur l'intervalle de confiance montrent que la distribution des données est très nette dans la phase de post-test.

Figure 51. Valeurs moyennes de l'échelle ECCI au pré-test et au post-test pour les deux groupes



GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle

Différences entre les groupes

Les résultats de l'ANOVA mixte *between-subjects* montrent que les deux groupes présentent des différences significatives ($p < .001$) dans les deux mesures du test avec une taille d'effet forte ($\eta^2 > .14$).

Tableau 31. Résultats du test ANOVA *between-subjects* pour l'échelle ECCI

	SS_type III	df	MS	F	p	η^2
Group	4.2	1	4.17	24.24	<.001	.34

En particulier, ce test a montré un effet significatif du groupe ($F(1, 48) = 24,24, p < .001$), avec un indice d'effet partiel $\eta^2 = .34$, indiquant que 34 % de la variance des scores est expliquée par le groupe.

Pour vérifier si les différences entre les deux groupes étaient statistiquement significatives aux deux moments de mesure, un *t-test de Student* à échantillons indépendants a été réalisé pour les données du pré-test et du post-test (tableau 32).

Tableau 32. Résultats du *t-test* pour échantillon indépendant pour l'échelle ECCI

	GE		GC		df	t	p	Cohen's d
	M	SD	M	SD				
Pré-test	4.80	.30	4.48	.36	48	3.31	.002	.96
Post-test	5.00	.36	4.49	.29	48	5.49	<.001	1.60

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

Les résultats montrent qu'aux deux moments de mesure, les deux groupes présentent des différences significatives dans leurs scores à l'ECCI, avec une moyenne significativement plus élevée obtenue par le GE par rapport au GC ($p \leq .05$). Au pré-test, le GC obtient une moyenne ($M = 4.80$) supérieure à celle du GE ($M = 4.48$), enregistrant une différence significative avant le début de la formation ($p = .002$). Au post-test, cette différence augmente, la moyenne du GE ($M = 5.00$) étant significativement supérieure ($p < .001$) à celle obtenue par le GC ($M = 4.49$). Les deux groupes ne peuvent donc pas être considérés comme comparables à l'entrée, car les participants du GE présentent des conceptions significativement plus dynamiques déjà lors de la phase de pré-test. L'ampleur de l'effet, bien que déjà forte en phase de pré-test ($d = .96$), augmente significativement au post-test ($d = 1.60$).

Différences au fil du temps

Les résultats de l'ANOVA mixte *within-subjects* montrent que la différence des moyennes des groupes au fil du temps subit un changement statistiquement significatif, avec une taille d'effet moyenne (tableau 33).

Tableau 33. Résultats du test ANOVA *within-subjects* pour l'échelle ECCI

	SS_type III	df	MS	F	p	η^2
Temps	.236	1	.236	5.10	.029	.10
Temps * Group	.207	1	.207	4.46	.040	.09

Les résultats de ces analyses indiquent que la formation à la CUA a effectivement produit un effet statistiquement significatif pour le facteur temps ($F(1, 48) = 5.10, p = .029$), avec une taille d'effet moyenne ($\eta^2 = .10$). De plus, une interaction significative entre le temps et le groupe a été observée ($F(1, 48) = 4.46, p = .040$), avec une taille d'effet moyenne ($\eta^2 = .09$), suggérant que l'effet du temps varie de manière significative entre les groupes.

Les données collectées soutiennent donc l'hypothèse H1. La lecture de cette confirmation doit cependant tenir compte des différences entre les deux groupes durant la phase de pré-test.

8.2.4 Conceptions et *mindset* : persistance des effets dans le temps

La variable conceptions et *mindset* a fait l'objet d'un nouveau temps de mesure dans la phase de *follow-up*. Les données recueillies au *follow-up*, le troisième temps de mesure de l'échelle ECCI, ont été soumises à différents tests statistiques afin de vérifier : (1) la consistance de l'échelle, (2) la normalité de la distribution des données et l'homogénéité des variances, ainsi que (3) l'évolution des moyennes dans le temps.

Étant donné que dans cette phase, l'échelle ECCI a été soumise sans les éléments qui se sont avérés problématiques lors de la phase expérimentale, un test de cohérence a été à nouveau effectué sur l'échelle afin d'évaluer sa fiabilité avant de procéder à l'analyse des données.

Consistance de l'échelle ECCI

Dans la phase de *follow-up*, les résultats du test de l'alpha de Cronbach confirment la cohérence de l'échelle ($\alpha \geq .70$) avec un bon niveau de fiabilité ($\alpha = .79$).

Tableau 34. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle ECCI en phase de *follow-up*

	<i>N</i>	Items	Cronbach's α
Follow-up	20	26	.79

Normalité de la distribution de données et homogénéité des variances

Comme le montrent les tableaux 35 et 36, lors de la phase de *follow-up*, l'échelle ECCI préserve les paramètres de normalité ($W(20) = .95, p = .30$) et d'homogénéité des variances ($F(2, 57) = 1.59, p = .21$).

Tableau 35. Résultats du test de Shapiro-Wilk pour l'échelle ECCI en phase de *follow-up*

Groupe	Temps	<i>W</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
GE	Follow-up	.95	20	.30

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

Tableau 36. Résultats du test de Levene pour l'échelle ECCI en phase de *follow-up*

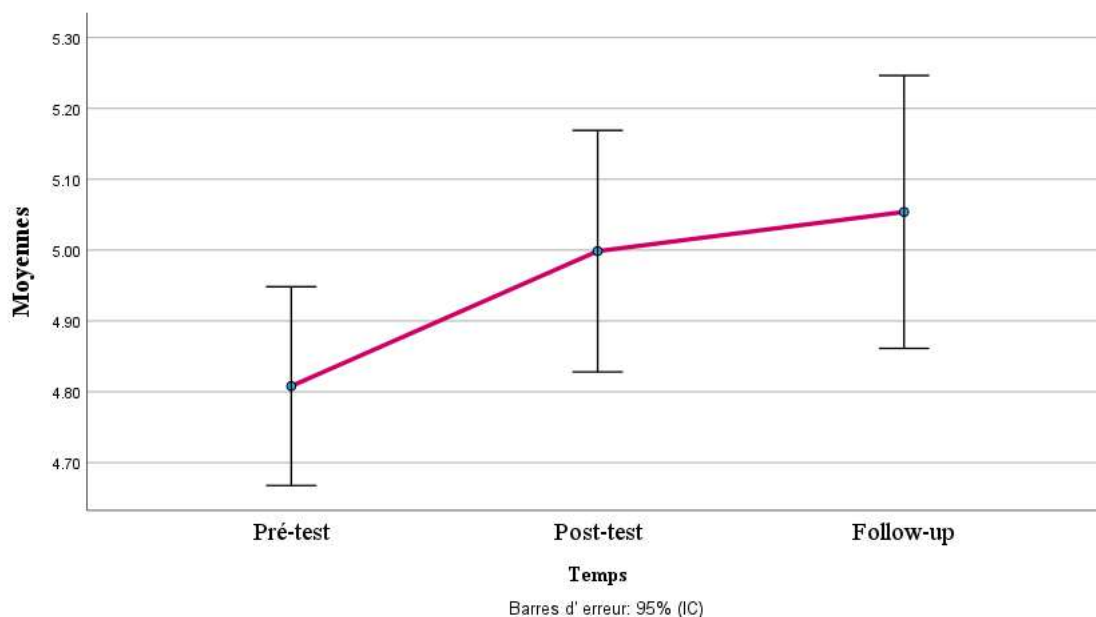
	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>
GE – Pré, Post, Follow up	1.59	2	57	.21

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, Pré : Pré-test, Post : Post-test.

Évolution des moyennes au fil du temps

Compte tenu de ces conditions, un test ANOVA à mesures répétées a été effectué sur les moyennes obtenues à l'ECCI dans les trois temps de mesure.

Figure 52. Valeurs moyennes de l'échelle ECCI aux phases de pré-test, post-test et follow-up pour les deux groupes



Le graphique montre que les moyennes de la phase de *follow-up* augmentent encore (figure 52). Cela indique que non seulement les effets de la formation se maintiennent dans le temps, mais qu'ils se renforcent au fil du temps.

Tableau 37. Résultats du test ANOVA *within-subjects* pour l'échelle ECCI en phase de *follow-up*.

	SS_type III	df	MS	F	p	η^2
Temps linéaire	.604	1	.604	7.74	.012	.30

Les résultats du test ANOVA à mesures répétées (tableau 37) confirment le maintien significatif dans le temps des effets de la formation à la CUA sur les conceptions de l'intelligence ($F(1, 19) = 7.74, p = .012$). L'ampleur de l'effet atteint une valeur ($\eta^2 = .30$) qui est considérée statistiquement forte ($\eta^2 > .14$). L'effet de l'intervention semble donc persister, voire augmenter au fil du temps.

8.3 Effets de la formation CUA sur la capacité à réaliser des leçons accessibles

L'hypothèse H2 stipule qu'à la suite d'une formation à la CUA les enseignants améliorent leur capacité à planifier et à implémenter des leçons accessibles. Cette hypothèse a été évaluée en fonction de deux paramètres : (1) la planification et (2) l'implémentation des leçons. La planification a été évaluée dans les deux groupes, tandis que l'implémentation n'a été évaluée que dans le GE. Pour rappel, les données ont été collectées à partir de l'analyse des canevas de leçon et des leçons vidéo. Ces deux supports ont été évalués à l'aide de la *Teacher Success Rubric* (cf. 7.2.2), le codage a permis d'attribuer à chaque canevas et à chaque vidéo une évaluation de 1 à 4 pour chacun des six items composant l'échelle.

8.3.1 Réalisation de leçons accessibles : comparaison entre échantillons

La partie de la recherche concernant l'analyse de la planification de leçons a impliqué 42 enseignants. Certains participants du GC n'ont pas remis de canevas de leçon, mais ont seulement complété à la partie questionnaires. Afin de garantir la comparabilité entre les deux groupes, une analyse de contingence, à l'aide du test exact de Fisher, a également été réalisée pour cet échantillon afin de garantir une répartition équivalente des participants en fonction des caractéristiques sociodémographiques.

Tableau 38. *Analyse de contingence (test exact de Fisher) sur l'échantillon concerné par les canevas de leçon*

Variabiles	GE n (%)	GC n (%)	<i>p</i>
Fonction			
Enseignant spécialisé	15 (75%)	15 (68%)	0.73
Enseignant ordinaire	5 (25%)	7 (32%)	
Degré scolaire			
Ecole enfantine	8 (40%)	9 (41%)	1
Ecole primaire	12 (60%)	13 (59%)	
Pourcentage de travail			
≤ 50%	3 (15%)	5 (23%)	0.13
51-90%	5 (25%)	11 (50%)	
90-100 %	12 (60%)	6 (27%)	
Age			
≤ 30	6 (30%)	6 (27%)	0.50
31-49	13 (65%)	12 (55%)	
≥ 50	1 (5%)	4 (18%)	
<i>M</i>	37.8	40.86	
Années d'expérience			
≤ 3	3 (15%)	3 (14%)	0.91
4-10	5 (25%)	7 (32%)	
≥ 10	12 (60%)	12 (55%)	
<i>M</i>	13.1	13.6	
Années d'expérience en classes inclusives			
≤ 2	11 (55%)	11 (50%)	0.77
≥ 3	9 (45%)	11 (50%)	
<i>M</i>	3	3.55	
Formation			
Diplôme enseignement ordinaire	5 (25%)	9 (41%)	0.12
Diplôme enseignement spécialisé	10 (50%)	4 (18%)	
Autre formation universitaire	5 (25%)	9 (41%)	
Année d'achèvement de la formation			
≤ 3	3 (15%)	3 (14%)	1
4-10	4 (20%)	5 (23%)	
≥ 10	13 (65%)	14 (64%)	
Participation à un cours sur la CUA ou sur les neurosciences préalablement certifié			
Oui	0	1 (4%)	1
Non	20 (100%)	21 (96%)	
Participation à une formation continue entre la phase de pré-test et la phase de post-test			
Oui	7 (35%)	5 (23%)	0.50
Non	13 (65%)	17 (77%)	

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

Le tableau 38 montre que les deux groupes peuvent être considérés comme similaires en fonction des caractéristiques contrôlées ($p < .05$). Malgré la taille de l'échantillon et l'échantillonnage non aléatoire, les groupes peuvent être considérés comme comparables selon les variables sélectionnées.

8.3.2 Réalisation de leçons accessibles : tests de contrôle de données

L'analyse des canevas de leçon et des leçons vidéo a été effectuée par deux personnes de manière indépendante et, en cas de désaccord, la note finale a ensuite été accordée par les deux chercheurs. Les données obtenues ont été soumises à des contrôles afin de vérifier : l'accord inter-juges ; la normalité de la distribution de données ; l'homogénéité des variances.

Accord inter-juges

Pour garantir une plus grande fiabilité dans la notation, il a été attribué à un chercheur un rôle « en aveugle », et les notes des évaluations indépendantes ont été comparées à l'aide d'un test de concordance inter-juges. Le test de Kendall a été choisi, car il est adapté à la comparaison de variables de type ordinales.

Planification de leçon

Le tableau 39 montre le degré d'accord entre les chercheurs dans la notation des canevas de leçon lors des phases de pré-test et de post-test.

Tableau 39. Résultats du test Kendal W pour l'accord inter-juges sur les canevas de leçons

Item	Kendall's W	p	Degré d'accord
Pré-test			
Objectifs	.88	.002	Presque parfait
Barrières	.88	.002	Presque parfait
Représentation	.86	.003	Presque parfait
Engagement	.77	.014	Substantiel
Action et expression	.89	.002	Presque parfait
Total	.94	<.001	Presque parfait
Post-test			
Objectifs	.98	<.001	Presque parfait
Barrières	.99	<.001	Presque parfait
Représentation	.97	<.001	Presque parfait
Engagement	.71	.038	Substantiel
Action et expression	.92	<.001	Presque parfait
Total	.99	<.001	Presque parfait

Note. Objectifs : Définition des objectifs ; Barrières : Identification et dépassement des obstacles ; Représentation : Présence de multiples moyens de représentation ; Engagement : Présence de multiples moyens d'engagement ; Action et expression : Présence de multiples moyens d'action et d'expression.

En ce qui concerne les scores attribués aux canevas de leçon, l'accord entre les chercheurs aux deux moments de mesure montre une corrélation significative et atteint un degré d'accord se situant entre substantiel ($0.60 \geq w < 0.80$) et presque parfait ($w \geq 0.80$). Les scores attribués aux objectifs, aux barrières, à la représentation, à

l'action et à l'expression atteignent un degré de concordance entre les évaluateurs estimé comme très bon aux deux moments de mesure. La seule catégorie à obtenir un accord substantiel, aussi bien au pré-test qu'au post-test, est celle de l'engagement. La plus grande variation des scores pour cette variable pourrait être due au fait que les critères demandent d'évaluer le degré d'engagement de l'apprenant, le sens de l'objectif et sa déclaration explicite pendant la leçon (figure 38, cf. 7.2.3), ces critères pouvant être difficiles à évaluer en consultant uniquement le canevas de la leçon. Cependant, les scores totaux attribués aux canevas de leçon montrent une cohérence presque parfaite entre les évaluateurs et indiquent par conséquent un accord fort sur le score final qui est ensuite utilisé pour l'analyse statistique consécutive.

Implémentation de leçons

Le tableau 40 indique le degré d'accord entre les chercheurs dans la notation des leçons vidéo lors des phases de pré-test et de post-test.

Tableau 40. Résultats du test Kendal W pour l'accord inter-juges sur les leçons vidéo

Item	Kendall's W	p	Degré d'accord
Pré-test			
Objectifs	.98	.010	Presque parfait
Barrières	.91	.021	Presque parfait
Représentation	.93	.017	Presque parfait
Engagement	.83	.042	Presque parfait
Action et expression	.90	.023	Presque parfait
Total	.96	.013	Presque parfait
Post-test			
Objectifs	.98	.010	Presque parfait
Barrières	.91	.020	Presque parfait
Représentation	.95	.013	Presque parfait
Engagement	.95	.014	Presque parfait
Action et expression	.86	.034	Presque parfait
Total	.99	.009	Presque parfait

Note. Objectifs : Définition des objectifs ; Barrières : Identification et dépassement des obstacles ; Représentation : Présence de multiples moyens de représentation ; Engagement : Présence de multiples moyens d'engagement ; Action et expression : Présence de multiples moyens d'action et d'expression.

En ce qui concerne l'accord sur les scores attribués aux leçons vidéo, un accord inter-juges presque parfait ($w \geq 0,80$) a été relevé aux deux moments de mesure. Contrairement aux évaluations des canevas de leçon, la dimension de l'implication atteint également un degré de concordance élevé entre les juges. Cet indicateur semble confirmer que cette dimension est plus facile à évaluer par l'observation d'une leçon réelle que par le biais d'une planification écrite.

Normalité de la distribution de données

Sur la base des données obtenues à partir de la notation concordée entre les évaluateurs — c'est-à-dire un score établi conjointement après une première évaluation indépendante des canevas et des leçons vidéo —, un test de Shapiro-Wilk a été effectué afin d'évaluer les postulats nécessaires pour procéder à des tests paramétriques.

Planification de leçon

Le tableau 41 montre la distribution des moyennes attribuées aux canevas de leçon.

Tableau 41. Résultats du test de normalité de distribution Shapiro-Wilk pour les scores de planification

Groupe	Temps	<i>W</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	Kurtosis	Asymétrie
GE	Pré-test	.93	20	.157	-.93	.43
	Post test	.97	20	.650	-.32	-.14
GC	Pré-test	.87	22	.008	-1.42	.40
	Post test	.94	22	.217	-.57	.40

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

Le GC lors du pré-test présente une distribution des moyennes attribuées aux canevas de leçon qui viole la normalité ($W(20) = .93, p = .008$). Afin d'examiner plus en détail la forme de cette distribution, les indices statistiques relatifs à l'asymétrie et à la kurtosis ont également été analysés. L'asymétrie mesure la déviation de la symétrie parfaite d'une distribution, tandis que la kurtosis évalue la concentration des données autour de la moyenne et la forme des extrémités de la courbe (queues). Les résultats obtenus pour ces deux paramètres indiquent que la courbe de distribution est légèrement asymétrique et présente une kurtosis négative, suggérant des queues plus « légères » qu'une distribution normale.

Implémentation de leçons

Le tableau 42 montre la distribution des moyennes attribuées aux leçons vidéo.

Tableau 42. Résultats du test de normalité de distribution Shapiro-Wilk pour les scores d'implémentation

Groupe	Temps	<i>W</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	Kurtosis	Asymétrie
GE	Pré-test	.88	18	.035	.598	-.493
	Post-test	.92	18	.131	-.913	.948

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

La distribution des scores attribués aux vidéos ne suit pas non plus une courbe normale dans la phase de pré-test, bien que la valeur ne s'écarte pas beaucoup de la norme ($W(10) = .89, p = .035$). Les indices d'asymétrie montrent une symétrie acceptable (-1 et +1) avec des données moins extrêmes pour le groupe lors du pré-test et des données plus extrêmes (queues lourdes) pour le groupe lors du post-test.

Homogénéité des variances

Planification de leçon

La même tendance à la distribution anormale des données dans le GC a été détectée par le test d'homogénéité des variances qui indique une valeur inférieure au seuil d'homogénéité ($F(1, 42) = 8.01, p = .007$). En revanche, ce paramètre est respecté dans la comparaison entre le pré et le post-test dans le GE et dans la comparaison entre le GE et le GC dans les deux temps de mesure (tableau 43).

Tableau 43. Résultats du test d'homogénéité de variances de Levene pour les scores de planification

	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>
GE et GC – Pré	1.40	1	40	.244
GE et GC – Post	.40	1	40	.530
GC – Pré, Post	8.01	1	42	.007
GE – Pré, Post	.66	1	38	.421

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, Pré : Pré-test, Post : Post-test.

Implémentation de leçons

Les variances entre les moyennes attribuées aux leçons vidéo lors de la comparaison entre pré et post-tests sur le GE sont homogènes ($F(1, 34) = 1.05, p = .31$).

Tableau 44. Résultats du test d'homogénéité de variances de Levene pour les scores d'implémentation

	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>
GE – Pré, Post	1.05	1	34	.31

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, Pré : Pré-test, Post : Post-test.

En résumé, les moyennes des scores attribués aux canevas de leçon suivent une distribution qui s'écarte de la norme pour le GC dans la phase de pré-test. La même tendance, bien que très légère, peut être observée dans l'évaluation des leçons vidéo dans la phase de pré-test. Cet écart peut être lié à la grille d'évaluation elle-même qui, en permettant d'attribuer des points sur une échelle de 1 à 4, peut avoir créé un effet d'aplatissement des scores et, par conséquent, des moyennes totales. En raison de l'absence du principe de distribution normale dans les deux évaluations (canevas et vidéos), il a été décidé d'utiliser des tests non paramétriques de comparaison de moyenne.

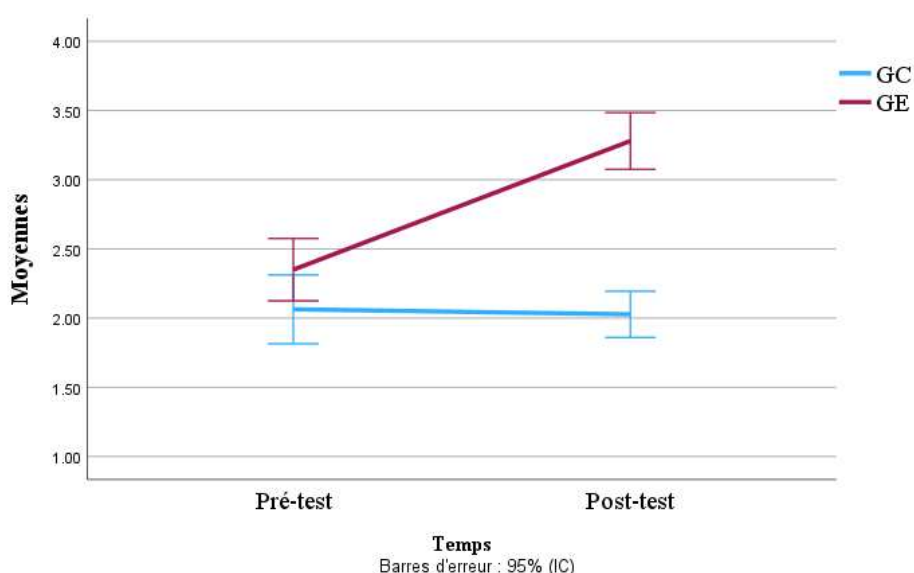
8.3.3 Réalisation de leçons accessibles : résultats

Compte tenu de l'absence d'hypothèse de distribution normale dans certains sous-groupes lors de la phase de pré-test et de la faible taille de l'échantillon, les deux séries de données (scores attribués aux canevas de leçon et aux leçons vidéo) ont été analysées à l'aide de tests non paramétriques. La différence entre les scores obtenus aux deux moments de mesure a été analysée au moyen d'un test de Wilcoxon à échantillons appariés afin de déterminer si l'évolution des scores a changé de manière significative entre le pré et le post-test. Pour simuler les effets d'un test paramétrique sur ces données, un test de Mann-Whitney a en outre été réalisé sur les différences entre les moyennes obtenues par les deux groupes entre les phases de pré-test et de post-test. Les résultats obtenus à partir des canevas de leçon pour les deux groupes sont illustrés dans les tableaux 45 et 46, tandis que les résultats obtenus par le GE à partir des leçons vidéo sont présentés dans le tableau 48. Un test de Mann-Whitney a également été effectué pour les canevas de leçon afin d'évaluer si les scores obtenus au pré-test et au post-test par les deux groupes présentent des différences significatives (tableau 47). Étant donné que les scores de mise en œuvre des leçons n'ont été pris en compte que pour le GE, un test de corrélation est finalement réalisé entre les scores des canevas de leçon et ceux des vidéos pour évaluer s'ils sont cohérents, et ainsi postuler que le canevas de leçon peut être représentatif d'une capacité à réaliser des leçons avec un degré d'accessibilité similaire.

Planification de leçon

Un premier regard sur le graphique présenté à la figure 53 permet d'observer que les moyennes des groupes pour le canevas de leçon sont similaires dans les phases de pré-test mais évoluent différemment au fil du temps.

Figure 53. Valeurs moyennes des canevas de leçon au pré-test et au post-test pour les deux groupes



Note. GC: Groupe contrôle, GE : Groupe expérimental.

Différences entre les groupes (scores de planification)

Ces tendances sont confirmées par le test de Mann-Whitney réalisé en comparant les distributions des scores de deux groupes lors des deux temps de mesure (tableau 45).

Tableau 45. Résultats du test de Mann-Whitney pour les scores de planification

	<i>N</i>	GE		GC		<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>
		<i>M</i>	<i>Mdn</i>	<i>M</i>	<i>Mdn</i>			
Pré-test	42	2.35	2.20	2.06	1.80	294.50	1.89	.58
Post-test	42	3.28	3.30	2.03	2.00	432.50	5.38	<.001

Note. Les valeurs moyennes sont présentées pour des raisons descriptives.

GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle

Le tableau 45 montre les différences observées entre les groupes dans les phases de pré-test et de post-test. Les résultats montrent que dans la phase de pré-test, la différence entre les distributions des scores obtenus par les deux groupes n'est pas statistiquement significative ($U=294.50$, $Z = 1.89$, $p = .58$). En revanche, dans le post-test, la différence est significative ($U=432.50$, $Z = 5.38$, $p < .001$), ce qui confirme l'effet positif de la formation sur les résultats obtenus par le GE.

Différences au fil du temps (scores de planification)

Afin de comprendre si les différences constatées à l'intérieur du groupe sont statistiquement significatives, l'évolution des scores des deux groupes dans le temps a été analysée au moyen de deux analyses différentes : un test de Wilcoxon pour les échantillons appariés (tableau 46), et un test de Mann-Whitney réalisé en calculant les écarts entre les scores moyens obtenus au pré-test et au post-test (tableau 47).

Tableau 46. Résultats du test de Wilcoxon pour échantillons appariés pour les scores de planification

	<i>N</i>	Pré-test			Post-test			<i>Z</i>	<i>p</i>
		<i>M</i>	<i>Mdn</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>Mdn</i>	<i>SD</i>		
GE	20	2.35	2.20	.48	3.28	3.30	.43	-3.65	<.001
GC	22	2.06	1.80	.56	2.03	2.00	.38	.000	1.00

Note. Les valeurs moyennes sont présentées pour des raisons descriptives.

GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

Les résultats de cette première analyse montrent que les scores des canevas de leçon du GE subissent une différence statistiquement significative à la suite de la formation ($Z = -3.65$, $p = <.001$). En revanche, le GC maintient des scores stables sans changement significatif. Les mêmes résultats sont confirmés par le test de Mann-Whitney réalisé sur les différences entre les moyennes du pré-test et du post-test dans les deux groupes (tableau 47).

Tableau 47. Résultats du test de Mann-Whitney sur les différences entre les scores de planification au pré-test et au post-test

Dimension	N	GE		GC		U	Z	p	r
		M diff.	Mdn diff.	M diff.	Mdn diff.				
Score global	42	0.93	0.80	-0.04	-0.10	401.00	4.59	<.001	0.71
Objectifs	42	1.05	1.00	0.05	0.00	327.50	2.86	.004	0.44
Barrières	42	1.05	1.00	-0.23	0.00	347.50	3.34	<.001	0.51
Représenta- tion	42	0.75	1.00	-0.27	0.00	338.00	3.10	.002	0.48
Engagement	42	0.90	1.00	0.27	0.00	334.00	3.21	.001	0.50
Action et expression	42	0.90	1.00	0.00	0.00	359.00	3.85	<.001	0.60

Note. Les valeurs moyennes sont présentées pour des raisons descriptives.

GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle. *M_diff* : Différence entre les moyennes du pré-test et du post-test, *Mdn_diff* : Différence entre les médianes du pré-test et du post-test.

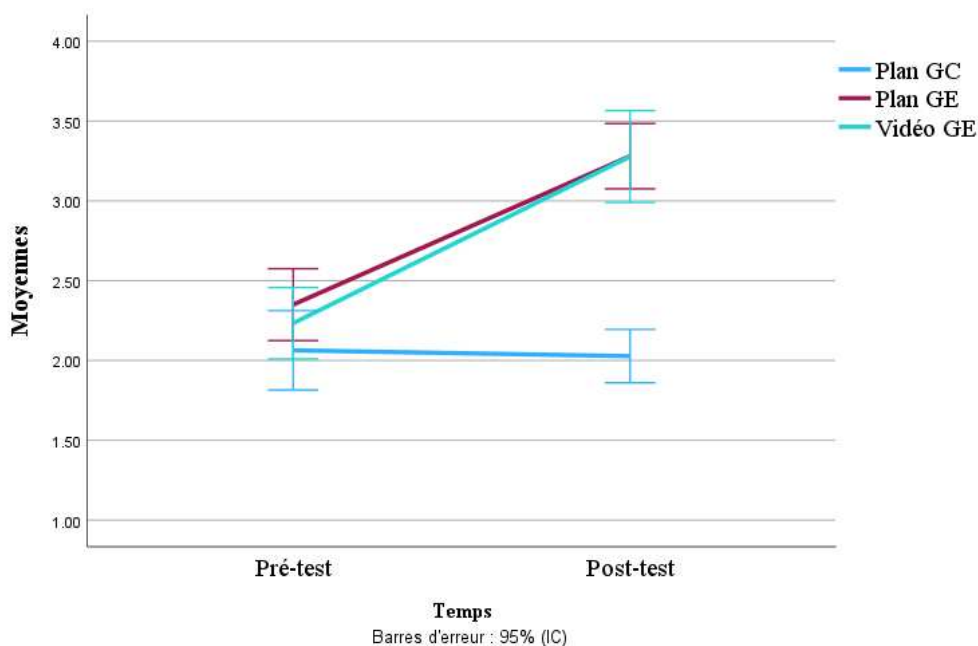
Ce test a également porté sur les sous-dimensions de la rubrique, qui ont toutes enregistré des changements significatifs avec une taille d'effet considérée comme moyenne pour la sous-dimension liée aux objectifs ($r = .44$), et forte pour toutes les autres sous-dimensions ($r \geq 0.5$).

Implémentation de leçons

Une comparaison entre le pré-test et le post-test a également été réalisée sur les scores obtenus par l'analyse des leçons vidéo (tableau 48). Dans ce cas, les analyses ont porté uniquement sur le GE puisque, comme anticipé, il n'a pas été demandé au GC de remettre une leçon vidéo.

La figure 54 montre que les scores obtenus sur les analyses des leçons vidéo augmentent également après l'intervention, et que les moyennes obtenues à partir des leçons vidéo suivent une direction similaire à celles obtenues à partir des canevas.

Figure 54. Valeurs moyennes des canevas de leçon et des leçons vidéo au pré-test et au post-test



Note. Plan GC : Planification des leçons du groupe contrôle, Plan GE. : Planification des leçons du groupe expérimental, Vidéo GE : Leçons vidéo du groupe expérimental.

Différences au fil du temps (scores d'implémentation)

Les résultats illustrés dans le tableau 48 montrent une évolution significative des scores en fonction du temps de mesure. Les résultats des scores d'accessibilité attribués aux leçons vidéo ont montré un changement significatif ($Z = -3.73$, $p = < .001$), confirmant l'effet positif de la formation dans la capacité à mettre en œuvre des leçons accessibles.

Tableau 48. Résultats du test de Wilcoxon pour échantillons appariés pour les scores d'implémentation

	N	Pré-test			Post-test			Z	p
		M	Mdn	SD	M	Mdn	SD		
GE	18	2.23	2.20	.45	3.28	3.40	.58	-3.73	<.001

Note. Les valeurs moyennes sont présentées pour des raisons descriptives.

GE : Groupe expérimental.

Cohérence entre les scores de planification et les scores d'implémentation

En raison de l'absence de leçons vidéo dans le GC, il a été décidé d'évaluer la corrélation entre les scores attribués aux canevas de leçon et aux leçons vidéo. Cette comparaison est utile pour comprendre si les canevas de leçon pourraient également être un bon indicateur de la capacité effective à mettre en œuvre les leçons.

Tableau 49. Résultats du test de Spearman pour la corrélation entre les canevas de leçon et les leçons vidéo

	<i>N</i>	<i>rho</i>	<i>p</i>
Pré-test	18	.63	.005
Post-test	18	.70	.001

Le test de Spearman a été utilisé pour mesurer la corrélation entre les scores attribués à la planification et à la mise en œuvre des leçons. La corrélation entre les mesures des deux éléments est significative tant dans le pré-test que dans le post-test. Le coefficient de corrélation est en effet modéré dans la phase de pré-test ($rho(16) = .63, p = .005$), et peut être considéré comme fort dans la phase de post-test ($rho(16) = .70, p = .001$). Ce résultat suggère que l'analyse des canevas fournit des scores cohérents avec ce qui est observé dans la mise en œuvre des leçons.

En résumé, les résultats de ces analyses permettent d'affirmer que la formation à la CUA a eu des effets significativement positifs sur la capacité à planifier et à mettre en œuvre des leçons accessibles. Les analyses complémentaires ont également permis de montrer que les canevas de leçon peuvent également être un bon indicateur de la capacité à mettre en œuvre des leçons accessibles, ce qui permet de supposer que la réalisation des leçons dans le GC maintient également des scores d'accessibilité stables au fil du temps. Toutefois, ces résultats doivent être interprétés avec une certaine prudence ; la petite taille de l'échantillon et l'utilisation de tests non paramétriques limitent la robustesse des données et leur généralisation.

8.4 Effets de la formation CUA sur le co-enseignement

La troisième variable étudiée concerne la fréquence d'utilisation des différents modes de co-enseignement. L'hypothèse H3 stipule qu'à la suite d'une formation à la CUA, les enseignants varient la façon dont ils organisent leur co-enseignement dans la classe. Comme il n'y a pas de modes de co-enseignement absolument meilleurs que d'autres, une variation dans l'utilisation des différentes configurations de co-enseignement est attendue dans ces résultats. La variation peut en effet être synonyme de la nature dynamique de la relation et des rôles attribués aux co-enseignants dans la classe.

8.4.1 Co-enseignement : comparaison entre échantillon

Pour cette partie de la recherche également, l'échantillon varie légèrement par rapport au précédent. En effet, certains enseignants ont remis des plans hebdomadaires de co-enseignement à partir desquels il n'a pas été possible de tirer les données nécessaires. Ces documents ont été exclus de l'analyse, ce qui porte l'échantillon total d'enseignants à 39, dont 18 pour le GE et 21 pour le GC. En raison de cette variation, l'échantillon a de nouveau été soumis à une analyse de contingence afin de détecter d'éventuelles différences significatives dans la répartition des enseignants dans les deux groupes en fonction des caractéristiques sociodémographiques.

Tableau 50. *Analyse de contingence (test exact de Fisher) sur l'échantillon concerné par les plans hebdomadaires de co-enseignement*

	GE n (%)	GC n (%)	<i>p</i>
Fonction			
Enseignant spécialisé	14 (78%)	14 (67%)	0.50
Enseignant	4 (22%)	7 (33%)	
Degré scolaire			
Ecole enfantine	6 (33%)	9 (43%)	0.74
Ecole primaire	12 (67%)	12 (57%)	
Pourcentage de travail			
≤ 50%	3 (17%)	4 (19%)	0.24
51-90%	5 (28%)	11 (52%)	
90-100 %	10 (56%)	6 (29%)	
Age			
≤ 30	6 (33%)	5 (24%)	0.19
31-49	12 (67%)	12 (57%)	
≥ 50	0	4 (19%)	
Moyenne	37.2	41.5	
Années d'expérience			
≤ 3	3 (17%)	3 (14%)	0.91
4-10	4 (22%)	6 (29%)	
≥ 10	11 (61%)	12 (57%)	
Moyenne	12.5	14.7	
Années d'expérience en classes inclusives			
≤ 2	9 (50%)	10 (48%)	1
≥ 3	9 (50%)	11 (52%)	
Moyenne	3.1	3.7	
Formation			
Diplôme enseignement ordinaire	4 (22%)	9 (43%)	0.07
Diplôme enseignement spécialisé	10 (56%)	4 (19%)	
Autre formation universitaire	4 (22%)	8 (38%)	
Année d'achèvement de la formation			
≤ 3	3 (17%)	2 (9%)	0.90
4-10	4 (22%)	5 (24%)	
≥ 10	11 (61%)	14 (67%)	
Participation à un cours sur la CUA ou sur les neurosciences préalablement certifié			
Oui	0	0	1
Non	18 (100%)	20 (100%)	
Participation à une formation continue entre la phase de pré-test et la phase de post-test			
Oui	7 (39%)	5 (24%)	0.49
Non	11 (61%)	16 (76%)	

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle.

L'analyse de contingence (tableau 50) montre que toutes les caractéristiques choisies sont représentées de manière équitable dans les deux groupes ($p < .05$), qui peuvent donc être considérés comme comparables.

8.4.2 Co-enseignement : tests de contrôle de données

Comme décrit précédemment, les données pour cette partie de l'analyse ont été collectées à partir des plans hebdomadaires dans lesquels les participants devaient spécifier les méthodes de co-enseignement mises en œuvre. Comme il s'agit de variables nominales, les données ont été traitées avec des tests non paramétriques.

8.4.3 Co-enseignement : résultats

Différences entre les groupes

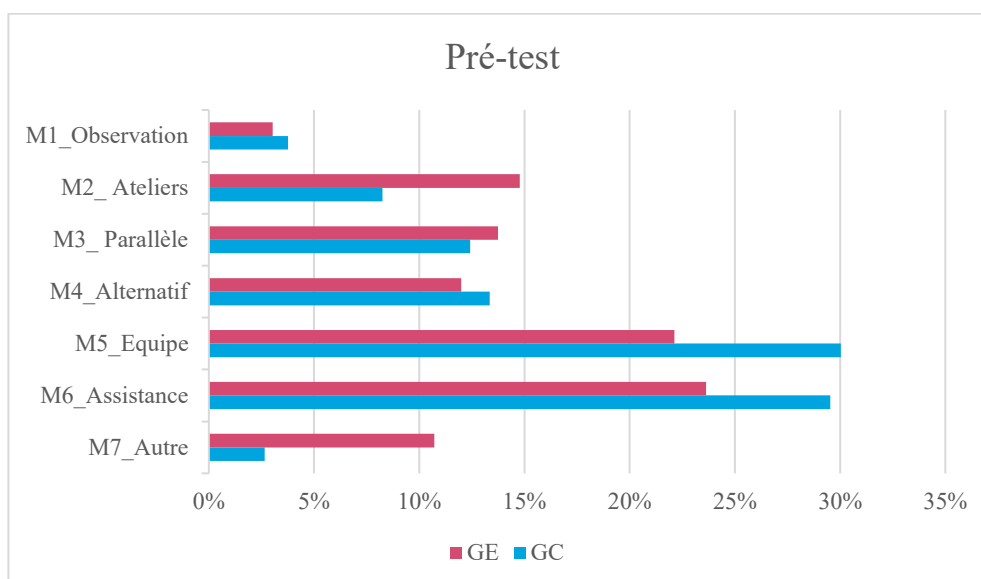
Afin de comparer les fréquences d'utilisation des différents modes de co-enseignement, un test du chi-carré a été effectué sur les deux groupes pour évaluer s'il existait des différences significatives entre les données collectées au pré-test et au post-test. Comme le montre le tableau 51, les deux groupes ont obtenu des fréquences significativement différentes à la fois au pré-test ($X^2(6, N = 1860) = 55.26, p = <.001$), et au post-test ($X^2(6, N = 1841) = 82.86, p = <.001$). Les tableaux montrent dans quelle mesure les enseignants utilisent les différentes formules de co-enseignement en chiffres absolus et en pourcentage. Comme tous les enseignants ne travaillent pas à temps plein et n'ont ainsi pas un nombre d'heures similaires par semaine, les données ont été illustrées en pourcentages (figure 55 ; figure 56).

Tableau 51. Résultats du test du chi-carré pour le comparatif des modalités de co-enseignement entre les groupes

	Pré-test					Post -test				
	GC		GE		<i>p</i>	GC		GE		<i>p</i>
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Modes de co-enseignement					<.001					<.001
M1_Observation	41	3.95	33	4.00		37	3.77	26	3.03	
M2_Ateliers	88	8.49	115	13.96		81	8.25	127	14.78	
M3_Parallèle	145	13.98	70	8.50		122	12.42	118	13.74	
M4_Alternatif	147	14.18	85	10.32		131	13.34	103	11.99	
M5_Equipe	293	28.25	208	25.30		295	30.04	190	22.12	
M6_Assistance	274	26.42	222	27.00		290	29.53	203	23.63	
M7_Autre	49	4.73	90	10.92		26	2.65	92	10.71	
	1037	100	823	100		982	100	859	100	

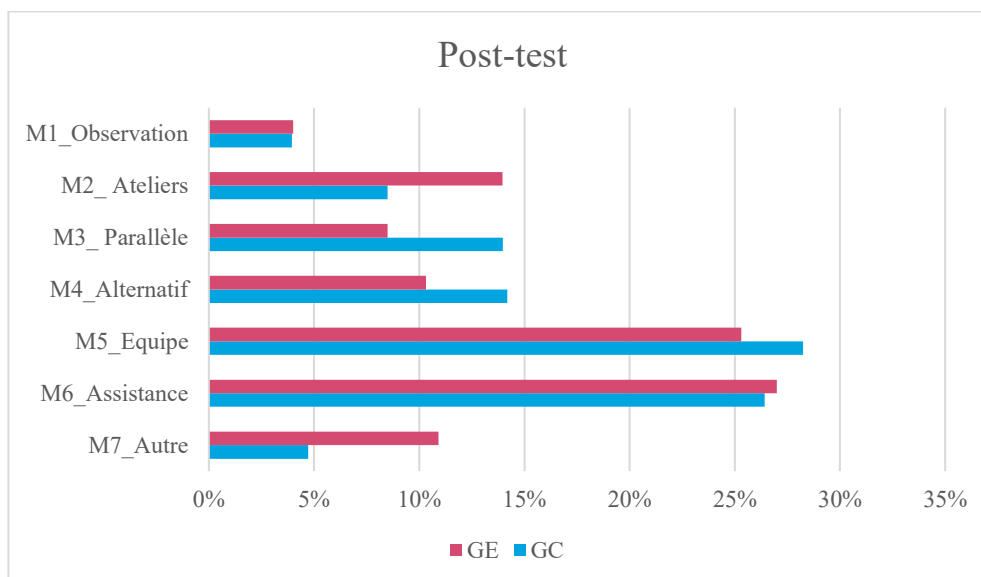
Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, M1_Observe : Modalité un enseigne et un observe, M2_ Station : Modalité enseignement en ateliers, M3_ Parallèle : Modalité enseignement parallèle, M4_Alternatif : Modalité enseignement alternatif, M5_Team : Modalité enseignement en équipe, M6_Assistance : Modalité un enseigne, l'autre assiste, M7_Autre : Autres modalités d'enseignement.

Figure 55. Valeurs en pourcentage des modalités de co-enseignement, comparaison entre les groupes lors du pré-test



Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, M1_Observe : Modalité un enseigne et un observe, M2_ Station : Modalité enseignement en ateliers, M3_ Parallèle : Modalité enseignement parallèle, M4_Alternatif : Modalité enseignement alternatif, M5_Team : Modalité enseignement en équipe, M6_Assistance : Modalité un enseigne, l'autre assiste, M7_Autre : Autres modalités d'enseignement.

Figure 56. Valeurs en pourcentage des modalités de co-enseignement, comparaison entre les groupes du post-test



Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, M1_Observe : Modalité un enseigne et un observe, M2_ Station : Modalité enseignement en ateliers, M3_ Parallèle : Modalité enseignement parallèle, M4_Alternatif : Modalité enseignement alternatif, M5_Team : Modalité enseignement en équipe, M6_Assistance : Modalité un enseigne, l'autre assiste, M7_Autre : Autres modalités d'enseignement.

Dans les deux groupes, les modalités les plus fréquemment utilisées sont l'*assistance* et le *travail en équipe*, avec une variation de la fréquence de ces modalités pour le groupe témoin au post-test. En revanche, la modalité la moins utilisée est l'*observation*, où un enseignant dirige la leçon pendant que l'autre l'observe. Ce mode est le moins utilisé dans les deux groupes et pendant les deux phases de collecte de données. Dans l'option *Autre* du questionnaire, les participants ont été invités à décrire les rôles adoptés par les deux enseignants et les élèves au cours de l'unité d'enseignement. En analysant les réponses de l'ensemble de l'échantillon, dans la majorité des cas (52 % au pré-test et 77 % au post-test), les enseignants attribuent cette catégorie aux moments où les élèves travaillent de manière autonome ou lorsqu'ils réalisent des exercices de consolidation de manière individuelle. Dans d'autres cas, la catégorie *Autre* est attribuée aux moments où un seul enseignant est présent dans la classe (8 % au pré-test et 19 % au post-test). Dans la phase de pré-test, des moments « spéciaux » tels que les activités d'institut ou les projets menés par des personnes externes sont également mentionnés (25 %). Enfin, certaines attributions de la catégorie *Autre* ne sont pas clairement précisées (16 % au pré-test et 4 % au post-test).

Différences au fil du temps

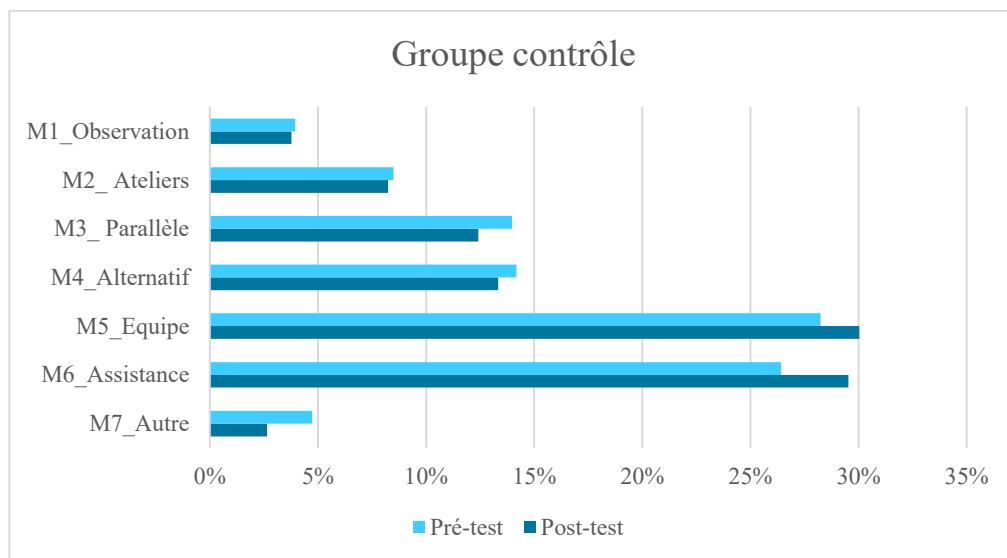
Les variations du recours aux différentes modalités de co-enseignement enregistrées aux deux temps de mesure ont été analysées séparément dans les deux groupes au moyen d'un test du chi-carré (tableau 52), et représentées en pourcentages dans les graphiques (figure 57 ; figure 58).

Tableau 52. Résultats du test du chi-carré pour l'évolution temporelle des modalités de co-enseignement

	GC					GE				
	Pré-test		Post -test		<i>p</i>	Pré-test		Post -test		<i>p</i>
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Modes de co-enseignement					.151					.011
M1_ Observe	41	3.95	37	3.77		33	4.00	26	3.03	
M2_ Station	88	8.49	81	8.25		115	13.96	127	14.78	
M3_ Parallèle	145	13.98	122	12.42		70	8.50	118	13.74	
M4_ Alternatif	147	14.18	131	13.34		85	10.32	103	11.99	
M5_ Team	293	28.25	295	30.04		208	25.30	190	22.12	
M6_ Assistance	274	26.42	290	29.53		222	27.00	203	23.63	
M7_ Autre	49	4.73	26	2.65		90	10.92	92	10.71	
	1037	100	982	100		823	100	859	100	

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, M1_ Observe : Modalité un enseigne et un observe, M2_ Station : Modalité enseignement en ateliers, M3_ Parallèle : Modalité enseignement parallèle, M4_ Alternatif : Modalité enseignement alternatif, M5_ Team : Modalité enseignement en équipe, M6_ Assistance : Modalité un enseigne, l'autre assiste, M7_ Autre : Autres modalités d'enseignement.

Figure 57. Valeurs en pourcentage des modalités de co-enseignement, comparaison entre les phases de pré-test et post-test dans le groupe contrôle



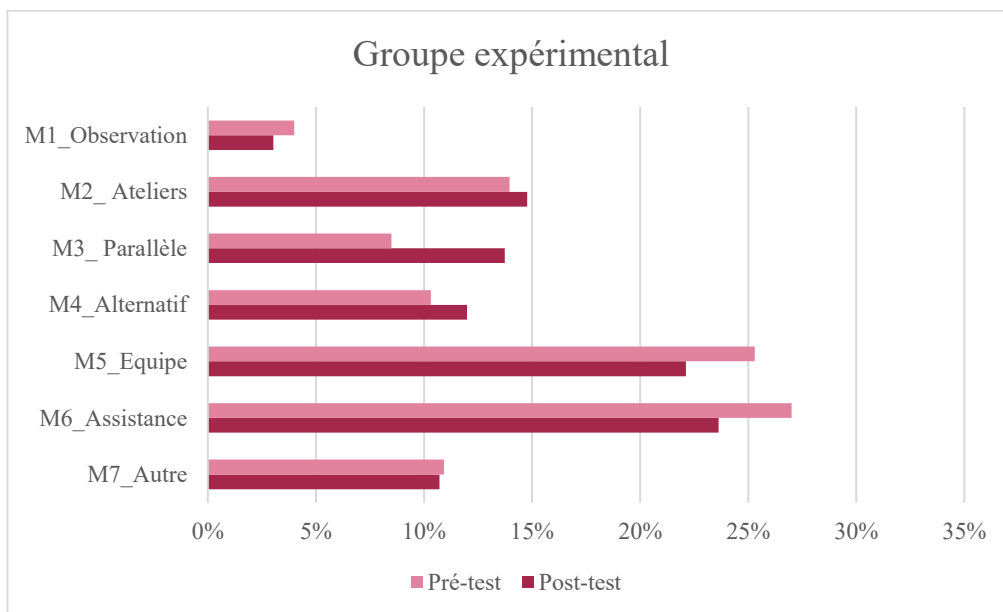
Note. M1_Observe : Modalité un enseigne et un observe, M2_ Station : Modalité enseignement en ateliers, M3_Parallèle : Modalité enseignement parallèle, M4_Alternatif : Modalité enseignement alternatif, M5_Team : Modalité enseignement en équipe, M6_Assistance : Modalité un enseigne, l'autre assiste, M7_Autre : Autres modalités d'enseignement.

Dans le GC, le mode *enseignement en équipe* est davantage utilisé, tant dans la phase du pré-test que dans celle du post-test. Le deuxième mode le plus fréquemment utilisé dans les deux périodes de mesure est *un enseigne et l'autre assiste*. Ces deux modalités augmentent dans la phase de post-test. En revanche, la modalité qui semble la moins explorée est l'observation, ou l'utilisation d'autres formes non attribuables aux six catégories qui sont principalement associées au travail autonome (42 % au pré-test et 100 % au post-test). Les graphiques suggèrent une distribution similaire des formules de co-enseignement aux deux moments pour le GC. Ce constat est confirmé par le test du chi-carré (tableau 52), qui montre une différence non significative entre la phase de pré-test et celle du post-test ($X^2(6, N = 2019) = 9.42, p = .15$).

Ces données permettent de conclure que dans le GC, il n'y a pas de variation significative dans l'utilisation des différentes formules de co-enseignement.

La figure 58 permet d'observer que même dans le GE, les formules les plus utilisées au pré-test et au post-test se réfèrent au mode *un enseigne et l'autre assiste* et au mode enseignement *en équipe* et les moins utilisées au mode *un enseigne et l'autre observe*. Cependant, les graphiques suggèrent que ces trois modalités diminuent en fréquence dans la phase de post-test au profit d'autres modes, qui sont les suivants par ordre de fréquence : *enseignement en atelier*, *enseignement en parallèle*, *enseignement alternatif*. La modalité qui a connu le changement le plus important entre les deux phases est celle de *l'enseignement parallèle*.

Figure 58. Valeurs en pourcentage des modalités de co-enseignement, comparaison entre les phases de pré-test et de post-test dans le groupe expérimental



Note. M1_Observe : Modalité un enseigne et un observe, M2_ Station : Modalité enseignement en ateliers, M3_Parallèle : Modalité enseignement parallèle, M4_Alternatif : Modalité enseignement alternatif, M5_Team : Modalité enseignement en équipe, M6_Assistance : Modalité un enseigne, l'autre assiste, M7_Autre : Autres modalités d'enseignement.

Cette variation est confirmée par le test de contingence (tableau 52), qui montre une différence significative dans le GE entre les fréquences d'utilisation des différentes modalités de co-enseignement lors de la phase du pré-test et de celle du post-test ($X^2(6, N = 1684) = 16.59, p = .011$). Pour le GE, l'option *Autre* est également largement liée aux modes de travail autonome des élèves ou à des moments de consolidation (57 % au pré-test et 70 % au post-test). Cette option reste stable entre les deux temps de mesure.

Globalement, ces analyses permettent de conclure que la formation a eu un effet sur l'organisation des différentes formules de co-enseignement, conduisant le GE à réduire les formules les plus utilisées (*enseignement en équipe, assistance et observation*) au profit d'autres modes (*enseignement en atelier, enseignement en parallèle, enseignement alternatif*). Bien que ces constatations doivent être relativisées à la lumière des différences déjà présentes dans la phase de pré-test, ces résultats conduisent à la confirmation de la troisième hypothèse, notamment que la formation à la CUA a un effet sur la manière dont les enseignants organisent leurs modalités de co-enseignement en classe.

8.5 Effets de la formation CUA sur le sentiment d'auto-efficacité

La quatrième et dernière partie de la recherche étudie les effets de la formation sur le sentiment d'efficacité personnelle des enseignants. L'hypothèse H4 stipule qu'à la suite d'une formation à la CUA, les enseignants augmentent leur sentiment d'efficacité personnelle dans la gestion de classes hétérogènes. Par conséquent, il est attendu que les enseignants qui ont suivi la formation obtiennent de meilleurs résultats en matière d'auto-efficacité que ceux du GC.

8.5.1 Auto-efficacité : comparaison entre échantillons

Le groupe d'enseignants qui a participé à la compilation des questionnaires d'auto-efficacité est le même que celui qui a rempli la ECCI. Les données sur la comparabilité des deux groupes sont donc détaillées dans le tableau 26 (cf. 8.2.1). Cet échantillon est donc également réparti de manière uniforme pour les variables suivantes : *fonction* (spécialisé/ordinaire), *degré scolaire*, *pourcentage de travail*, *âge*, *années d'expérience*, *années d'expérience en classes inclusives*, *année d'achèvement de la formation*, *participation à d'autres cours de formation continue* (CUA, neurosciences) ; tandis qu'il montre des différences significatives ($p = .04$) dans la distribution des personnes selon le critère de la *formation*. Les personnes ayant une qualification d'enseignant spécialisé sont surreprésentées dans le GE par rapport au GC, où les enseignants réguliers et les enseignants spécialisés ayant une autre formation universitaire non qualifiante sont plus présents.

8.5.2 Auto-efficacité : tests de contrôle de données

Les données extraites à la suite de l'administration de la *Scala dell'Auto-Efficacia del Docente* (SAED) ont été soumises à une série de contrôles afin de s'assurer de la validité des données et de choisir le type de traitement. Ces analyses ont pour but de vérifier les paramètres suivants : la consistance de l'échelle SAED ; la normalité de la distribution de données ; l'homogénéité des variances.

Consistance de l'échelle SAED

Bien que cette échelle ait été préalablement validée, les données recueillies ont été soumises à une analyse de cohérence afin de vérifier la fiabilité des réponses.

Tableau 53. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle SAED

	<i>N</i>	Items	Cronbach's α
Pré-test			
Globale	50	24	.91
Implication	50	8	.73
Stratégies	50	8	.80
Gestion	50	8	.81
Post-test			
Globale	50	24	.91
Implication	50	8	.83
Stratégies	50	8	.80
Gestion	50	8	.80

Note. Globale : Échelle globale, Implication : Auto-efficacité dans l'implication des élèves, Stratégies : Auto-efficacité des stratégies d'enseignement, Gestion : Auto-efficacité dans la gestion de la classe.

L'échelle SAED (tableau 53) a obtenu des réponses fiables ($\alpha \geq .70$) au cours des deux temps de mesure. L'échelle dans son ensemble a atteint une cohérence interne très bonne ($\alpha = .91$), tandis que les sous-échelles ont atteint une fiabilité acceptable pour la dimension *Implication des élèves* dans la phase de pré-test ($\alpha = .73$), et une fiabilité bonne pour toutes les autres dimensions. Les réponses données par les participants peuvent

donc être considérées comme cohérentes et les valeurs des sous-échelles individuelles peuvent également être observées dans les tests ultérieurs.

Afin d'utiliser des tests paramétriques, les vérifications nécessaires ont été effectuées.

Normalité de la distribution de données

Tableau 54. Résultats du test de normalité de distribution Shapiro-Wilk pour l'échelle SAED

Groupe	Temps	<i>W</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
GE	Pré-test	0.97	20	.78
	Post test	0.98	20	.93
GC	Pré-test	0.96	30	.30
	Post test	0.98	30	.86

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle

Le tableau 54 montre que les moyennes des scores de l'échelle sont normalement distribuées dans les deux groupes et aux deux moments. Les valeurs de normalité sont respectées tant dans le GE au pré-test ($W(20) = .97, p = .78$) et au post-test ($W(20) = .98, p = .93$), que dans le GC au pré-test ($W(30) = .96, p = .30$) et au post-test ($W(30) = .98, p = .86$).

Homogénéité des variances

Toutes les variances (tableau 55) obtiennent des valeurs supérieures au seuil ($p > .05$), montrant ainsi une homogénéité dans les comparaisons intra-groupes et inter-groupes.

Tableau 55. Résultats du test d'homogénéité de variances de Levene pour l'échelle SAED

	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>
GE et GC – Pré	4.19	1	48	.05
GE et GC – Post	.69	1	48	.41
GC – Pré, Post	.03	1	58	.86
GE – Pré, Post	1.10	1	38	.30

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, Pré : Pré-test, Post : Post-test.

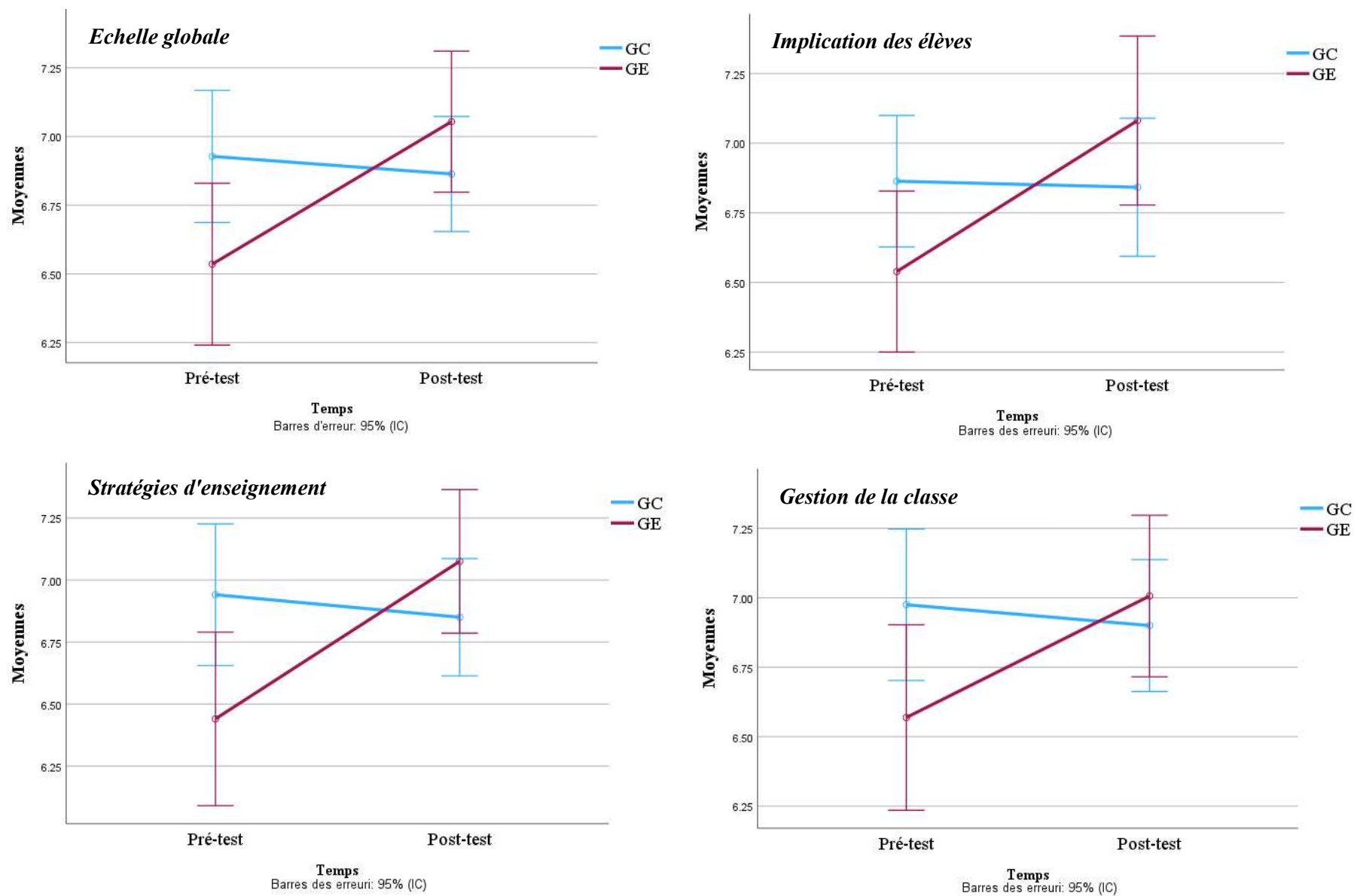
L'homogénéité est respectée tant dans la comparaison entre les groupes au pré-test ($F(1,48) = 4,19, p = .05$), qu'au post-test ($F(1,48) = .69, p = .41$), ainsi que dans la comparaison des moments dans le GC ($F(1,58) = .03, p = .86$) et dans le GE ($F(1,38) = 1,10, p = .30$).

8.5.3 Auto-efficacité : résultats

En raison du respect des conditions préalables requises, les données ont été traitées par un test paramétrique. La comparaison des moyennes a été effectuée au moyen d'une analyse de variance à mesures répétées (ANOVA mixte). Compte tenu de la cohérence des réponses dans les sous-échelles, l'analyse a été réalisée à la fois sur l'échelle dans son ensemble et sur les trois sous-dimensions : implication, stratégies et gestion. La comparaison des moyennes a été effectuée à la fois entre les deux groupes aux deux moments de mesure et au sein des groupes eux-mêmes dans les phases de pré-test et de post-test.

Les graphiques montrent que les deux groupes suivent une tendance inverse (figure 59). Le GC obtient une moyenne légèrement inférieure au post-test pour l'échelle globale et les dimensions spécifiques. En revanche, le GE présente une augmentation significative à la fois du sentiment global d'auto-efficacité et des sous-échelles relatives à l'implication des élèves, aux stratégies d'enseignement et à la gestion de la classe. Le chevauchement des barres d'erreur, particulièrement prononcé dans la phase de post-test, indique qu'il n'y a pas de preuve visuelle d'une différence significative entre les moyennes des deux groupes.

Figure 59. Valeurs moyennes de l'échelle SAED au pré-test et au post-test pour les deux groupes



Note. GC : Groupe contrôle, GE. : Groupe expérimental.

Différences entre les groupes

Les résultats de l'ANOVA mixte *between-subjects* montrent qu'il n'y a pas de différences statistiquement significatives entre les deux groupes (tableau 56). Aucune différence significative entre les groupes n'a été constatée, ni pour les scores obtenus à l'échelle globale ($F(1,48) = .45, p = .51$), ni pour les sous-échelles de l'implication des élèves ($F(1,48) = .07, p = .80$), des stratégies d'enseignement ($F(1,48) = .65, p = .43$) et de la gestion de la classe ($F(1,48) = .82, p = .37$).

Tableau 56. Résultats du test ANOVA *between-subjects* pour l'échelle SAED

	SS_type III	df	MS	F	p	η^2
Globale						
Group	.25	1	.25	.45	.51	.01
Implication						
Group	.04	1	.04	.07	.80	.00
Stratégies						
Group	.46	1	.46	.65	.43	.02
Gestion						
Group	.54	1	.54	.82	.37	.02

Note. Globale : Échelle globale, Implication : Auto-efficacité dans l'implication des élèves, Stratégies : Auto-efficacité des stratégies d'enseignement, Gestion : Auto-efficacité dans la gestion de la classe.

En raison de l'évolution inverse des deux courbes au fil du temps, il a été jugé opportun d'effectuer une analyse supplémentaire afin d'évaluer si les différences entre les deux groupes à des moments précis étaient significatives. Pour ce faire, un *t-test de Student* pour échantillons indépendants a été réalisé.

Tableau 57. Résultats du *t-test de Student* pour échantillon indépendant pour l'échelle SAED

	GE		GC		df	t	p	Cohen's d
	M	SD	M	SD				
Pré-test								
Globale	6.53	.84	6.92	.50	48	-2.08	.04	-.60
Implication	6.54	.77	6.86	.54	48	-1.75	.09	-.50
Stratégies	6.44	.98	6.94	.61	48	-2.22	.03	-.64
Gestion	6.57	.90	6.98	.62	48	-1.90	.07	-.55
Post-test								
Globale	7.05	.66	6.86	.51	48	1.16	.25	.33
Implication	7.08	.68	6.84	.67	48	1.23	.23	.36
Stratégies	7.08	.74	6.85	.57	48	1.21	.23	.35
Gestion	7.01	.79	6.90	.53	48	.57	.57	.16

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, Globale : Échelle globale, Implication : Auto-efficacité dans l'implication des élèves, Stratégies : Auto-efficacité des stratégies d'enseignement, Gestion : Auto-efficacité dans la gestion de la classe.

Les résultats du test de *Student* montrent en phase de pré-test que les deux groupes ont des moyennes significativement différentes sur les scores de l'échelle globale ($t(48) = -2.08, p = .04$), et sur la dimension de l'auto-efficacité des stratégies ($t(48) = -2.22, p = .03$). Le GC obtient en phase de pré-test des moyennes plus élevées dans toutes les sous-dimensions de l'échelle. Ces différences sont ensuite atténuées et n'obtiennent pas de

différences significatives dans la phase de post-test, ce qui indique une récupération des scores obtenus par le GE qui a participé à la formation.

Différences au fil du temps

Les résultats de l'ANOVA mixte *within-subjects* confirment que la différence des moyennes des groupes dans le temps subit des changements statistiquement significatifs (tableau 58).

Tableau 58. Résultats du test ANOVA *within-subjects* pour l'échelle SAED

	SS_type III	df	MS	F	p	η^2
Globale						
Temps	1.24	1	1.24	5.90	.019	.11
Temps * Group	2.04	1	2.04	9.68	.003	.17
Implication						
Temps	1.62	1	1.63	7.57	.008	.14
Temps * Group	1.91	1	1.90	8.89	.005	.16
Stratégies						
Temps	1.78	1	1.78	5.64	.022	.11
Temps * Group	3.16	1	3.16	10.02	.003	.18
Gestion						
Temps	.79	1	.79	2.54	.117	.05
Temps * Group	1.58	1	1.58	5.09	.029	.10

Note. Globale : Échelle globale, Implication : Auto-efficacité dans l'implication des élèves, Stratégies : Auto-efficacité des stratégies d'enseignement, Gestion : Auto-efficacité dans la gestion de la classe.

Sur les résultats de l'échelle globale, le test ANOVA montre un effet significatif du facteur temps avec une valeur de $F(1,48) = 5.90$, $p = .019$, suggérant qu'il existe des différences entre les phases, avec une taille d'effet moyenne ($\eta^2 = .11$). La différence entre le pré-test et le post-test varie de manière significative entre les deux groupes ($F(1,48) = 9.68$, $p = .003$), avec une taille d'effet forte ($\eta^2 = .17$). La même tendance se retrouve également dans les sous-échelles liées à l'implication des élèves et aux stratégies d'enseignement. En revanche, pour les données de la sous-échelle relative à la gestion, le facteur temps ne semble pas avoir d'incidence significative. Cependant, l'interaction entre le temps et le groupe est significative ($F(1,48) = 5.09$, $p = .029$), avec une taille d'effet moyenne ($\eta^2 = .10$), suggérant que l'effet du temps dépend de manière significative du groupe.

Ces analyses permettent donc de confirmer que la formation à la CUA a eu des effets positifs sur le sentiment d'auto-efficacité des enseignants travaillant dans des classes inclusives. Cependant, même cette affirmation doit être prise avec prudence, car les deux groupes ne peuvent pas être considérés comme comparables dans la phase de pré-test.

8.5.4 Auto-efficacité : persistance des effets dans le temps

Les données de l'échelle SAED collectées lors de la phase de *follow-up* ont été soumises aux tests de contrôle nécessaires à vérifier : la normalité de la distribution de données et l'homogénéité des variances. Aucun test

de fiabilité n'a été effectué sur cette échelle, étant donné qu'il s'agit d'un instrument validé et qu'il a atteint des valeurs élevées de cohérence lors des phases précédentes.

Normalité de la distribution de données

Dans la phase de *follow-up*, les moyennes du GE suivent une distribution qui s'écarte des paramètres de la norme ($p \leq .05$). Pour mieux vérifier la distribution des données, le test de Shapiro-Wilk a également été effectué sur toutes les sous-échelles et montre une distribution non normale pour chacune d'entre elles (tableau 59).

Tableau 59. Résultats du test Shapiro-Wilk pour l'échelle SAED en phase de *follow-up*

Groupe	Temps	Échelle	Item	<i>W</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
GE	Follow up	Globale	24	.86	20	.008
		Implication	8	.88	20	.020
		Stratégies	8	.87	20	.011
		Gestion	8	.87	20	.014

Note. GE : Groupe expérimental, Globale : Échelle globale, Implication : Auto-efficacité dans l'implication des élèves, Stratégies : Auto-efficacité des stratégies d'enseignement, Gestion : Auto-efficacité dans la gestion de la classe.

Les valeurs de normalité sont violées tant dans les scores obtenus à l'échelle globale ($W(20) = .86, p = .008$) que dans les sous-échelles relatives à l'implication des élèves ($W(20) = .88, p = .020$), aux stratégies d'enseignement ($W(20) = .87, p = .011$) et à la gestion de la classe ($W(20) = .87, p = .014$).

Homogénéité des variances

Le test de Levene confirme l'homogénéité des variances, même en incluant le troisième temps de mesure ($F(2,57) = .47, p = .63$) (tableau 60).

Tableau 60. Résultats du test de Levene pour l'échelle SAED en phase de *follow-up*

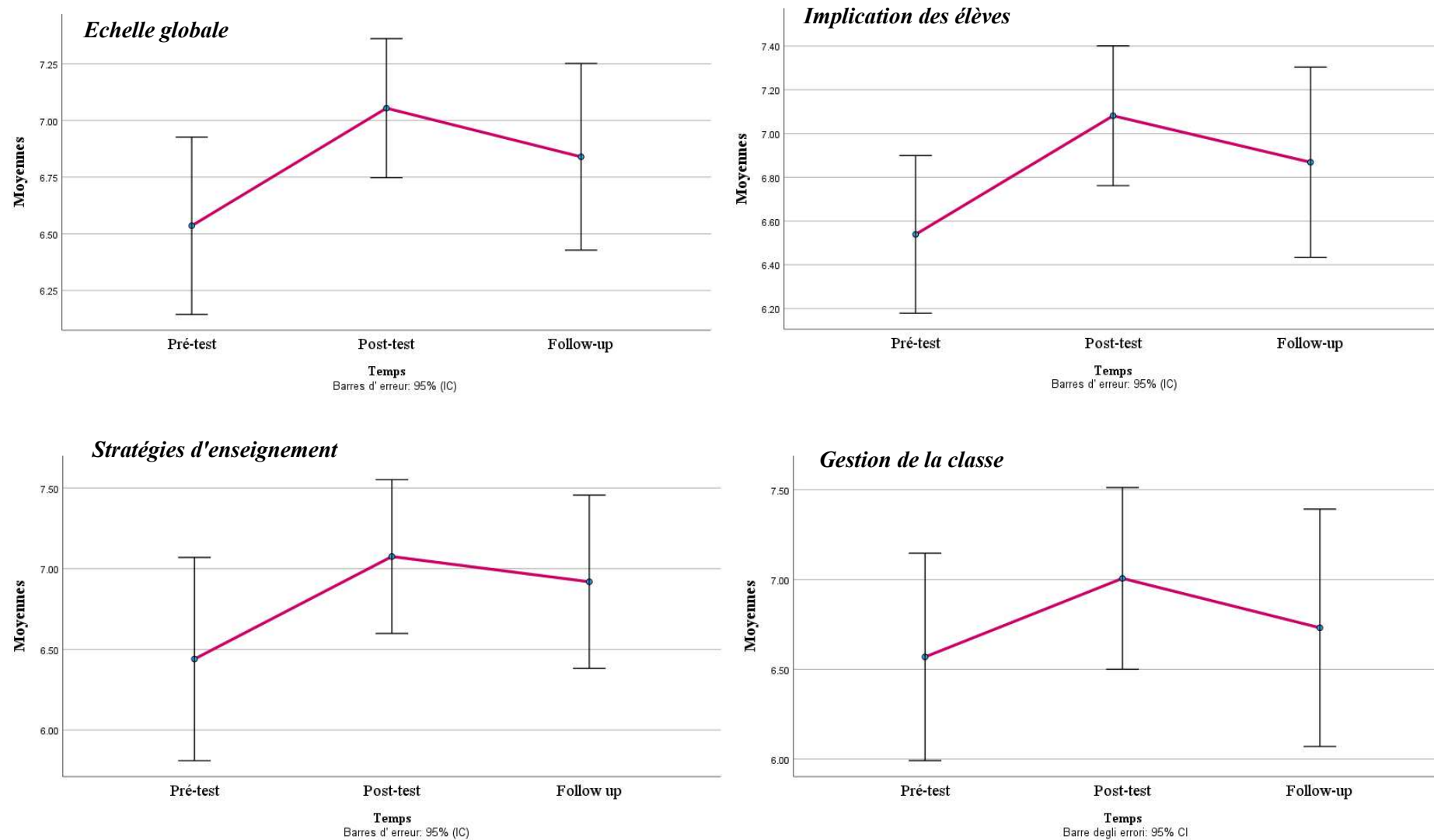
	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>
GE – Pré, Post, Follow up	.47	2	57	.63

Note. GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, Pré : Pré-test, Post : Post-test.

Évolution des moyennes au fil du temps

En raison de l'absence de postulats nécessaires, les données sont traitées à l'aide de tests non paramétriques. Afin de prendre en compte les trois temps de mesure, un test de Friedman a été effectué.

Figure 60. Valeurs moyennes de l'échelle SAED au pré-test, post-test et follow up pour le groupe expérimental



Note. Gr.contr.: Groupe contrôle, Gr.exp. : Groupe expérimental.

Les graphiques (figure 60) montrent que, aussi bien pour l'échelle globale que pour les trois sous-échelles, les scores moyens d'auto-efficacité ont baissé au cours de la phase de follow-up. En particulier pour la dimension *gestion de la classe*, les données semblent être redevenues similaires à celles trouvées dans la phase de pré-test. Les résultats des tests effectués confirment cette tendance en permettant d'observer qu'en général les effets de la formation sur l'auto-efficacité des enseignants ne persistent pas dans le temps (tableau 61).

Tableau 61. Résultats du test de rangs (Friedman) pour la mesure de l'auto-efficacité en trois temps

	Pré-test			Post-test			Follow-up			Chi	df	p
	N	M	Mdn	N	M	Mdn	N	M	Mdn			
Globale	20	6.54	6.56	20	7.05	7.02	20	6.84	7.06	4.89	2	.087
Implication	20	6.54	6.67	20	7.08	7.13	20	6.87	7.13	6.73	2	.035
Stratégies	20	6.44	6.50	20	7.08	7.06	20	6.92	7.19	5.01	2	.082
Gestion	20	6.57	6.75	20	7.01	7.00	20	6.73	7.00	.83	2	.661

Note. Les valeurs moyennes sont présentées pour des raisons descriptives.

Globale : Échelle globale, Implication : Auto-efficacité dans l'implication des élèves, Stratégies : Auto-efficacité des stratégies d'enseignement, Gestion : Auto-efficacité dans la gestion de la classe.

L'analyse des données montre que la seule dimension qui conserve un effet significatif est la sous-échelle relative à l'auto-efficacité dans l'implication des élèves ($\chi^2(2) = 6.73, p = .035$).

La sous-échelle globale ($\chi^2(2) = 4.89, p = .087$) et la sous-échelle relative à l'efficacité des stratégies ($\chi^2(2) = 5.01, p = .082$) restent légèrement au-dessus du seuil de significativité, tandis que la dimension de la gestion de la classe ne montre pas de changement durable dans le temps ($\chi^2(2) = .83, p = .661$).

Des conclusions similaires sont montrées si l'on compare uniquement les phases de pré-test et de *follow-up* avec un test de Wilcoxon (tableau 62). La seule dimension à obtenir un effet significatif durable est celle de l'auto-efficacité dans l'implication des élèves dans l'apprentissage ($Z = -1.98, p = .048$).

Tableau 62. Résultats du test de Wilcoxon pour la mesure de l'auto-efficacité dans la phase du pré-test et du *follow-up*

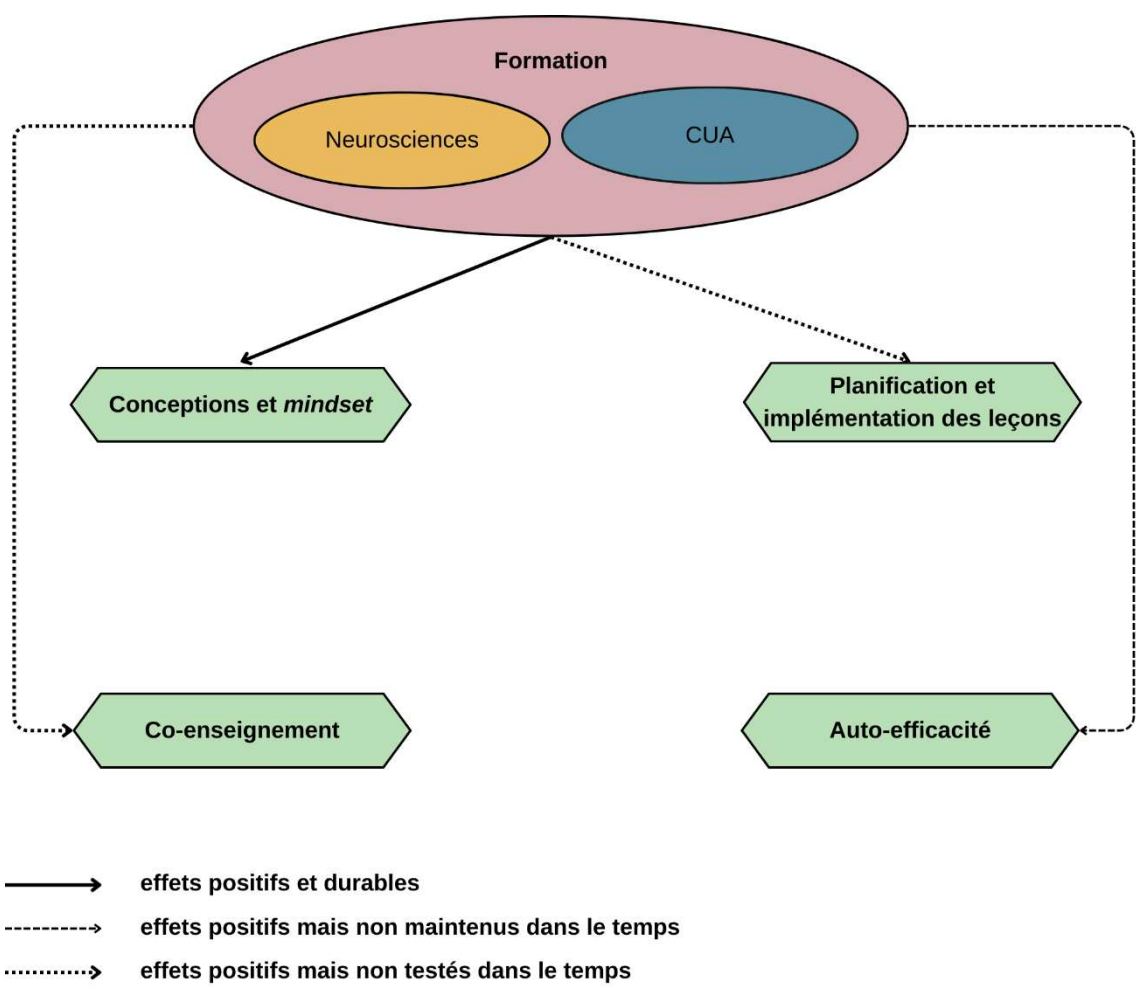
	Pré-test				Follow-up				Z	p
	N	M	Mdn	SD	N	M	Mdn	SD		
Globale	20	6.54	6.56	.84	20	6.84	7.06	.88	-1.53	.086
Implication	20	6.54	6.67	.77	20	6.87	7.13	.93	-1.98	.048
Stratégies	20	6.44	6.50	.98	20	6.92	7.19	.84	-1.79	.073
Gestion	20	6.57	6.75	.90	20	6.73	7.00	1.03	-.735	.462

Note. Les valeurs moyennes sont présentées pour des raisons descriptives.

Globale : Échelle globale, Implication : Auto-efficacité dans l'implication des élèves, Stratégies : Auto-efficacité des stratégies d'enseignement, Gestion : Auto-efficacité dans la gestion de la classe.

En conclusion, la phase de *follow-up* a permis de vérifier que seuls certains des effets observés persistent dans le temps. La dimension de l'auto-efficacité ne semble bénéficier des effets qu'à court terme et ne parvient à maintenir un sentiment d'efficacité stable dans le temps qu'en ce qui concerne la dimension de l'implication de l'apprenant.

Figure 61. Résumé graphique des résultats de la recherche



Que retenir ?¹⁴

Les résultats de cette recherche montrent qu'à la suite de la formation à la CUA et à ses bases neuroscientifiques :

- Les enseignants renforcent significativement leurs conceptions dynamiques sur le développement de l'intelligence de leurs élèves. Cette amélioration persiste plusieurs mois après la fin de la formation.
- Les enseignants obtiennent des scores significativement plus élevés dans la planification et la mise en œuvre de leçons accessibles.
- Les enseignants modifient de manière significative la façon dont ils organisent leur co-enseignement en classe.
- Les enseignants augmentent significativement leur sentiment d'auto-efficacité. Toutefois, cet effet ne persiste pas dans le temps. Quelques mois après la fin de la formation, l'auto-efficacité revient à des niveaux similaires à ceux initiaux.

Les données recueillies permettent également de souligner que :

- La formation réalisée est fidèle à ce qui est prévu dans les protocoles.
- Les canevas de leçons obtiennent des scores cohérents avec l'implémentation des leçons.

¹⁴ Ce texte utilise un langage simplifié et adopte une taille de police et des caractères à haute lisibilité pour en faciliter la lecture.

Partie 3

Discussion des résultats, implications pratiques et perspectives

9. Discussion

Cette recherche visait à mesurer les effets d'une formation à la CUA et aux neurosciences sur le développement des compétences des enseignants travaillant dans des classes inclusives dans le canton du Tessin.

Les hypothèses de la recherche, formulées en fonction des effets de la formation sur quatre variables qui reflètent les quatre composantes définies par le Profil de l'Enseignant Inclusif (PEI) (EADSNE), analysaient les effets possibles sur les conceptions et le *mindset*, la capacité à planifier et à mettre en œuvre des leçons accessibles, le co-enseignement et le sentiment d'auto-efficacité.

Les résultats permettent de faire ressortir plus clairement les bénéfices de la formation sur chacune des quatre variables sélectionnées. L'impact et la persistance de ces effets varient selon les variables observées et selon certaines conditions dictées par le design de la recherche. Les pistes d'interprétation liées à ces constats seront discutées de manière spécifique pour chacune des variables dans les sections suivantes. À cette fin, ce chapitre est divisé en quatre parties, chacune étant destinée à l'examen des effets sur l'une des variables.

9.1 Effets de la formation sur les conceptions et le *mindset*

La première hypothèse s'intéressait aux effets d'une formation à la CUA sur les conceptions des enseignants concernant le développement de l'intelligence de leurs élèves. Les conceptions et le *mindset* de l'enseignant ont été choisis comme indicateurs du premier domaine de compétences défini par EADSNE (2012) : *valoriser la diversité de l'apprenant*. La littérature montre que l'introduction des neurosciences dans la formation des enseignants peut favoriser l'adoption de *mindset* plus dynamiques (p. ex Anderson et al., 2018 ; Ergas, 2018). La revue de la littérature présentée dans cette étude (cf. chap. 5) met également en évidence une recherche qui souligne les effets positifs d'une formation à la CUA sur le *mindset* des enseignants (Lanterman & Applequist, 2018). Étant donné l'unicité de cette recherche et le manque d'études sur les effets d'une formation combinant explicitement les deux apports (CUA et neurosciences), il a été jugé important d'approfondir davantage cette hypothèse.

Les données recueillies montrent que ***les enseignants qui participent à une formation sur la CUA adoptent des conceptions plus dynamiques de l'intelligence de leurs élèves***. Les résultats de cette recherche ajoutent que le *mindset* dynamique persiste et même se renforce avec le temps. **L'hypothèse (H1) est donc maintenue.**

En comparant les moyennes obtenues sur l'échantillon de cette recherche avec les valeurs de référence fournies par l'auteur de l'échelle (Fiorilli, 2009), il apparaît que les enseignants tessinois impliqués dans la formation ont des conceptions plus orientées vers un *mindset* dynamique par rapport aux enseignants italiens impliqués dans l'étude de référence. La moyenne obtenue sur l'échelle globale avant la formation pour l'ensemble de l'échantillon de cette étude est en effet supérieure à celle obtenue par l'échantillon de référence italien. À la lecture de cette comparaison, il faut toutefois tenir compte du fait que, dans l'échelle utilisée dans le cadre de cette recherche, certains items ont été éliminés afin de préserver une meilleure cohérence et que les termes de la comparaison sont par conséquent altérés. En outre, les données de l'échantillon de référence italien ont été collectées plusieurs années auparavant (avant 2009), et une influence du temps écoulé entre la collecte de ces valeurs ne peut être exclue. Une comparaison plus fiable devrait être faite en comparant les données collectées sur les différents échantillons à des moments plus proches dans le temps.

Les résultats de l'étude sur cette variable sont soutenus par les conclusions de la seule recherche recensée dans l'analyse de la littérature, qui a montré l'influence de la formation à la CUA sur le *mindset* des enseignants (Lanterman & Applequist, 2018). Parallèlement, les données recueillies auprès de l'échantillon tessinois corroborent les observations issues de la littérature, soulignant l'apport d'une formation aux neurosciences pour favoriser des conceptions plus dynamiques de l'intelligence (Anderson et al., 2018 ; Ergas et al., 2018 ; Privitera, 2021).

Les analyses effectuées révèlent cependant que les enseignants du groupe expérimental se présentaient déjà avec des scores plus élevés lors de la phase de pré-test et faisaient donc preuve de conceptions plus dynamiques dès le départ. Conformément à ce qui ressort de la littérature (Calderhead & Robson, 1991 ; Fives & Buehl, 2012), cela peut s'expliquer par le fait que le *mindset* des enseignants influence également leurs choix de formation : les enseignants ayant un *mindset* plus dynamique peuvent être plus disposés à s'inscrire à des cours de développement professionnel et à en tirer profit dans leur pratique quotidienne. Cet aspect est également soutenu par les recherches de Huang (2023) et de Lee et al. (2023), qui montrent que les enseignants avec un *mindset* dynamique sont plus enclins à accueillir et à intégrer des propositions et pratiques pédagogiques innovantes, contrairement aux enseignants avec un *mindset* fixe, qui se révèlent être moins réceptifs. Cette considération peut également conduire à relativiser les effets observés après la formation, puisque la littérature confirme que le degré de dogmatisme d'un enseignant peut influencer sa capacité à modifier ses conceptions (Fives et al., 2007). Le fait que le groupe expérimental soit composé d'enseignants présentant au départ un *mindset* déjà plus dynamique pourrait avoir contribué à accroître les effets de la formation. Malgré la prudence qui s'impose dans l'interprétation des données, il est remarquable de constater que les effets de l'intervention augmentent et se renforcent au fil du temps. L'état dynamique des conceptions semble donc se renforcer indépendamment du moment où les données sont collectées et de l'absence de relance de la formation. De telles constatations corroborent les observations de Seaton (2018) concernant les effets de programmes de formation spécifiques visant à accroître le *mindset* des enseignants. La recherche de Seaton (2018) a souligné que les effets de ces programmes se maintiennent pendant au moins trois mois après l'intervention. L'augmentation des conceptions dynamiques enregistrée en phase de *follow-up* peut s'expliquer par les travaux de Richardson (1996), selon lesquels les croyances sont influencées non seulement par les connaissances formelles, mais aussi par les expériences personnelles et professionnelles. À travers l'expérience pratique de méthodes d'enseignement fondées sur des conceptions dynamiques de l'intelligence, les enseignants pourraient avoir observé des réactions encourageantes chez leurs élèves, ce qui pourrait avoir renforcé leur conviction sur la plasticité du cerveau des apprenants. Le fait que l'échantillon soit composé d'enseignants parallèlement actifs dans la profession peut donc avoir contribué à ce circuit, corroborant la coïncidence positive observée dans la littérature entre l'expérience d'enseignement actif et la possibilité d'adopter de nouvelles conceptions et pratiques pédagogiques (Cartwright & Hallar, 2018 ; Torabzadeh & Hashamdar 2022). En accord avec les résultats des études antérieures, c'est probablement le fort ancrage aux neurosciences qui a le plus d'influence sur les conceptions des enseignants (Anderson et al., 2018 ; Ergas et al., 2018). Comme l'affirme Anderson (2018), comprendre le concept de neuroplasticité et de variabilité synaptique (qui sous-tend l'approche CUA) peut constituer l'élément déclencheur pour dépasser une idée fixe et prédéterminée de l'intelligence.

À partir de ces données, il est possible de formuler quelques inférences sur l'influence des conceptions des enseignants sur le *mindset* de leurs élèves. Comme le soulignent plusieurs auteurs (p. ex. Hattie & Timperley, 2007 ; Masson, 2020), les enseignants avec un *mindset* dynamique adoptent des pratiques pédagogiques davantage orientées vers la métacognition et ont tendance à fournir des feedbacks plus efficaces. Ces pratiques stimulent à leur tour un *mindset* dynamique chez les élèves (De Corte et al., 2008 ; Mesler et al., 2021 ; Masson, 2020), ce qui peut impacter leur motivation et leurs résultats scolaires (Pečjak & Košir, 2004). Il est donc probable que la formation à la CUA ait eu des effets indirects sur le *mindset* des élèves et leur performance scolaire. Cette hypothèse serait en accord avec les observations de Katz et al. (2019), qui ont constaté qu'une formation des enseignants à la CUA a des effets positifs sur l'engagement des élèves, leur capacité de pensée

critique et leurs résultats scolaires. En revanche, comme le souligne Yeager (2022), ce n'est pas directement le *mindset* des enseignants qui a un impact sur les élèves, mais le contexte d'apprentissage orienté à la croissance qui y est associé. Cela introduit l'importance des interactions entre les variables observées. En effet, comme le soulignent Laine & Tirri (2023) dans leur revue, le *mindset* de l'enseignant influence positivement divers aspects de l'enseignement. Dans les études analysées dans la partie théorique de cette thèse, des corrélations significatives ont émergé entre le *mindset* et toutes les variables observées dans la partie expérimentale. Premièrement, les pratiques pédagogiques : les enseignants ayant un *mindset* dynamique utilisent des pratiques pédagogiques plus efficaces et accessibles (Chen, 2008), ainsi que des méthodes d'enseignement en accord avec le cadre de la CUA (Griful-Freixenet et al., 2021). Deuxièmement, le recours au co-enseignement : les enseignants avec un *mindset* dynamique montrent une plus grande propension à des formes efficaces de collaboration entre enseignants (Addimando, 2019b). Troisièmement, l'auto-efficacité, plusieurs recherches montrent que le *mindset* des enseignants est corrélé à un meilleur sentiment d'auto-efficacité et à une plus grande satisfaction personnelle (p. ex. Tao et al., 2021 ; Zarrinabadi et al., 2023). Bien que, en raison de la taille réduite de l'échantillon, il n'ait pas été possible de calculer des corrélations statistiques entre la variable *mindset* et les autres variables, les résultats de cette recherche semblent suggérer une tendance cohérente avec ces liens, car, parallèlement à l'augmentation des scores relatifs au *mindset*, d'autres composantes ont également montré des variations significatives. Les recherches précédentes dans le domaine du *mindset* ont finalement démontré une interdépendance positive entre le *mindset* fixe et l'épuisement professionnel (Tao et al., 2021 ; Zarrinabadi et al., 2023). Bien que cette variable n'ait pas été directement mesurée dans le cadre de la présente étude, l'augmentation notable du taux de *mindset* dynamique observée au sein de l'échantillon pourrait être interprétée comme un indicateur d'un possible effet protecteur vis-à-vis du stress et de l'épuisement professionnel.

En résumé, les données collectées maintiennent la première hypothèse (H1), démontrant les effets positifs de la formation sur le *mindset* des enseignants et inférant des corrélations possibles entre ce dernier et les autres variables contrôlées. La lecture de cette évaluation doit cependant tenir compte des différences entre les deux groupes durant la phase de pré-test et des biais causés par l'auto-sélection de l'échantillon.

Dans une perspective future, il serait intéressant d'approfondir cette hypothèse en étudiant les effets d'une formation à la CUA sur le *mindset* à travers des échantillons randomisés, tout en examinant l'impact de cette formation sur des enseignants ayant des conceptions plus innées de l'intelligence. Il serait également pertinent d'élargir l'analyse de l'influence de la formation sur le *mindset* des élèves, ainsi que sur leur réussite et leur implication scolaires. Des analyses sur un échantillon plus large et plus homogène pourraient également permettre d'explorer plus en profondeur les corrélations statistiques entre le *mindset* et les autres variables observées dans cette étude (telles que l'accessibilité des pratiques pédagogiques, le co-enseignement et l'auto-efficacité), afin de mieux comprendre l'interdépendance entre ces facteurs et l'effet de la formation sur cette interaction. Enfin, il serait intéressant d'explorer les effets d'une formation à la CUA sur d'autres facteurs corrélés, tels que par exemple le risque d'épuisement professionnel chez les enseignants.

Tableau 63. Résumé de l'évaluation de l'hypothèse 1

Hypothèse	Résultats
H1 Suite à une formation centrée sur la CUA, les enseignants adoptent des conceptions plus dynamiques du développement de l'intelligence des élèves.	Maintenue
Remarques	
- Les groupes présentent des différences statistiquement significatives lors du pré-test. - Les effets persistent et se renforcent au fil du temps.	

9.2 Effets de la formation sur la réalisation de leçons accessibles

La deuxième hypothèse de cette étude portait sur les effets de la formation sur la capacité des enseignants à planifier et à mettre en œuvre des leçons accessibles. Cet indicateur reflète le deuxième domaine de compétence du Profil défini par EADSNE (2012) : *accompagner tous les apprenants*. La revue systématique de la littérature a mis en évidence plusieurs études antérieures qui se sont intéressées aux effets d'une formation à la CUA sur la planification de leçons accessibles ($n = 8$) et sur leur mise en œuvre ($n = 5$). Toutes ces études ont obtenu des résultats pertinents, indépendamment du nombre d'heures de formation dispensées. Une seule étude a obtenu des résultats nuancés, celle de Craig et al. (2019), qui a relevé une augmentation globale significative tant dans la planification que dans la mise en œuvre de leçons accessibles, mais aucun accroissement statistiquement significatif concernant les sous-composantes analysées (la capacité à fixer des objectifs, à éliminer les obstacles à l'apprentissage, à intégrer des moyens multiples de représentation, d'action, d'expression et d'engagement). Il a donc été jugé opportun de tester à nouveau cette hypothèse.

Les résultats de ces études montrent que les scores des enseignants du groupe expérimental en matière de planification des leçons ont significativement évolué à la suite de la formation, tandis que ceux du groupe contrôle sont restés inchangés. La capacité à mettre en œuvre des leçons accessibles affiche également des scores élevés dans le groupe expérimental, avec une différence significative entre la phase de pré-test et celle de post-test. ***L'hypothèse (H2) selon laquelle les enseignants qui participent à une formation sont capables de planifier et de mettre en œuvre des leçons plus accessibles est donc maintenue.***

Conformément aux conclusions de la synthèse de la littérature, les données de cette étude corroborent les résultats des huit recherches recensées qui ont mis en évidence les effets positifs d'une formation à la CUA sur la planification des leçons accessibles (Courey et al., 2013 ; Craig et al., 2019 ; Lee & Griffin, 2021 ; Navarro et al., 2021 ; Owiny et al., 2019 ; Scott et al., 2019 ; Spooner et al., 2007 ; Unluol Unal et al., 2020) ainsi que ceux des cinq études recensées ayant montré des effets positifs sur leur implémentation (Craig et al., 2019 ; Katz, 2015 ; Katz et al., 2019 ; Lee & Griffin, 2021 ; Smith Canter et al., 2017).

Bien qu'il semble évident qu'un cours relatif à la CUA ait des effets sur les compétences pour planifier des curriculums pédagogiques accessibles, les résultats obtenus permettent de corroborer les constats tirés par les recherches de Lee & Griffin (2021). En cohérence avec cette étude (Lee & Griffin, 2021), ces données confirment en effet la transition entre les éléments théoriques que les enseignants assimilent pendant le cours et leur transfert dans la pratique professionnelle. Par ailleurs, conformément aux conclusions de Lee & Griffin (2021), les résultats de cette recherche ont également révélé une corrélation significative entre les scores obtenus dans les canevas de leçon et ceux observés dans la pratique en classe, confirmant ainsi que le canevas de leçon peut être un indicateur fiable de sa mise en œuvre.

La collecte des données de cette recherche a utilisé le même instrument que celui adopté dans l'étude de Craig et al. (2019), à savoir la *Teacher Success Rubric* (TSR). Contrairement aux résultats de l'étude précédente, des différences significatives sont relevées dans cette étude dans toutes les sous-dimensions qui composent l'échelle. Une amélioration significative est également constatée en ce qui concerne la capacité des enseignants à identifier des objectifs clairs et accessibles dans le cadre de la leçon et à éliminer les obstacles à l'apprentissage. Cet élément revêt une importance fondamentale dans l'analyse de l'efficacité des pratiques d'enseignement. En effet, la clarté des objectifs de la leçon et le partage de leur signification avec les étudiants entraînent des conséquences positives sur la motivation et la réussite des apprenants (Dehaene, 2020), ainsi que sur l'efficacité du feed-back qu'ils reçoivent (Hattie & Timperley, 2007). La différence entre ces données et celles rapportées dans la recherche de Craig et al. (2019), pourrait être attribuée aux indicateurs supplémentaires ajoutés à la TSR pour l'attribution des scores. Ces éléments pourraient avoir accru la sensibilité de l'observation, permettant ainsi aux évaluateurs d'identifier les éventuels écarts avec plus de précision et de les enregistrer dans les scores des différentes composantes. Les données obtenues sur cet échantillon s'écartent des

tendances de trois recherches recensées dans la revue (Craig et al., 2019 ; Spooner et al., 2007 ; Lee & Griffin, 2021), selon lesquelles la dimension du soutien à l'*engagement* des apprenants est moins influencée par la formation que les autres dimensions (soutien à la *représentation* et soutien à l'*action et l'expression*). Cette étude montre en effet que toutes ces dimensions sont également concernées par un effet significatif d'une ampleur considérable.

L'efficacité de la formation à la réalisation de leçons accessibles peut être attribuée à plusieurs facteurs. Tout d'abord, le renforcement du lien avec les principes dérivés des quatre piliers de Dehaene (2020) pendant la phase expérimentale de cette étude pourrait avoir aidé les enseignants à mieux comprendre la pertinence des principes du cadre CUA et à les intégrer dans leur pratique quotidienne. Deuxièmement, l'inclusion de moments de pratique active au sein de la formation pourrait avoir fourni aux enseignants un pont précieux entre la théorie et l'application concrète dans leur propre contexte éducatif. Comme le soutiennent plusieurs auteurs (Dehaene, 2020 ; Masson, 2020 ; Sousa, 2017), l'alternance entre moments réceptifs et actifs est essentielle pour garantir la maîtrise et la rétention des contenus. Cependant, il est important de noter que l'étude de Spooner et al. (2007) montre qu'une seule unité introductive au cadre CUA peut produire des effets significatifs dans la planification des leçons. Il convient toutefois de souligner que ni Spooner et al. (2007) ni des études similaires, qui se sont concentrées sur de courtes sessions de formation (Courey et al., 2013 ; Unluol Unal et al., 2020), n'ont évalué les effets sur la pratique réelle dans des situations authentiques. Les études ayant observé des effets sur l'implémentation réelle sont toutes fondées sur des dispositifs de formation prolongés et répartis sur plusieurs sessions. Bien que des résultats positifs puissent émerger même avec des formations courtes, un investissement plus important en termes de temps semble nécessaire pour favoriser un impact direct sur les pratiques. Cette conclusion est cohérente avec les travaux de Garet et al. (2001) et Yoon et al. (2007), qui soulignent que des cours plus longs et répartis dans le temps sont plus efficaces pour garantir un changement significatif et durable dans les pratiques pédagogiques. Un troisième facteur qui pourrait avoir contribué au succès de la formation est la conception incorporée adoptée dans chaque session de l'intervention objet de cette étude. Pour rappel, chaque session de formation intégrait, dans ses méthodes d'enseignement, les lignes directrices du cadre CUA. Cette supposition est conforme aux propos de Lancaster (2010), qui souligne que la conception incorporée peut augmenter l'efficacité de la formation. Un quatrième élément qui pourrait avoir contribué au succès de l'application des contenus de la formation est la cohérence des méthodes proposées par le cadre CUA avec les efforts de réforme en cours dans le canton du Tessin. Selon Desimone et al. (2006), l'alignement entre les contenus de la formation et les réformes du système éducatif dans le contexte de référence représente un facteur clé pour garantir la qualité et l'efficacité de la formation. Dans le cadre de cette étude, cette cohérence se manifeste à au moins deux niveaux. Le premier niveau concerne l'alignement entre l'approche du cadre CUA et le plan d'études cantonal (DECS, 2022), qui fournit une base structurelle partagée. Le second niveau se réfère à la compatibilité entre les réformes cantonales promouvant l'inclusion et les principes fondamentaux de l'accessibilité intégrés dans la formation.

Bien que cette étude n'ait pas permis de réaliser une corrélation statistique entre les variables examinées, les résultats suggèrent des liens possibles entre les compétences en planification et en mise en œuvre de leçons accessibles et d'autres variables mesurées dans cette étude. Conformément aux résultats obtenus dans des études précédentes (p.ex., Fives & Buehl, 2012), on peut supposer qu'il existe, même dans le contexte spécifique de cette expérimentation, une interaction entre le *mindset* dynamique et la *capacité à planifier des leçons efficaces*. Une observation similaire pourrait être faite par rapport à l'interaction avec les pratiques de *co-enseignement*. En accord avec Courey et al. (2013), l'acquisition de compétences en matière de planification de leçons accessibles pourrait avoir favorisé des formes plus efficaces de co-enseignement, influençant positivement la troisième variable examinée dans cette étude.

La présente étude n'a pas analysé les conséquences indirectes de la formation au CUA sur les compétences des apprenants. Cependant, la réalisation de leçons plus accessibles observée dans cet échantillon suggère que les apprenants suivis par des enseignants formés à la CUA ont pu bénéficier de stratégies mieux adaptées à

leurs besoins. Par ailleurs, de nombreuses recherches sur l'efficacité de l'application du cadre CUA mettent en évidence des effets positifs sur les apprenants, notamment en matière de compétences scolaires (p. ex. Hitchcock et al., 2016), de compétences sociales et comportementales (p. ex. Loman et al., 2018) et de dimensions conatives (p. ex. Van Laarhoven-Myers et al., 2016).

Bien que les données obtenues montrent une certaine clarté dans la direction des résultats, il convient de rappeler que des tests non paramétriques ont dû être utilisés pour l'analyse des pratiques d'enseignement, et que l'échantillon était relativement restreint. Cet aspect constitue indéniablement une première limite. Le choix de ces tests a été dicté par l'absence des conditions nécessaires à l'utilisation de tests paramétriques. L'absence de distribution normale constatée dans l'attribution de certains scores pourrait être attribuée aux limites de la grille d'évaluation elle-même, qui permettait d'attribuer une valeur comprise entre 1 et 4 sur cinq dimensions différentes. Conformément à l'argument de Craig et al. (2019), malgré que la TSR soit bien adaptée pour identifier les principaux domaines de compétence des enseignants, la restriction des scores sur cette échelle pourrait empêcher la détection de certaines variations et, par conséquent, aplanir certaines tendances. Une autre limite réside dans l'absence de *follow-up* des données relatives à cette variable. Bien que la recherche de Courey et al. (2013) suggère une persistance des compétences en planification au fil du temps, cet aspect n'a pas été contrôlé dans cette étude. La persistance de telle compétence n'est donc pas garantie dans l'échantillon de cette recherche, et les effets pourraient avoir été influencés par le changement d'élèves et de collègues dû à la transition d'une année scolaire à l'autre.

Malgré les tests de corrélation entre les scores obtenus dans la planification et dans l'implémentation montrant que le canevas de leçon est un bon indicateur de sa mise en pratique effective, l'implémentation n'a pas été mesurée dans le groupe contrôle. Bien qu'une bonne cohérence initiale soit observée, celle-ci augmente après le traitement, ce qui pourrait indiquer que, grâce à la formation, les participants ont élaboré des canevas de leçon plus fidèles à leur mise en œuvre réelle. Il ne peut donc être exclu que les participants du groupe contrôle aient obtenu de meilleurs scores dans l'implémentation de leçons par rapport à ce qui a été observé dans leurs canevas.

En résumé, la formation à la CUA semble concrètement soutenir les enseignants à adopter des approches didactiques universelles et à activer une différenciation proactive, limitant ainsi l'utilisation de mesures spécialisées uniquement lorsque cela s'avère nécessaire. Les données collectées soutiennent donc la deuxième hypothèse (H2), démontrant les effets positifs de la formation sur les capacités des enseignants à planifier et à mettre en œuvre des leçons accessibles. Toutefois, dans l'acceptation de cette hypothèse, il convient de tenir compte des limitations liées au design de la recherche qui ne permettent pas de généraliser les résultats obtenus.

En perspective, il serait souhaitable de tester cette variable sur des groupes plus larges, à travers des conceptions de recherche incluant des *follow-up* et des mesures de toutes les dimensions de la pratique, y compris dans le groupe contrôle. De plus, en accord avec Basham et al. (2018), il est recommandé de développer des outils de mesure plus raffinés et plus sensibles pour évaluer la pratique du CUA, permettant de saisir distinctement les différents éléments qui constituent un environnement d'apprentissage complexe. En effet, à l'heure actuelle, la littérature ne dispose pas d'outils fiables en langue italienne permettant de mesurer l'implémentation de leçons selon l'approche CUA. Un outil conçu à cet effet est le *UDL Observation Measurement Tool* de Basham (2020 b), en cours de validation en italien et en français (Gäng-Pacífico & Rusconi, 2024 ; Rusconi & Gäng-Pacífico, 2024).

Tableau 64. Résumé de l'évaluation de l'hypothèse 2

Hypothèse	Résultats
H2 Suite à une formation centrée sur la CUA, les enseignants améliorent leur capacité à planifier et à implémenter des leçons accessibles	Maintenue
Remarques - Aucune donnée n'a été collectée lors du <i>follow-up</i>	

9.3 Effets de la formation sur le co-enseignement

La troisième hypothèse de cette recherche concernait les effets de la formation sur la manière dont les enseignants organisent leur co-enseignement en classe. Le co-enseignement est ancré dans le troisième domaine de compétences du Profil défini par EADSNE (2012) : *travailler avec les autres*.

La revue systématique de la littérature n'a identifié aucune étude examinant les effets d'une formation au CUA sur le co-enseignement. Toutefois, étant donné que les classes inclusives au Tessin prévoient la présence constante d'au moins un enseignant ordinaire et un enseignant spécialisé (Giovannini & Mainardi, 2019), cette dimension s'avère particulièrement pertinente dans le cadre de la présente étude. Comme le soulignent plusieurs recherches, le travail collaboratif peut offrir des avantages significatifs aux élèves. La méta-analyse de Veymbe (2024) met en exergue un impact positif considérable du co-enseignement sur les résultats scolaires de tous les élèves, avec un effet particulièrement marqué pour ceux ayant des besoins éducatifs particuliers (BEP). D'autres études, quant à elles, mettent en lumière les bénéfices du co-enseignement sur les aspects sociaux et comportementaux des élèves (p. ex. Dieker, 2001 ; Fenty & McDuffie-Landrum, 2011 ; Forbes & Billet, 2012). Comme le souligne la littérature, il n'y a pas de mode de co-enseignement qui soit absolument meilleur que d'autres. Chacune des six modalités figurant dans le modèle de Friend et Cook (2014) peut être efficace en fonction de l'objectif et du contexte. La variation des géométries avec lesquelles les enseignants se répartissent les rôles dans la classe peut donc être un bon indicateur d'une réflexion consciente sur les modes qui peuvent être plus efficaces dans certaines situations. À la suite de ces constats, il a donc été jugé pertinent de mesurer cette variable.

Les analyses effectuées montrent que les deux groupes présentent des tendances significativement différentes dans l'organisation du co-enseignement lors de la phase de pré-test. Le groupe contrôle maintient des distributions stables pendant la phase de post-test, tandis que le groupe expérimental modifie significativement son utilisation des différentes formules de co-enseignement. Bien qu'il soit difficile de tirer des conclusions solides de ces tendances, **la formation a influencé la manière dont les enseignants organisent leur co-enseignement en classe. L'hypothèse (H3) est donc maintenue.**

L'examen des changements observés pourrait offrir des interprétations intéressantes. Tout d'abord, le groupe d'enseignants ayant participé à la formation semble avoir diminué l'utilisation des modes *l'un enseigne et l'autre assiste*, *l'un enseigne et l'autre observe* et *d'enseignement en équipe*. La diminution de ces deux modalités pourrait être due à une plus grande prise de conscience du potentiel du co-enseignement pour favoriser les pratiques de différenciation. En effet, ces deux modalités sont celles qui permettent le moins, par rapport à d'autres, de proposer des approches différenciées pour le même contenu (Friend & Cook, 2014). Par ailleurs, les pratiques d'*assistance* ou d'*observation* par un enseignant ou d'*enseignement en équipe*, si elles ne sont pas

organisées de manière concertée et explicite, peuvent cacher la tendance à mettre en œuvre un enseignement plus spontané, où ceux qui assistent le font de manière réactive, ceux qui observent ne suivent pas un objectif précis ou l'enseignement en équipe ne résulte pas d'une définition claire des rôles. Au contraire, l'utilisation des modes *enseignement en station*, *enseignement parallèle* et *enseignement alternatif* s'est avérée plus fréquente dans le groupe ayant suivi la formation. Ces formules conviennent particulièrement pour travailler efficacement avec des groupes hétérogènes et pour adopter une différenciation proactive. Comme l'affirment Friend et Cook (2014), l'*enseignement parallèle* permet une approche diversifiée du même contenu d'apprentissage, facilitant et soutenant la différenciation. Le *travail en station*, quant à lui, permet l'intégration de différentes lignes directrices de l'approche CUA, offrant la possibilité de varier à la fois les inputs et les outputs tout en promouvant l'autorégulation (Demo, 2016). Pour sa part, l'*enseignement alternatif* offre également des possibilités précieuses de renforcer ou d'approfondir les compétences de certains apprenants de manière ciblée (Friend & Cook, 2014). La diminution de l'utilisation des formules d'*observation* (-1 %) et d'*assistance* (-3.4 %) enregistrée dans le groupe expérimental après la formation peut être interprétée à la lumière de ce que soutient la littérature au sujet des rôles souvent attribués à l'enseignant spécialisé. En effet, selon la littérature, les enseignants spécialisés assument fréquemment des fonctions collatérales, telles que la remédiation (attribuable au rôle d'assistance) ou le conseil (attribuable au rôle d'observation) (Di Grassi, 2022 ; Kilanowski-Press et al., 2010 ; Scruggs et al., 2007). La réduction du recours à ces pratiques pourrait indiquer une implication différente de l'enseignant spécialisé, désormais appelé à interagir davantage avec l'ensemble de la classe, et non seulement avec les élèves avec des BEP. Ces constatations semblent indiquer que la formation favorise une évolution vers des pratiques de co-enseignement plus conscientes du potentiel de l'enseignement différencié qui englobe à la fois des pratiques plus universelles et proactives et des activités de soutien plus ciblées pour les besoins éducatifs des apprenants (cf. 2.2). Pour confirmer cette lecture, il serait pourtant nécessaire de disposer d'éléments plus précis sur les conditions et les finalités dans lesquelles les différentes formules de co-enseignement ont été choisies et mises en œuvre dans cet échantillon. Par ailleurs, la recherche générale sur la relation entre les pratiques de co-enseignement et la différenciation est très limitée (Iacono et al., 2021) et manque surtout de données quantitatives qui permettraient de mieux approfondir les tendances observées.

En raison de la petite taille de l'échantillon, il n'a pas été possible de mesurer les corrélations entre la variable du co-enseignement et les autres indicateurs. Toutefois, on peut supposer une interdépendance positive entre la dimension du *co-enseignement* et celles de la *planification* et de l'*implémentation des leçons*. Selon Murawsky (2008), le co-enseignement permet aux enseignants de mieux répondre aux besoins de tous les élèves. Ainsi, comme mentionné précédemment, l'adoption de pratiques pédagogiques plus différenciées pourrait avoir influencé la manière dont les enseignants ont organisé leur collaboration en classe. Un lien supplémentaire peut être tracé entre la variable du co-enseignement et celle de l'*auto-efficacité*. Comme le soulignent plusieurs auteurs (p. ex. Fenty & McDuffie-Landrum, 2011 ; Walsh, 2012), des formes efficaces de travail collaboratif influencent la croissance professionnelle des enseignants. La variation des géométries du co-enseignement et l'augmentation parallèle du sentiment d'auto-efficacité pourraient donc cacher un lien de causalité. De telles hypothèses devraient toutefois être approfondies en s'appuyant sur des données plus vastes et précises, ainsi que sur un corpus de recherches plus large (encore manquant) sur l'efficacité des différentes formes de co-enseignement.

Bien que cette recherche n'ait pas pris en compte les conséquences indirectes de la formation sur les élèves, on peut supposer que la variation des modalités collaboratives mises en place par les enseignants après la formation ait influencé l'efficacité de l'enseignement, et par conséquent la réussite des élèves. En effet, selon les résultats de Walsh (2012), un co-enseignement efficace a un impact positif sur la réussite scolaire des élèves et renforce particulièrement les compétences des élèves avec des besoins éducatifs particuliers (BEP).

L'efficacité de la formation à modifier les modalités selon lesquelles les enseignants organisent leur co-enseignement en classe pourrait être expliquée par le taux élevé de participation conjointe des dyades de collègues à la formation. Comme l'ont souligné Birman et al. (2000) et Garet et al. (2001), la participation collective des

enseignants de la même classe est positivement corrélée avec l'évolution de leurs pratiques pédagogiques. Le contrôle de la variable de participation collective aurait pu être intéressant tant pour la composante du co-enseignement que pour les autres indicateurs du Profil. En particulier, il aurait été pertinent de vérifier si, dans le groupe expérimental, la participation en duo influençait davantage les résultats. De même, dans le groupe de contrôle, il aurait été utile d'examiner si la participation du collègue influençait indirectement les résultats de ceux qui n'ont pas participé à la formation. Dans le questionnaire de collecte des données personnelles de cette recherche, il a été demandé aux enseignants de déclarer s'ils participaient à la formation accompagnés ou non de leur collègue direct. Cependant, cette donnée n'a pas été utilisée comme variable de contrôle en raison de la taille restreinte de l'échantillon. En effet, les enseignants du groupe expérimental ayant suivi la formation sans un collègue ($n = 4$) constituaient un échantillon trop petit pour effectuer des tests statistiques. Toutefois, 80 % des enseignants du groupe expérimental ont participé à la formation accompagnés d'un collègue actif dans la même classe ($n = 16$). Cela pourrait avoir contribué à une plus grande efficacité de la formation sur la collaboration.

La partie de cette recherche qui s'est intéressée à la variable du co-enseignement présente plusieurs limites. Une première limite provient du design de la recherche, l'échantillon restreint et l'absence d'un *follow-up* ne permettent pas de généraliser les résultats ni d'en confirmer la persistance dans le temps. Une deuxième limite réside dans la méthode de collecte des données. L'absence d'outils quantitatifs pour détecter les modalités de co-enseignement mises en œuvre a conduit à l'utilisation d'un outil conçu sur mesure, et dans l'analyse des données, certains questionnaires ($n = 3$) ont été exclus car ils ne respectaient pas les consignes. Une troisième limite réside dans le fait que, bien que les six modalités de co-enseignement aient été détaillées dans le questionnaire, certains enseignants pourraient ne pas connaître toutes les formes prévues et, par conséquent, attribuer leurs propres pratiques de collaboration à des modalités inappropriées.

En conclusion, la formation à la CUA a entraîné des changements dans la manière dont les enseignants utilisent le co-enseignement en classe, en l'orientant vers des pratiques qui favorisent l'accessibilité de l'apprentissage. Ce dynamisme peut également avoir exercé une influence positive sur les enseignants eux-mêmes, et comme l'ont souligné des études antérieures (p. ex. Fenty & McDuffie-Landrum, 2011 ; Scruggs et al., 2007), il peut avoir favorisé des pratiques de développement et d'épanouissement personnels.

Cependant, les limites de cette collecte de données soulignent l'importance d'approfondir les effets de la formation au CUA sur le co-enseignement en tenant compte de plusieurs perspectives. Tout d'abord, pour comprendre si les variations des modalités de co-enseignement sont réellement plus efficaces, il serait nécessaire de mener des recherches qui recueillent davantage de données relatives au contexte dans lequel ces modalités sont mises en œuvre (par exemple, les objectifs, les méthodes d'enseignement prévues dans les leçons, le rôle de l'enseignant ordinaire et spécialisé, les types d'élèves). De telles recherches devraient reposer sur des designs méthodologiques mixtes incluant des données qualitatives afin de mieux approfondir les différents choix et diverses tendances. Le recours à des recherches avec des échantillons de plus grande taille permettrait également de contrôler certaines variables supplémentaires, telles que les effets de la participation collective à la formation. Toutefois, toutes ces perspectives devraient s'appuyer sur un corpus plus large de recherches générales qui examinent la pertinence et les effets des différentes typologies de co-enseignement identifiées par Friend et Cook (2017).

Tableau 65. Résumé de l'évaluation de l'hypothèse 3

Hypothèse	Résultats
H3 Suite à une formation centrée sur la CUA, les enseignants varient la façon dont ils organisent leur co-enseignement dans la classe	Maintenue
Remarques - Aucune donnée n'a été collectée lors du <i>follow-up</i>	

9.4 Effets de la formation sur l'auto-efficacité

La quatrième et dernière hypothèse portait sur les effets de la formation sur le sentiment d'efficacité personnelle de l'enseignant. L'auto-efficacité a été choisie comme indicateur du quatrième domaine de compétences défini par EADSNE (2012) : le *perfectionnement personnel et professionnel continu*.

La revue systématique de la littérature a mis en évidence le faible nombre d'études ($n = 2$) ayant exploré les effets de la formation au CUA sur l'auto-efficacité des enseignants. Les deux études, menées par la même autrice (Katz, 2015 ; Katz et al., 2019), reposent sur un design mixte et présentent des résultats nuancés et partiellement contradictoires. En particulier, les données quantitatives de ces recherches n'ont révélé aucun changement significatif dans l'auto-efficacité des enseignants après la formation. Toutefois, les résultats contrastent avec les analyses qualitatives, qui mettent en évidence une perception plus positive des pratiques pédagogiques de la part des enseignants (Katz, 2015 ; Katz et al., 2019). Comme l'affirment Burić & Kim (2020), l'auto-efficacité est un élément clé dans les pratiques d'enseignement, car elle influence fortement la qualité du travail en classe. Selon une étude menée par Griful-Freixenet et al. (2021), un fort sentiment d'auto-efficacité constitue le facteur prédictif le plus déterminant pour l'application de pratiques alignées avec le cadre des CUA. Compte tenu de l'importance de ce concept et du manque de clarté des données issues des recherches précédentes, il a été jugé essentiel d'approfondir davantage cette hypothèse.

Dans l'échantillon de cette recherche, lors de la phase de post-test, une augmentation significative des scores des enseignants ayant participé à la formation a été observée. Cependant, la phase de *follow-up* enregistre une diminution des scores du groupe expérimental, qui redeviennent similaires à ceux observés avant la formation. Ces données montrent que ***le sentiment d'efficacité personnelle augmente de manière significative après la formation***, mais que ***cette variation ne persiste pas dans le temps***. ***L'hypothèse (H4) est donc maintenue dans la phase de post test et rejetée dans la phase de follow-up***.

Les résultats obtenus lors de la phase de post-test de cette étude contrastent avec les données quantitatives rapportées dans les deux recherches recensées par la revue de la littérature (Katz, 2015 ; Katz et al., 2019). Cependant, bien que les deux recherches menées par Katz (Katz, 2015 ; Katz et al., 2019) incluaient uniquement deux moments de mesure et n'aient pas prévu de test relatif au maintien des effets, les résultats du *follow-up* de cette étude soutiennent les conclusions des deux études précédentes, mettant en évidence que la formation n'a pas d'effet clair et durable sur le sentiment d'auto-efficacité des enseignants.

Tout d'abord, il est important de souligner que les deux groupes enregistrent des scores significativement différents au pré-test. Ce décalage pourrait s'expliquer par la sélection volontaire de l'échantillon : les enseignants qui se considèrent moins efficaces pourraient être plus enclins à s'inscrire à la formation. Ce résultat contredit en partie les conclusions tirées par la littérature sur le sujet. De fait, les enseignants du groupe expérimental se

perçoivent comme moins efficaces bien qu'ils ne présentent pas de capacités moindres pour mener des leçons efficaces dans des classes hétérogènes. Les scores enregistrés lors du pré-test concernant la planification de leçons accessibles sont, en effet, similaires pour les deux groupes. Plusieurs auteurs (p. ex. Burić & Kim, 2020 ; Engin, 2020 ; Palmer, 2006) affirment au contraire que le sentiment d'auto-efficacité est positivement corrélé à la qualité des pratiques d'enseignement. Or, dans le cas présent, les enseignants inscrits à la formation présentent au pré-test un score en planification légèrement supérieur à celui de leurs collègues du groupe contrôle, tandis que leur sentiment d'auto-efficacité est nettement plus faible. Cet écart pourrait plutôt être interprété comme un résultat de l'instabilité de ce concept (Palmer, 2006) : les enseignants qui se perçoivent habituellement comme efficaces, mais qui se retrouvent démunis de ressources dans le contexte spécifique des classes inclusives, pourraient, précisément en raison de la prise de conscience de leur potentiel, être ceux qui sont les plus susceptibles d'être motivés pour suivre la formation. La même tendance et la même explication peuvent ainsi être appliquées à la relation négative, observée dans l'échantillon, entre l'auto-efficacité et les conceptions dynamiques de l'intelligence.

Les scores obtenus à l'échelle du *mindset* et de l'*auto-efficacité* lors des phases de pré-test et de *follow-up* suivent en effet des tendances inverses. Avant la formation, les enseignants du groupe expérimental affichent des scores plus faibles en auto-efficacité par rapport au groupe contrôle, mais présentent un *mindset* plus dynamique. De manière similaire, lors de la phase de *follow-up*, les enseignants ayant participé à la formation enregistrent une augmentation supplémentaire du *mindset* dynamique, tandis que leur sentiment d'auto-efficacité diminue. Contrairement aux résultats d'études antérieures (Lee et al., 2023 ; Tao et al. 2021 ; Woolfolk & Hoy, 1990), les données de cette recherche montrent que, bien que les enseignants aient des conceptions plus dynamiques, ils se perçoivent comme moins efficaces. Toutefois, il est possible qu'ils soient davantage conscients de leur capacité à influencer la réussite de leurs élèves (Baleghizadeh & Javidanmehr, 2014 ; Woolfolk & Hoy, 1990), ce qui pourrait les motiver à se former. Il convient également de noter que la sélection volontaire de l'échantillon peut avoir influencé les réponses. Les questionnaires ont été administrés après la répartition des groupes, et une certaine « auto-validation » du choix de ne pas participer à la formation pourrait constituer un biais important.

L'augmentation significative du sentiment d'auto-efficacité observée dans la phase de post-test, et la diminution subséquente dans la phase de *follow-up*, peuvent être interprétées en prenant en compte les différents facteurs impliqués dans la dimension de l'auto-efficacité. La formation peut avoir contribué à ce que Bandura (1997) qualifie d'*expérience active de maîtrise*, tant dans ses dimensions *énactives* que *cognitives* (cf. Palmer, 2006). La modalité d'apprentissage actif, promue par la formation, pourrait avoir nourri ces deux dimensions, entraînant ainsi une augmentation temporaire du sentiment d'efficacité personnelle. De même, la *persuasion verbale* (cf. Bandura, 1997) a été cultivée tout au long de la formation, notamment grâce aux moments de feedback ponctuels, et a pu constituer un facteur concomitant dans l'augmentation de l'auto-efficacité des enseignants du groupe expérimental. Par ailleurs, la dimension de l'*expérience vicariante*, telle que décrite par Bandura (1997), peut aider à interpréter les deux mouvements enregistrés : l'augmentation et la diminution successives des scores. L'*expérience vicariante*, qui consiste à observer d'autres personnes servant de modèles, a pu être encouragée par la participation collective à la formation d'une grande partie de l'échantillon (80 %). Travailler avec un collègue participant à la même formation a pu permettre de lire les environnements d'apprentissage à travers le même paradigme et les mêmes optiques d'interprétation, contribuant ainsi à établir des schémas positifs d'observation réciproque.

Il est important de souligner que la phase de *follow-up* a en revanche été menée sur l'année scolaire suivante. Certains enseignants ont changé la configuration de leur classe au cours de la nouvelle année scolaire, ont accueilli de nouveaux élèves et ont commencé à collaborer avec de nouveaux collègues. Ce changement de contexte peut donc partiellement expliquer la chute des scores observée pendant la phase de *follow-up*. En effet, la reprise de l'année scolaire constitue, pour tous, indépendamment des changements, un moment de

réinterprétation des objectifs, des programmes, des rythmes et des routines, ce qui pourrait avoir influencé négativement le sentiment d'auto-efficacité des enseignants. Tant la dimension de l'*expérience vicariante* que celle des *états physiologiques et affectifs* (Bandura, 1997) peuvent donc aider à interpréter ce mouvement. D'une part, la nécessité d'aligner ses pratiques sur celles de son collègue afin de créer des *expériences vicariantes* plus positives (Moradkhani et al., 2017). D'autre part, les états physiologiques générés par les situations de stress et de tension dues aux diverses contingences de la nouvelle année scolaire ont probablement affecté le sentiment d'auto-efficacité des enseignants pendant la phase de *follow-up* (Bandura, 1997). Dans cette optique, il convient de considérer l'instabilité inhérente au concept de l'auto-efficacité, qui, par définition, est lié au sentiment de compétence associé à des tâches spécifiques dans des contextes particuliers (Tschannen-Moran et al., 1998).

Dans l'analyse détaillée des résultats, il est important de souligner une composante spécifique de l'auto-efficacité qui a perduré dans le temps : la dimension de l'auto-efficacité liée à l'*implication des élèves*. En effet, les enseignants ont maintenu leur perception de l'auto-efficacité concernant ce que Biasi et al. (2014) définissent comme la « capacité à impliquer les élèves dans l'apprentissage et à obtenir leur engagement ». Cela pourrait être en lien avec l'approche fortement centrée sur l'apprenant promue par le cadre de la CUA (Meyer et al., 2014). Par ailleurs, il est intéressant de noter que la dimension relative à la perception de l'efficacité des *stratégies d'enseignement*, malgré une légère augmentation entre les phases de pré-test et de *follow-up*, n'a pas produit des résultats significatifs. En revanche, la dimension concernant l'auto-efficacité dans la *gestion de la classe* et la promotion d'un climat de travail serein (Biasi et al., 2014) semble être la plus critique et la plus susceptible de perdre en significativité. Cette régression pourrait à nouveau être interprétée à la lumière des changements de routine engendrés par le début de la nouvelle année scolaire.

Bien qu'aucun test n'ait été réalisé sur les relations causales entre les variables, les données collectées lors du post-test sont conformes aux résultats des études antérieures. Comme mentionné précédemment, les tendances observées après la formation (post-test) soutiennent l'hypothèse d'une interdépendance positive de l'auto-efficacité avec le *mindset* et l'accessibilité des pratiques pédagogiques CUA, comme l'indiquent clairement les travaux de Grixful-Freixenet et al. (2021). En ce qui concerne le lien possible avec le co-enseignement, les données disponibles vont dans le même sens que celles relevées par Duyar et al. (2013) et Sehgal et al. (2017). Les auteurs affirment en effet une corrélation positive entre l'auto-efficacité et les formes efficaces de travail collaboratif. De ces interactions, on peut finalement déduire un effet secondaire également sur la motivation et la réussite des élèves. En effet, comme le soutiennent Caprara et al. (2006) et Mojavezi & Tamiz (2012), le sentiment d'auto-efficacité de l'enseignant peut être un levier puissant pour la motivation, l'engagement et la réussite des élèves.

Les limites de cette partie de l'étude résident principalement dans le timing et dans la méthode de collecte des données. En raison de l'instabilité du concept d'auto-efficacité, les trois moments de mesure sont insuffisants ; il aurait été approprié d'inclure une prise de données supplémentaire à un autre moment de l'année. Le fait de ne pas disposer d'informations supplémentaires concernant les changements de contexte auxquels les enseignants ont été confrontés au cours de la nouvelle année scolaire ne permet pas non plus de confirmer les conséquences potentielles de ces changements sur le sentiment d'auto-efficacité. Enfin, l'absence de données de *follow-up* sur les variables liées à la réalisation de leçons accessibles et aux modalités de co-enseignement appliquées ne permet pas de comprendre plus en profondeur les raisons possibles de la diminution observée. L'instabilité de ces données conduit d'une part à considérer la nécessité de mesurer le concept d'auto-efficacité à plusieurs moments de l'année scolaire afin de mieux comprendre son évolution et d'en faire un indicateur plus fiable, et d'autre part à reconnaître les limites temporelles des effets de la formation. Conformément à ce que soutiennent Kurniawati et al. (2014), les bénéfices positifs de la formation pourraient n'être que temporaires ; il est donc essentiel de fournir un soutien continu aux enseignants après la formation pour les aider à maintenir des pratiques pédagogiques et didactiques efficaces dans leur environnement de travail.

En conclusion, les bénéfices d'une formation à la CUA en termes d'auto-efficacité semblent être seulement temporaires. Cette variabilité peut être interprétée à la fois à la lumière de la nature instable du concept même d'auto-efficacité et des caractéristiques temporelles des mesures et des interventions prévues dans cette étude.

En perspective, il serait pertinent d'approfondir les effets de la formation à la CUA sur l'auto-efficacité des enseignants, en utilisant des designs comportant plusieurs moments de mesure. Étant donné la forte interdépendance de l'auto-efficacité avec d'autres composantes de l'enseignement, il serait intéressant d'explorer l'incidence et les liens de causalité entre les variables afin de mieux comprendre les aspects sur lesquels la formation à la CUA exerce la plus grande influence. De plus, puisque la CUA s'affirme comme une approche proactive visant à réduire le recours aux interventions spécialisées (Sailor & McCart, 2014), l'analyse des liens entre la formation à la CUA et l'auto-efficacité pourrait être utile pour explorer si l'application du cadre CUA dans les environnements d'apprentissage pourrait agir comme un facteur de protection contre l'épuisement professionnel des enseignants.

Tableau 66. *Résumé de l'évaluation de l'hypothèse 4*

Hypothèse	Résultats
H4 Suite à une formation centrée sur la CUA, les enseignants augmentent leur sentiment d'efficacité personnelle dans la gestion de classes hétérogènes	Maintenue au post-test Rejetée au <i>follow-up</i>
Remarques	
- Les effets ne persistent pas au fil du temps	

Que retenir ?¹⁵

Les résultats de cette étude sont cohérents avec ceux des recherches précédentes et ajoutent de nouvelles informations sur les effets de la formation à la CUA sur le co-enseignement. Les hypothèses proposées ont été confirmées ou partiellement confirmées.

La formation sur la CUA et les neurosciences a des effets positifs sur tous les aspects examinés. Cependant, certaines caractéristiques de l'étude rendent certains résultats peu solides et difficilement généralisables à d'autres situations. Plus spécifiquement, la taille réduite de l'échantillon, la non-comparabilité de certains aspects entre les deux groupes et l'absence d'effets durables dans le temps sont des facteurs polluants.

Les effets positifs de la formation analysée dans cette étude doivent être relativisés et limités au contexte dans lequel les données ont été recueillies, tandis que les critiques identifiées représentent des opportunités importantes pour améliorer et renforcer les aspects méthodologiques des interventions futures, notamment dans le processus de sélection des participants.

¹⁵ Ce texte utilise un langage simplifié et adopte une taille de police et des caractères à haute lisibilité pour en faciliter la lecture.

10. Implications pratiques principales et perspectives

Cette étude a apporté une contribution aux recherches antérieures sur l'impact d'une formation à la CUA sur les compétences des enseignants, en confirmant les bénéfices de l'introduction de l'approche CUA, et de l'intégration des principes neuroscientifiques, dans le développement du profil professionnel des enseignants travaillant en contexte inclusif. Parallèlement, les résultats de cette recherche soulèvent des questions essentielles à considérer dans la conception des programmes de formation, tout en ouvrant des perspectives pour la recherche scientifique et des réflexions sur les politiques éducatives actuelles au Tessin.

10.1 Implications pratiques pour la formation

Les résultats de cette recherche invitent en premier lieu à se questionner sur la manière dont les effets positifs générés par l'intégration du cadre CUA et des apports neuroscientifiques sur le développement professionnel des enseignants peuvent être étendus. Cette extension peut être envisagée à la fois en termes de hausse de la participation des enseignants et en termes de maintien des bénéfices dans le temps.

En ce qui concerne l'augmentation de la participation des enseignants, une première piste de réflexion concerne le choix entre la formation initiale et la formation continue comme cadre le plus approprié pour aborder les contenus concernés. À la lumière de l'évolution progressive du système scolaire tessinois, mais aussi suisse, qui voit une avancée vers l'éducation inclusive (DECS, 2024), il existe une tendance à affirmer que les enseignants devraient déjà avoir, dans leur formation de base, des modèles et des dispositifs efficaces pour faire face à l'hétérogénéité du groupe-classe et répondre aux besoins éducatifs des élèves (COHEP, 2008). D'autre part, comme le suggère la littérature corroborée par les résultats de cette recherche, la formation est particulièrement efficace pour les enseignants qui ont une expérience de l'enseignement antérieure (Fives et al., 2007 ; Knoblauch & Hoy, 2008 ; Torabzadeh & Hashamdar, 2022) associée à une activité professionnelle parallèle (Cartwright & Hallar, 2018). La formation en cours d'emploi semble être un vecteur particulièrement efficace, car elle permet aux enseignants d'expérimenter directement les avantages des apports d'une formation dans leur propre contexte de travail et d'intégrer le contenu en l'ancrant dans leur propre expérience. La formation initiale et la formation continue peuvent donc se prêter de manière complémentaire à l'intégration de ces contenus avec différents niveaux d'approfondissement (OECD, 2005 ; EADSNE, 2012). Dans la formation de base des enseignants, ordinaires ou spécialisés, il est impératif de travailler sur les principes d'accessibilité, fondements de la culture inclusive, tout en abordant les principes liés à un enseignement efficace, tels qu'identifiés en neurosciences et par le cadre CUA.

En revanche, dans le cadre de la formation continue, des approfondissements spécifiques sur les défis posés dans le contexte des classes inclusives doivent être envisagés, favorisant ainsi un processus d'enrichissement mutuel et d'interdépendance entre les différents professionnels. La pyramide proposée par le modèle RAI semble bien se prêter à l'illustration de ce processus, qui peut suivre des directions inverses. Aux enseignants ordinaires, il peut être demandé de passer de la quête d'un enseignement universellement efficace au développement de compétences de personnalisation répondant aux besoins individuels. Ce déplacement de compétences s'inscrit dans un mouvement d'interventions initialement prévues à la base, puis au sommet de la pyramide RAI. Aux enseignants spécialisés, en revanche, il peut être demandé de développer des compétences leur permettant de déplacer leurs interventions du sommet vers la base de la pyramide RAI, en veillant à ce que l'attention portée aux besoins individuels s'étende à l'ensemble de la classe, sans réduire le niveau de défi que l'enseignement devrait offrir à tous les élèves. Le contexte de la formation continue peut être considéré comme un environnement privilégié pour favoriser la participation collective des enseignants d'une même classe ou d'un même établissement scolaire (cf. Birman et al. 2000 ; Garet et al., 2001). La participation collective, en

plus de permettre la construction de langages et de pratiques communes, peut favoriser l'augmentation des expériences vicariantes susceptibles d'accroître le sentiment d'auto-efficacité des enseignants (Bandura, 1997 ; Palmer, 2006). Ce processus d'enrichissement réciproque pourrait être amplifié par la mise en place de programmes de formation impliquant non seulement les enseignants individuellement, mais aussi l'ensemble de la communauté scolaire, à travers des formations sur mesure pour l'ensemble de l'établissement scolaire. Néanmoins, dans la proposition de formules de participation plus spontanées et facultatives, il est important de prendre en compte les éléments d'attractivité mis en évidence par la littérature et par les données de cette recherche. Des études comme celles menées par Garet et al. (2001) et Yoon et al. (2007) soulignent l'importance d'une formation prolongée pour soutenir l'efficacité. Cependant, il faut considérer que des formations exigeant un nombre excessif d'heures pourraient décourager la participation des enseignants. En reliant les résultats de cette recherche à ce qui émerge de la littérature (p. ex. Lim et al., 2019b ; Garcia et al., 2014 ; Youde, 2018), un enseignement hybride, combinant des formes d'apprentissage synchrone en classe et des modalités asynchrones, semblerait contribuer de manière pertinente à l'établissement d'un équilibre entre motivation et efficacité.

Un deuxième aspect à considérer concerne les stratégies visant à garantir que les effets de la formation perdurent dans le temps. Tout d'abord, il est essentiel d'assurer une formation de haute qualité en intégrant les principes de l'enseignement actif (Dehaene, 2020 ; Desimone et al., 2006 ; Masson, 2020 ; Sousa, 2017) et en prévoyant une conception incorporée (Lancaster & Bain, 2010) qui intègre les principes enseignés aux modalités de conduite du cours lui-même. Dans le cadre d'une formation sur l'enseignement efficace, il est fondamental de fournir des modèles pratiques permettant aux enseignants d'expérimenter directement les bénéfices de l'approche proposée et de trouver des applications concrètes dans leur propre contexte professionnel. Comme l'affirment Desimone et al. (2006), il est également important que le contenu proposé soit aligné sur les efforts de réforme scolaire déployés dans le contexte professionnel. Afin que les effets positifs de la formation perdurent dans le temps, il est enfin conseillé de prévoir des « booster », c'est-à-dire des occasions de reprise des contenus du cours sous forme d'approfondissements spécifiques ou de supervisions formatives.

Cette étude a enfin révélé des perspectives prioritaires à considérer également en termes de contenus thématiques de la formation. Tout d'abord, l'intégration des apports des neurosciences s'est avérée très efficace, apportant d'une part une compréhension plus claire des principes qui sous-tendent la CUA et d'autre part une exploration plus explicite de certaines composantes peu couvertes par le modèle, à savoir le retour sur erreur et la consolidation (cf. 4.3.5). La possibilité de décliner et de compléter l'approche CUA par des pratiques pédagogiques et didactiques fondées sur des preuves (EPB), ainsi que la transmission des contributions récentes de la recherche, renforcent le caractère scientifique du modèle et fournissent des exemples concrets de mise en œuvre. Cependant, le renforcement des principes sous-jacents de l'enseignement universel peut ne pas être suffisant pour relever les défis posés par des classes très hétérogènes. Là encore, la pyramide RAI peut se révéler un outil utile pour des interventions de différenciation plus ciblées dans le cas où la conception universelle ne parvient pas à répondre aux besoins de tous les élèves (cf. 2.2.2). Par ailleurs, en complément à ce que propose cette recherche, il pourrait s'avérer avantageux d'inclure un module de formation spécifique sur les formes de co-enseignement. En effet, certaines modalités de collaboration peuvent être sous-utilisées en raison de la méconnaissance par les enseignants des avantages et des précautions que chaque modalité propose (Giovannini & Mainardi, 2019).

Le Profil de l'Enseignant Inclusif (PEI) est proposé comme base pour guider la planification de la formation. Cet outil aurait l'intérêt d'être complété par des indicateurs observables déclinés en fonction des réalités culturelles et des caractéristiques des réalités scolaires. Outre leur utilité à des fins de recherche, ces indicateurs peuvent servir de guide pour définir les objectifs de compétence à développer au cours de la formation.

10.2 Implications pour la recherche

Du point de vue de la recherche scientifique, l'étude a mis tout d'abord en évidence quelques domaines d'investigation ultérieurs qui pourraient être explorés.

Un premier champ concerne la recherche sur les interconnexions entre la formation aux pratiques pédagogiques universelles et les modalités de co-enseignement (Vembye et al., 2024). La possibilité de déconstruire les habitudes avec lesquelles les enseignants assument leur rôle d'enseignant au sein du groupe-classe devrait être étudiée plus spécifiquement et à l'aide d'instruments d'enquête plus précis sur les différentes modalités de co-enseignement. Une analyse approfondie de ces aspects permettrait de comprendre la relation entre les formes de co-enseignement et les éléments de planification de curriculums de la CUA ; c'est-à-dire les objectifs, l'évaluation, les méthodes d'enseignement et le matériel utilisés (Meyer et al., 2014).

Un deuxième domaine de recherche concerne la création d'outils permettant de mesurer de manière sensible et fiable l'application de l'approche CUA dans les classes. Bien que cette dernière se soit imposée depuis longtemps dans le domaine des pratiques fondées sur des données probantes (EPB), il n'existe toujours pas d'outils robustes d'observation des leçons permettant de mesurer de manière précise son application, en tenant compte de la complexité des environnements d'apprentissage (Basham et al., 2020a). Une perspective de développement intéressante à cet égard est offerte par le *UDL Observation Measurement Tool* (UDL-OMT), développé par Basham et al. (2020b) dans le but de mesurer la mise en œuvre de la CUA dans les salles de classe. Cet outil est en cours de validation en italien et en français (Rusconi & Pacifico, 2024) et pourrait être une contribution précieuse pour rendre plus fiable et plus claire la mise en œuvre des lignes directrices de la CUA dans les environnements d'enseignement et, par conséquent, pour pouvoir la corrélérer avec d'autres variables.

Un troisième aspect qui ressort de cette recherche concerne la nécessité d'étudier les relations entre la formation des enseignants, les approches pédagogiques inclusives et les résultats des élèves (Basham et al., 2018). L'évaluation de l'efficacité de la formation ne peut se dispenser d'examiner si les bénéfices observés dans les compétences des enseignants ont un impact réel sur le bien-être et la réussite scolaire des élèves. Cela pourrait impliquer des études longitudinales afin d'examiner les effets à long terme de la formation sur la pratique des enseignants et la réussite des élèves.

Un quatrième apport concerne le développement du cadre de la CUA ; des recherches supplémentaires pourraient explorer et actualiser les récentes contributions des neurosciences en accord avec les principes promus par la CUA. La nouvelle version du cadre de la CUA (CAST, 2024) a été publiée récemment. Cette version est controversée et ne fait pas l'unanimité parmi les chercheurs, car elle contient des points de contrôle non validés empiriquement (Anastasiou et al., 2024). En vue d'une future révision des lignes directrices, il serait pertinent d'intégrer des stratégies visant à renforcer la rétroaction et la consolidation de l'apprentissage, ainsi que d'approfondir les apports théoriques des EPB concernant la centralité et le soutien des fonctions exécutives. Une meilleure opérationnalisation des lignes directrices de la CUA (Basham et al., 2020a), avec des exemples concrets tirés des preuves scientifiques, pourrait constituer un champ de recherche intéressant visant à promouvoir l'approche CUA et à la rendre plus utilisable dans les environnements scolaires ordinaires et spécialisés. Afin de favoriser un dialogue plus direct entre la recherche et l'éducation, les contributions récentes des études dans ce domaine, ainsi que celles qui sont attendues, devraient bénéficier de canaux efficaces permettant une intégration plus facile et plus active dans la formation et le développement professionnel des enseignants, y compris par le biais de l'autoformation.

Enfin, le développement du PEI et sa relation avec les programmes de formation pourraient également constituer un champ de recherche intéressant. Comme l'affirme l'EADSNE (2012), une évaluation systématique du PEI et de son utilisation dans les différents programmes de formation s'avère nécessaire, ainsi qu'une analyse

des contenus des cours qui répondent le mieux aux compétences requises pour relever le défi de l'école inclusive.

10.3 Implications pour les autorités scolaires

Les approches de pédagogie universelle, dans lesquelles s'inscrit la CUA, obligent les écoles à repenser leur culture et, par conséquent, les politiques de gestion qui régissent leur organisation. Comme le préconisent diverses instances locales et internationales (COHEP, 2008 ; DECS, 2024 ; EADSNE, 2012), la question de l'accessibilité doit devenir une priorité pour l'ensemble de l'école, et pas seulement pour les sections chargées de l'enseignement spécialisé. En effet, l'adoption de modèles inclusifs nécessite de transférer une partie des réponses aux besoins éducatifs particuliers vers les circuits ordinaires. Conformément, par exemple, à ce qui a été énoncé dans le document *Inclusione e accessibilità nel sistema scolastico ticinese* publié par l'autorité scolaire responsable des classes inclusives mentionnée dans l'étude (DECS, 2024), les systèmes scolaires devraient assurer une plus grande continuité dans la définition des besoins des élèves, à travers une gestion coordonnée de l'offre de soutien (DECS, 2024). Cette transition implique également une redéfinition des rôles des professionnels appelés à opérer et à collaborer dans une nouvelle complexité. C'est la raison pour laquelle les organismes de formation, de recherche et de politique scolaire sont appelés à collaborer pour identifier les besoins des enseignants et proposer des modèles réalistes et efficaces de gestion des classes hétérogènes. Il est également important que la formation pour une école accessible et inclusive concerne également les cadres scolaires afin de les amener à soutenir, à mettre en œuvre et à évaluer les pratiques d'inclusion dans leurs établissements (Booth & Ainscow, 2002). L'adoption d'une vision commune a non seulement un impact sur l'efficacité de l'enseignement dans les classes inclusives, mais contribue également à la cohésion, à la cohérence des systèmes intéressés et au bien-être général des enseignants, en réduisant l'épuisement professionnel et en améliorant leur satisfaction au travail (p. ex Zarrinabadi et al., 2023). Ce n'est qu'en garantissant le bien-être des enseignants que l'on pourra assurer ce changement de paradigme important que l'inclusion demande aux écoles. Par conséquent, la collaboration entre les agences éducatives, les agences de recherche, les autorités scolaires et les écoles est essentielle pour garantir que les politiques éducatives sont alignées aux nouvelles données de la recherche et qu'elles peuvent être traduites en pratiques efficaces et durables.

Que retenir ?¹⁶

Les résultats de la recherche ont des implications et des perspectives à trois niveaux principaux :

Implications pour la formation :

- La formation de base et la formation continue devraient être activées de manière complémentaire pour préparer les enseignants à travailler efficacement dans des contextes inclusifs.
- La formation des enseignants inclusifs devrait réfléchir à son contenu et à ses méthodes d'enseignement afin de garantir des effets positifs et durables dans le temps.
- Le Profil de l'Enseignant Inclusif devrait être enrichi d'indicateurs spécifiques aux réalités locales.

Implications pour la recherche :

- La recherche devrait explorer des questions telles que les effets de la formation à la CUA sur le co-enseignement, les effets indirects sur les résultats et le bien-être des apprenants, et la création d'outils permettant de détecter les pratiques de CUA dans la classe.
- Les lignes directrices de la CUA pourraient être mises à jour à la lumière de nouvelles preuves scientifiques et de domaines qui sont actuellement peu pris en compte.

Implications pour les autorités scolaires :

- Les autorités scolaires et les prestataires de formation sont invités à collaborer pour garantir la cohérence et la vision commune nécessaires à une inclusion de qualité.

¹⁶ Ce texte utilise un langage simplifié et adopte une taille de police et des caractères à haute lisibilité pour en faciliter la lecture

11. Conclusion générale

Le champ d'étude de la conception universelle de l'apprentissage (CUA) connaît actuellement une expansion et un développement rapides. La présente recherche visait à contribuer à ce corpus de recherche en examinant les effets de la formation à la CUA sur le développement du profil de compétences de l'enseignant travaillant dans des contextes inclusifs. La recherche a été réalisée en deux étapes principales, l'une théorique et l'autre pratique.

La partie théorique a consisté en une analyse systématique de la littérature visant à comprendre les effets de la formation à la CUA ainsi que les caractéristiques qui rendent cette formation efficace. La révision s'est appuyée sur 12 études quantitatives ou mixtes et a mis en exergue plusieurs considérations importantes. L'analyse a montré que presque toutes les études ont été menées en dehors de l'Europe, à l'exception d'une seule réalisée en Turquie. La révision a également mis en exergue que la formation semble être efficace indépendamment de ses caractéristiques d'exécution (type d'enseignants ciblés, durée de la formation, modalités de mise en œuvre). Les études identifiées ont été catégorisées selon les compétences clés définies par le Profil européen de l'Enseignant Inclusif (PEI) (EADSNE, 2012) et ont exploré des indicateurs liés à trois des quatre dimensions du profil : (1) Conceptions et *mindset*, (2) Réalisation de leçons accessibles, (3) Sentiment d'auto-efficacité. Aucune étude n'a investigué la dimension du co-enseignement. La synthèse met en évidence des bénéfices significatifs pour les composantes liées aux conceptions des enseignants et à leur capacité à réaliser des leçons accessibles. En revanche, les résultats relatifs à l'auto-efficacité se révèlent nuancés, voire contradictoires.

À partir de ces constats, la partie pratique a prévu une étude quasi-expérimentale sur un échantillon de 51 enseignants travaillant dans des classes inclusives de l'école primaire au Tessin. L'objectif de la recherche était de mesurer les effets d'une formation à la CUA, et de ses bases neuroscientifiques, sur les quatre indicateurs (conceptions et *mindset*, planification et réalisation de leçons accessibles, modalités de co-enseignement, sentiment d'auto-efficacité). Les résultats de la recherche empirique sont cohérents avec les conclusions tirées de la littérature scientifique et confirment leur applicabilité à la réalité scolaire des classes dites inclusives du canton du Tessin. Les données récoltées montrent qu'une formation de 20 heures sur la CUA et sur les apports des neurosciences à l'enseignement a des effets significatifs sur les conceptions des enseignants concernant le développement de l'intelligence de leurs élèves, ainsi que sur leur capacité à concevoir et à mettre en œuvre des leçons accessibles. Les analyses montrent également que les enseignants ayant suivi la formation à la CUA modifient la manière dont ils organisent leur co-enseignement en classe en utilisant des modèles qui se prêtent efficacement à la différenciation pédagogique. La formation produit également des effets positifs sur le sentiment d'efficacité personnelle, mais ceux-ci ne sont que temporaires et peuvent varier en fonction du temps et/ou de l'évolution du contexte de travail. La formation à la CUA est donc une voie prometteuse pour promouvoir des compétences qui touchent à tous les domaines du PEI (EADSNE, 2012). Cependant, l'instabilité de certaines données met en évidence deux conditions. D'une part, celle de fournir une structure de formation qui permette de garantir des moments de reprise du contenu de la formation, pour soutenir le développement de concepts plus instables tels que l'auto-efficacité ou la capacité d'adapter la planification aux différents contextes de l'enseignement et de l'éducation spécialisée. D'autre part, celle de renforcer le cadre de recherche pour permettre de multiplier les temps de collecte de données afin de mieux comprendre comment les variables mesurées évoluent et comment elles sont en relation les unes avec les autres.

Cette étude présente des points faibles utiles à relever. Ceux-ci sont principalement imputables au contexte et au dispositif méthodologique mis en place. Tout d'abord, la petite taille de l'échantillon ne permet pas de généraliser les résultats à l'ensemble de la population. De plus, le faible effectif du groupe expérimental n'a pas permis d'analyser certaines corrélations possibles entre les variables. En effet, il aurait été intéressant d'analyser d'éventuelles corrélations positives entre les variables dépendantes et l'influence de facteurs sociodémographiques (tels que le rôle des enseignants ou les années d'expérience professionnelle), ou liés au contexte de

travail, sur l'efficacité de la formation. En particulier, il aurait été pertinent à cet égard de pouvoir mesurer les effets de la participation à la formation de collègues appartenant à une même classe. Le choix d'un échantillonnage par convenance a également limité la fiabilité des données. Malgré les précautions prises pour contrôler ce biais, il n'est pas exclu que la motivation pour participer à la formation ait exercé une influence positive sur les résultats obtenus dans le groupe expérimental.

Par ailleurs, pour des raisons liées à l'uniformisation des conditions cadres du système scolaire des participants, cette étude s'est limitée au canton du Tessin avec ses spécificités et sa culture inclusive. Cet aspect constitue certainement une limite de généralisation des résultats observés. Il serait en effet nécessaire d'orienter de futures recherches afin d'évaluer l'impact des sessions formatives à la CUA dans d'autres cantons en Suisse ou dans d'autres pays. Toujours pour des raisons d'uniformité des conditions de travail des participants, la recherche n'a impliqué que des enseignants actifs dans des classes inclusives de niveau primaire. Il serait donc utile de prévoir de mesurer les effets d'une formation également sur les enseignants d'autres niveaux scolaires ou sur des professionnels actifs dans le domaine de l'appui scolaire (p. ex. enseignants de soutien).

Les instruments de collecte des données constituent un autre aspect sensible de cette recherche. En raison du manque d'instruments spécifiques dans la littérature en langue italienne, des questionnaires non validés, des rubriques auto-traduites ou des instruments de collecte de données conçus *ad hoc* ont été utilisés. Afin de rendre les preuves de cette étude plus solides, il serait donc nécessaire d'étendre le travail en parallèle dans le domaine de la création et de la validation des instruments nécessaires à la collecte des données des variables considérées.

Ces faiblesses sont toutefois contrebalancées par des forces. Tout d'abord, cette recherche constitue l'une des rares études sur la formation à la CUA menées en Europe. L'analyse de la littérature a en effet relevé une seule étude similaire réalisée en Turquie (Unluol Unal et al., 2020). De plus, il s'agit vraisemblablement de la première étude empirique à examiner simultanément l'incidence de la formation à la CUA sur les quatre dimensions du PEI et de la seule, parmi celles identifiées, à s'intéresser aux effets d'une formation à la CUA sur les pratiques de co-enseignement en classe.

Les principales contributions de cette recherche sont cependant liées à la validité écologique de l'étude. Bien que l'échantillon ne puisse pas être considéré comme représentatif de l'ensemble de la population enseignante travaillant dans des classes inclusives au Tessin, l'étude a impliqué 45 % des enseignants actifs dans des classes inclusives au cours de l'année 2022-2023. Le taux élevé de participation à la recherche a entraîné des répercussions considérables sur le système. L'efficacité de la formation a été fortement perçue par les participants, ce qui a créé un fort écho dans le territoire et une demande conséquente pour la mise en œuvre de cours de formation continue sur l'approche CUA dans divers domaines de l'enseignement ordinaire et spécialisé. Le fait d'offrir des formations qui tournent autour du même modèle dans plusieurs secteurs de l'école et dans différents niveaux scolaires constitue certainement une valeur ajoutée, car il permet le développement de concepts partagés et d'un langage commun, ce qui peut contribuer à faciliter les formes de collaboration entre les différents professionnels. En outre, la demande de formation a permis de renforcer le dialogue déjà positif entre les organes de formation et les instances politiques qui régulent l'enseignement spécialisé, alimentant ainsi une relation vertueuse entre la scientificité de l'approche et les pratiques appliquées sur le terrain. La cohérence entre les instances politiques et académiques est en effet centrale, voire mutuellement capitale. D'une part, parce qu'elle assure la continuité entre la théorie et la pratique et crée les conditions nécessaires à l'application et au développement de stratégies et de politiques éducatives fondées sur des données probantes. D'autre part, les conditions favorables à l'inclusion permettent de monitorer son évolution et d'orienter la recherche vers de nouvelles perspectives visant à promouvoir un système scolaire de qualité.

Pour terminer, l'introduction du cadre de la CUA et des neurosciences dans la formation des enseignants constitue un élément important pour le développement des compétences nécessaires à une école plus inclusive.

Toutefois, cette contribution nécessite une récursivité permanente entre les cadres théoriques et les applications pratiques, une conception claire de la politique de soutien à l'inclusion, ainsi qu'un développement et un suivi scientifiques constants. Ce n'est que par un effort concerté et synergique entre les institutions éducatives, politiques et universitaires qu'il sera possible de promouvoir véritablement un environnement d'apprentissage capable de répondre aux besoins de tous les enseignants et, par conséquent, de tous les apprenants.

12. Résumé

L'évolution vers une éducation inclusive pose aux enseignants le défi de reconsidérer leurs pratiques pédagogiques et de s'équiper pour faire face à l'hétérogénéité croissante présente dans les classes. Comme dans le reste de l'Europe, plusieurs cantons suisses adoptent des politiques scolaires de plus en plus inclusives en investissant dans le paradigme de l'accessibilité, où les mesures d'éducation spécialisée sont intégrées dans les contextes éducatifs ordinaires. Dans ce panorama, le canton du Tessin se distingue par son engagement marqué en faveur des cultures, des pratiques et des politiques inclusives. Dans un tel contexte, la formation des enseignants, qu'ils soient ordinaires ou spécialisés, joue un rôle crucial en leur fournissant les outils et les compétences nécessaires pour répondre de manière proactive aux besoins de tous les élèves. La Conception Universelle de l'Apprentissage (CUA) offre un cadre théorique et pratique pour relever ces défis. S'appuyant sur la recherche neuroscientifique et les pratiques fondées sur des données probantes, la CUA propose des principes et des lignes directrices pour concevoir des environnements d'apprentissage accessibles, efficaces et inclusifs, adaptés à tous les apprenants, avec ou sans besoins éducatifs particuliers.

Le but de cette thèse est d'analyser les effets d'une formation à la CUA sur le développement des compétences des enseignants travaillant dans des classes inclusives au Tessin. La recherche s'articule autour de deux étapes principales. La première étape consiste en une revue systématique de la littérature analysant 12 études quantitatives ou mixtes dans le but de comprendre (1) les effets de la formation à la CUA sur les compétences des enseignants et (2) les caractéristiques qui rendent cette formation efficace. Les études issues de cette revue sont classées en fonction des compétences clés définies dans le Profil européen de l'Enseignant Inclusif afin de mieux identifier les hypothèses et les indicateurs de la recherche expérimentale. La deuxième étape restitue les résultats d'une recherche empirique conduite sur un échantillon de 51 enseignants actifs dans des classes inclusives au Tessin. Suivant une démarche quasi expérimentale, cette partie de l'enquête rapporte l'analyse de l'impact de la formation à la CUA sur quatre variables : (1) les conceptions et le *mindset* des enseignants, (2) leur capacité à planifier et à mettre en œuvre des leçons accessibles, (3) leurs pratiques de co-enseignement, et (4) leur sentiment d'auto-efficacité.

Les résultats mettent premièrement en évidence que la formation à la CUA a un impact significatif sur les conceptions des enseignants et sur leur capacité à planifier et à mettre en œuvre des leçons accessibles. Deuxièmement, les données montrent que, à la suite de la formation, les enseignants modifient leurs modalités d'organisation du co-enseignement en classe. Enfin, bien que la formation améliore également le sentiment d'auto-efficacité des enseignants, ces effets ne persistent pas dans le temps. Ces résultats permettent de mettre en évidence plusieurs implications et perspectives, à la fois sur les plans de la formation, de la recherche scientifique et des politiques éducatives.

Mots-clés

Conception Universelle de l'Apprentissage, neurosciences, formation des enseignants, Profil de l'Enseignant Inclusif.

13. Répertoires

13.1 Liste des acronymes

ADDIE:	Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation
ANOVA:	Analyse de variance
BEP:	Besoins éducatifs particuliers
CAST:	Center for Applied Special Technology
CDIP:	Conférence des directrices et des directeurs de l'instruction publique
COHEP:	Conférence des recteurs des Hautes Écoles Pédagogiques suisses
CUA:	Conception universelle de l'apprentissage
DECS:	Dipartimento educazione cultura e sport
DFA-ASP:	Dipartimento formazione e apprendimento – Alta scuola pedagogica
DS:	Divisione scuola
EADSNE:	Agence européenne pour le développement de l'éducation des personnes ayant des besoins particuliers
ECCE:	Échelle conceptions constructivistes de l'intelligence
ECTS:	European Credit Transfer System
EPB:	Evidence-based practices
FE:	Fonctions exécutives
FIE:	Formation initiale des enseignants
GC:	Groupe contrôle
GE:	Groupe expérimental
HEP:	Haute École Pédagogique
IBMSPSS:	IBM Statistical Package for the Social Sciences
IDEA:	Individuals with Disabilities Education Improvement Act
IRIS:	Center for Training Enhancements (2009)
NSC:	Neurosciences cognitives
OCDE:	Organisation de coopération et de développement économiques
OECD:	Organisation for Economic Co-operation and Development
ONU:	Organisation des Nations unies
PEI:	Profil enseignant inclusif
PICOT:	Population, Intervention, Comparison, Outcome, Time
RAI:	Réponse à l'intervention
RCT:	Randomized controlled trial
SAED:	Scala dell'auto-efficacia del docente
SQAC:	Standard Quality Assessment Criteria for Evaluating Primary Research

SRUDL:	Scoring Rubric on the Three Components of Universal Design for Learning
SUPSI:	Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
TBM:	Tree block model
TSR:	Teacher Success Rubric
UD:	Universal design
UDL:	Universal design for learning
UDL-IRN:	Universal Design for Learning Implementation & Research Network
UDL-OMT:	Universal Design for Learning Observation Measurement Tool
UNESCO:	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

13.2 Liste des tableaux

Tableau 1. Nombre de classes inclusives et d'élèves avec des BEP inclus, par année scolaire et par niveau d'enseignement	14
Tableau 2. Les six modalités de co-enseignement (Friend & Cook, 2017)	33
Tableau 3. Critères d'inclusion et d'exclusion	73
Tableau 4. Qualité méthodologique des études sélectionnées	75
Tableau 5. Caractéristiques et sujet des études incluses dans la revue	76
Tableau 6. Résumé de la conception de l'étude, des méthodes et des instruments principaux	78
Tableau 7. Synthèse des types de formation dispensée	80
Tableau 8. Résumé des résultats – Conceptions	81
Tableau 9. Résumé des résultats- Planification de leçons	83
Tableau 10. Résumé des résultats - Implémentation de leçons.....	84
Tableau 11. Résumé des résultats - Perfectionnement professionnel personnel.....	85
Tableau 12. Résumé des résultats – Différences entre enseignants	86
Tableau 13. Questionnaire données personnelles	104
Tableau 14. Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon de la phase pilote	115
Tableau 15. Structure de l'intervention pilote	117
Tableau 16. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle ECCI dans la phase pilote.....	118
Tableau 17. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle SAED dans la phase pilote	119
Tableau 18. Résultats de l'enquête qualitative, perception de l'influence de la formation sur les compétences du Profil de l'Enseignant Inclusif.....	121
Tableau 19. Nombre d'enseignants travaillant dans des classes inclusives au Tessin et dans l'échantillon de recherche.....	125
Tableau 20. Composition de l'échantillon.....	126
Tableau 21. Taille de l'échantillon pour chacune des 4 variables.....	127
Tableau 22. Structure et contenu des modules de formation	129
Tableau 23. Résultats concernant la fidélité de l'exécution de la formation	135
Tableau 24. Résultats concernant la fidélité d'application des lignes directrices CUA	136
Tableau 25. Résultats du test de Wilcoxon pour les scores de compréhension de chaque module	137
Tableau 26. Analyse de contingence (test exact de Fisher) sur l'échantillon soumis aux questionnaires	138
Tableau 27. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle ECCI.....	139
Tableau 28. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle ECCI avec les items supprimés.....	140
Tableau 29. Résultats du test de normalité de distribution Shapiro-Wilk pour l'échelle ECCI	141
Tableau 30. Résultats du test d'homogénéité de variances de Levene pour l'échelle ECCI.....	142
Tableau 31. Résultats du test ANOVA between-subjects pour l'échelle ECCI.....	143
Tableau 32. Résultats du t-test pour échantillon indépendant pour l'échelle ECCI.....	143

Tableau 33. Résultats du test ANOVA within-subjects pour l'échelle ECCI	144
Tableau 34. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle ECCI en phase de follow-up.....	145
Tableau 35. Résultats du test de Shapiro-Wilk pour l'échelle ECCI en phase de follow-up	145
Tableau 36. Résultats du test de Levene pour l'échelle ECCI en phase de follow-up	145
Tableau 37. Résultats du test ANOVA within-subjects pour l'échelle ECCI en phase de follow-up.....	146
Tableau 38. Analyse de contingence (test exact de Fisher) sur l'échantillon concerné par les canevas de leçon	147
Tableau 39. Résultats du test Kendal W pour l'accord inter-juges sur les canevas de leçons	148
Tableau 40. Résultats du test Kendal W pour l'accord inter-juges sur les leçons vidéo.....	149
Tableau 41. Résultats du test de normalité de distribution Shapiro-Wilk pour les scores de planification..	150
Tableau 42. Résultats du test de normalité de distribution Shapiro-Wilk pour les scores d'implémentation	150
Tableau 43. Résultats du test d'homogénéité de variances de Levene pour les scores de planification.....	151
Tableau 44. Résultats du test d'homogénéité de variances de Levene pour les scores d'implémentation ...	151
Tableau 45. Résultats du test de Mann-Whitney pour les scores de planification.....	153
Tableau 46. Résultats du test de Wilcoxon pour échantillons appariés pour les scores de planification.....	153
Tableau 47. Résultats du test de Mann-Whitney sur les différences entre les scores de planification au pré-test et au post-test	154
Tableau 48. Résultats du test de Wilcoxon pour échantillons appariés pour les scores d'implémentation ..	155
Tableau 49. Résultats du test de Spearman pour la corrélation entre les canevas de leçon et les leçons vidéo	156
Tableau 50. Analyse de contingence (test exact de Fisher) sur l'échantillon concerné par les plans hebdomadaires de co-enseignement	157
Tableau 51. Résultats du test du chi-carré pour le comparatif des modalités de co-enseignement entre les groupes	158
Tableau 52. Résultats du test du chi-carré pour l'évolution temporelle des modalités de co-enseignement	160
Tableau 53. Résultats du test alpha de Cronbach pour l'échelle SAED.....	163
Tableau 54. Résultats du test de normalité de distribution Shapiro-Wilk pour l'échelle SAED	164
Tableau 55. Résultats du test d'homogénéité de variances de Levene pour l'échelle SAED	164
Tableau 56. Résultats du test ANOVA between-subjects pour l'échelle SAED.....	167
Tableau 57. Résultats du t-test de Student pour échantillon indépendant pour l'échelle SAED.....	167
Tableau 58. Résultats du test ANOVA within-subjects pour l'échelle SAED.....	168
Tableau 59. Résultats du test Shapiro-Wilk pour l'échelle SAED en phase de follow-up.....	169
Tableau 60. Résultats du test de Levene pour l'échelle SAED en phase de follow-up.....	169
Tableau 61. Résultats du test de rangs (Friedman) pour la mesure de l'auto-efficacité en trois temps	171
Tableau 62. Résultats du test de Wilcoxon pour la mesure de l'auto-efficacité dans la phase du pré-test et du follow-up	171
Tableau 63. Résumé de l'évaluation de l'hypothèse 1	179

Tableau 64. Résumé de l'évaluation de l'hypothèse 2	183
Tableau 65. Résumé de l'évaluation de l'hypothèse 3	186
Tableau 66. Résumé de l'évaluation de l'hypothèse 4	189

13.3 Liste des figures

Figure 1. Évolution du nombre de classes inclusives et d'élèves avec des BEP inclus de 2020 à 2024	15
Figure 2. Modèle d'intervention à trois paliers : Réponse à l'intervention – RAI –	18
Figure 3. Intersection du modèle d'adaptation des objectifs avec les concepts d'individualisation/personnalisation et d'accommodation/modification.....	20
Figure 4. Articulation du modèle RAI et des modèles de différenciation.....	21
Figure 5. Profil de l'Enseignant Inclusif : valeurs fondamentales et domaines de compétences	24
Figure 6. Profil des enseignants inclusifs et indicateurs.....	26
Figure 7. Indicateur de la valeur fondamentale « Valoriser la diversité des élèves »	27
Figure 8. Effets des conceptions et du mindset sur les autres indicateurs	29
Figure 9. Indicateur de la valeur fondamentale « Accompagner tous les apprenants »	30
Figure 10. Effets de la planification et implémentation des leçons sur les autres indicateurs	31
Figure 11. Indicateur de la valeur fondamentale « Travailler avec les autres ».....	32
Figure 12. Effets du co-enseignement sur les autres indicateurs	35
Figure 13. Indicateur de la valeur fondamentale « Perfectionnement professionnel personnel »	36
Figure 14. Effets du sentiment d'auto-efficacité sur les autres indicateurs	38
Figure 15. Interconnexions entre les quatre indicateurs du PEI	38
Figure 16. Potentiel de la formation dans le développement des indicateurs du PEI	40
Figure 17. Réseaux cérébraux impliqués dans l'acte d'apprentissage	43
Figure 18. Les quatre phases du cycle d'apprentissage de Zull	44
Figure 19. Effets d'une formation en neurosciences sur les indicateurs du Profil de l'Enseignant Inclusif, synthèse graphique.	47
Figure 20. Les quatre piliers de l'apprentissage	48
Figure 21. Réseaux, dimensions et principes de la CUA.....	54
Figure 22. Cadre de la CUA, principes, lignes directrices et points de contrôle	55
Figure 23. Les six étapes de la conception de leçons dans la perspective de la CUA	56
Figure 24. Lignes directrices de la CUA concernant le réseau de reconnaissance et correspondance des points de contrôle avec le modèle à quatre piliers de Dehaene	61
Figure 25. Lignes directrices de la CUA concernant le réseau stratégique et correspondance des points de contrôle avec le modèle à quatre piliers de Dehaene.....	63
Figure 26. Lignes directrices de la CUA concernant le réseau affectif et correspondance des points de contrôle avec le modèle à quatre piliers de Dehaene.....	66
Figure 27. Points de contrôle de la CUA associés aux quatre piliers de l'apprentissage selon le modèle de Dehaene	69
Figure 28. Diagramme de flux Prisma.....	74

Figure 29. Effets de la formation à la CUA sur les indicateurs du Profil de l'Enseignant Inclusif, synthèse graphique	88
Figure 30. Synthèse graphique des facteurs contribuant à l'efficacité de la formation.....	90
Figure 31. Synthèse des effets d'une formation à la CUA et aux neurosciences sur les indicateurs du Profil de l'Enseignant Inclusif.....	95
Figure 32. Noyaux thématiques de la formation.....	96
Figure 33. Synthèse graphique des hypothèses de recherche	100
Figure 34. Phases de la recherche.....	102
Figure 35. Items de l'échelle ECCI relatifs aux conceptions sur la nature et le développement de l'intelligence.....	106
Figure 36. Items de l'échelle ECCI relatifs aux conceptions sur l'échec scolaire	107
Figure 37. Items de l'échelle ECCI relatifs aux conceptions sur l'intégration scolaire	107
Figure 38. Teacher Success Rubric.....	109
Figure 39. Extrait du plan hebdomadaire de co-enseignement, version italienne	110
Figure 40. Items de l'échelle SAED relatifs à l'auto-efficacité dans l'implication des élèves	112
Figure 41. Items de l'échelle SAED relatifs à l'auto-efficacité des stratégies d'enseignement.....	112
Figure 42. Items de l'échelle SAED relatifs à l'auto-efficacité dans la gestion de la classe	113
Figure 43. Phase pilote de la recherche	114
Figure 44. Résultats de l'enquête qualitative, perception de l'utilité du contenu de la formation.....	120
Figure 45. Phase expérimentale de la recherche.....	123
Figure 46. Organisation de la phase expérimentale, synthèse graphique	124
Figure 47. Noyaux thématiques des modules	128
Figure 48. Récolte de données de la phase expérimentale, synthèse graphique	131
Figure 49. Phase follow-up de la recherche.....	132
Figure 50. Organisation du follow-up, synthèse graphique	133
Figure 51. Valeurs moyennes de l'échelle ECCI au pré-test et au post-test pour les deux groupes.....	143
Figure 52. Valeurs moyennes de l'échelle ECCI aux phases de pré-test, post-test et follow-up pour les deux groupes	146
Figure 53. Valeurs moyennes des canevas de leçon au pré-test et au post-test pour les deux groupes.....	152
Figure 54. Valeurs moyennes des canevas de leçon et des leçons vidéo au pré-test et au post-test	155
Figure 55. Valeurs en pourcentage des modalités de co-enseignement, comparaison entre les groupes lors du pré-test	159
Figure 56. Valeurs en pourcentage des modalités de co-enseignement, comparaison entre les groupes du post-test	159
Figure 57. Valeurs en pourcentage des modalités de co-enseignement, comparaison entre les phases de pré-test et post-test dans le groupe contrôle.....	161

Figure 58. Valeurs en pourcentage des modalités de co-enseignement, comparaison entre les phases de pré-test et de post-test dans le groupe expérimental	162
Figure 59. Valeurs moyennes de l'échelle SAED au pré-test et au post-test pour les deux groupes.....	166
Figure 60. Valeurs moyennes de l'échelle SAED au pré-test, post-test et follow up pour le groupe expérimental	170
Figure 61. Résumé graphique des résultats de la recherche	172

13.4 Bibliographie

- Abbott, I., Rathbone, M., & Whitehead, P. (2019). *The transformation of initial teacher education: The changing nature of teacher training* (pp. 1–160). Routledge. ISBN 9780415738743.
- Addimando, L. (2019a). *Le pratiche didattiche nella Scuola dell'obbligo*. Locarno: Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi.
- Addimando, L. (2019b). Working environments and teaching practices in compulsory schooling: A cross-sectional study in the canton of Ticino. *Giornate Nazionali di Psicologia Positiva*, 13-15 giugno 2019, Università Cattolica, Milano.
- Adesope, O. O., Trevisan, D. A., & Sundararajan, N. (2017). Rethinking the use of tests: A meta-analysis of practice testing. *Review of Educational Research*, 87(3), 659–701.
<https://doi.org/10.3102/0034654316689306>
- Ainscow, M. (2005). Understanding the development of inclusive education system. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 3(7).
- Al-Azawei, A., Serenelli, F., & Lundqvist, K. (2016). Universal design for learning (UDL): A content analysis of peer-reviewed journal papers from 2012 to 2015. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 16(3), 39. <https://doi.org/10.14434/josotl.v16i3.19295>
- Albahusain, W. (2022). A co-teaching training program's impact on female student teachers: Department of Special Education, King Saud University. *SAGE Open*, 12(1), 21582440221079883.
<https://doi.org/10.1177/21582440221079883>
- Albanese, O., & Doudin, P.-A. (2000). L'interazione in classe: quale interazione per un apprendimento efficace? In O. Albanese, P. Migliorini, & G. Pietracola (a cura di), *Apprendimento e nuove strategie educative. Le tecnologie informatiche tra teoria e pratica didattica*. Unicopli.
- Albanese, O., & Fiorilli, C. (2003). Stabilità e cambiamento delle concezioni degli insegnanti sullo sviluppo dell'intelligenza degli allievi. In M.C. Usai & M. Zanobini (a cura di), *Psicologia del ciclo di vita* (pp. 187-206). Milano: Franco Angeli.
- Albanese, O., Fiorilli, C., Gabola, P., & Zorzi, F. (2008). Promozione del benessere negli insegnanti. In C. Guido & G. Verni (a cura di), *Educazione al benessere e nuova professionalità insegnante* (pp. 85-108).
- Albanese, O., Fiorilli, C., Doudin, P.-A., & Garbo, R. (2004). Effects of educational culture and teaching experience on teachers' beliefs. *European Journal of School Psychology*, 2(1-2), 83-98.
- AlRawi, J. M., & AlKahtani, M. A. (2021). Universal design for learning for educating students with intellectual disabilities: A systematic review. *International Journal of Developmental Disabilities*, 1–9.
<https://doi.org/10.1080/20473869.2021.1900505>
- Alvarez, P., & Emory, E. (2006). Neural basis of executive functions. *Neuropsychologia*, 44(13), 2745-2756.
- Anastasiou, D., Wiley, A. L., & Kauffman, J. M. (2024). *A critical analysis of theoretical underpinnings of Universal Design for Learning* [Non publié]. https://www.researchgate.net/publication/385356585_A_Critical_Analysis_of_Theoretical_Underpinnings_of_Universal_Design_for_Learning

- Anderson, R. K., Boaler, J., & Dieckmann, J. A. (2018). Achieving elusive teacher change through challenging myths about learning: A blended approach. *Education Sciences*, 8(3), 98.
<https://doi.org/10.3390/educsci8030098>
- Avramidis, E., Bayliss, P., & Burden, R. (2000). Student teachers' attitudes towards the inclusion of children with special educational needs in the ordinary school. *Teaching and Teacher Education*, 16, 277-293.
[https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(99\)00062-1](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(99)00062-1)
- Bacon, K. (2014). How a little idea called Universal Design for Learning has grown to become a big idea — elastic enough to fit every kid. *All Along. Harvard Ed Mag.* <https://www.gse.harvard.edu/news/ed/14/01/all-along> [consulté le 12.11.2024]
- Baglieri, S., Valle, J. W., Connor, D. J., & Gallagher, D. J. (2011). Disability studies in education: The need for a plurality of perspectives on disability. *Remedial and Special Education*, 32(4), 267–278.
<https://doi.org/10.1177/0741932510362200>
- Baldacci, M. (2005). *Personalizzazione o individualizzazione?* Edizioni Erickson.
- Baldacci, M. (2014). *Per un'idea di scuola. Istruzione, lavoro e democrazia.* FrancoAngeli.
- Baleghizadeh, S., & Javidanmehr, Z. (2014). Exploring EFL teachers' reflectivity and their sense of self-efficacy. *e-International Journal of Educational Research*.
- Balestra, S., Eugster, B., & Liebert, H. (2022). Peers with Special Needs: Effects and Policies. *The Review of Economics and Statistics*, 104(3), 602–618. https://doi.org/10.1162/rest_a_00960
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control.* New York: W. H. Freeman.
- Bandura, A. (2000). *Autoefficacia: Teoria e applicazioni.* Edizioni Erickson.
- Baroni, F., & Folci, I. (2022). Managing inclusion between differentiation and universal design for learning: Approaches, opportunities and perspectives. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*, 10(2), 61–70. <https://doi.org/10.7346/sipes-02-2022-05>
- Basham, J. D., Blackorby, J., Stahl, S., & Zhang, L. (2018). Universal design for learning: Because students are (the) variable. In *Handbook of Research on K-12 Online and Blended Learning* (pp. 477-507).
- Basham, J. D., Gardner, J. E., & Smith, S. J. (2020a). 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., Gardner, J. E., & Smith, S. J. (2020b). *Universal Design for Learning Observation Measurement Tool (UDL-OMT): Version 1.0.*
- Bassett, D. S., & Sporns, O. (2017). Network neuroscience. *Nature neuroscience*, 20(3), 353-364.
<https://doi.org/10.1038/nn.4502>
- Bassett, D. S., Wymbs, N. F., Porter, M. A., Mucha, P. J., Carlson, J. M., & Grafton, S. T. (2011). Dynamic reconfiguration of human brain networks during learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, 108(18), 7641–7646. <https://doi.org/10.1073/pnas.1018985108>
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., & Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.
<https://doi.org/10.3102/0002831209345157>

- Benoit, H., & Sagot, J. (2008). L'apport des aides techniques à la scolarisation des élèves handicapés. *La Nouvelle Revue de l'Adaptation et de la Scolarisation*, 43(3), 19–26.
- Biasi, V., Domenici, G., Patrizi, N., & Capobianco, R. (2014). Teacher Self-Efficacy Scale (Scala sull'auto-efficacia del Docente–SAED): Adattamento e validazione in Italia. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, (10), 485-509.
- Bin Jalal, R. (2018). *The effectiveness of co-teaching in middle and high schools as perceived by students with learning difficulties and their teachers in light of the efficiency of implementation* [Unpublished master's thesis]. King Saud University, Faculty of Education.
- Birman, B. F., Desimone, L., Porter, A. C., & Garet, M. S. (2000). Designing professional development that works. *Educational Leadership*, 57, 28–33.
- Bissonnette, S. (2013). Le modèle RAI. Extrait de <http://edu1014.telug.ca/mes-actions/modele-rai/> [consulté le 15.10.2024]
- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78(1), 246–263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>
- Blair, C. (2013). Stress and the development of executive functions: Experiential canalization of brain and behavior. In *Minnesota Symposia on Child Psychology: Developing Cognitive Control Processes: Mechanisms, Implications, and Interventions* (Vol. 37, pp. 143-180). Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Blair, C., & Diamond, A. (2008). Biological processes in prevention and intervention: The promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and Psychopathology*, 20(3), 899–911. <https://doi.org/10.1017/S0954579408000436>
- Blöte, A. W. (1995). Students' self-concept in relation to perceived differential teacher treatment. *Learning and Instruction*, 5(3), 221-236. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(95\)00012-R](https://doi.org/10.1016/0959-4752(95)00012-R)
- Bonnet, M. C. (2020). *Quand le cerveau apprend*. ESF Sciences Humaines.
- Booth, T., & Ainscow, M. (2002). *Index for inclusion: Developing learning and participation in schools*. Centre for Studies on Inclusive Education (CSIE).
- Bourdon, P. (2020). Construction sociale du handicap et école inclusive. *Enjeux de l'école inclusive*, 18.
- Breedlove, S. M., Watson, N. V., & Rosenzweig, M. R. (2010). *Biological psychology: An introduction to behavioral, cognitive, and clinical neuroscience*. Sinauer Associates.
- Brillante, P., & Nemeth, K. (2018). *Universal design for learning in the early childhood classroom: Teaching children of all languages, cultures, and abilities, birth–8 years*. Routledge.
- Browder, D. M., Mims, P. J., Spooner, F., Ahlgrim-Delzell, L., & Lee, A. (2008). Teaching elementary students with multiple disabilities to participate in shared stories. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 33(1–2), 3–12. <https://doi.org/10.2511/rpsd.33.1-2.3>
- Bunbury, S. (2019). Unconscious bias and the medical model: How the social model may hold the key to transformative thinking about disability discrimination. *International Journal of Discrimination and the Law*, 19(1), 26–47. <https://doi.org/10.1177/1358229118820742>

- Burić, I., & Kim, L. E. (2020). Teacher self-efficacy, instructional quality, and student motivational beliefs: An analysis using multilevel structural equation modeling. *Learning and Instruction*, 66, 101302. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101302>
- Burks-Keeley, R. G., & Brown, M. R. (2014). Student and teacher perceptions of the five co-teaching models: A pilot study. *Journal of the American Academy of Special Education Professionals*, 149, 185.
- Butler, K. (2000). Overcoming Terra Nullius: Aboriginal perspectives in schools as a site of philosophical struggle. *Educational Philosophy and Theory*. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2000.tb00436.x>
- Calderhead, J., & Robson, M. (1991). Images of teaching: Student teachers' early conceptions of classroom practice. *Teaching and Teacher Education*, 7(1), 1–8. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(91\)90053-R](https://doi.org/10.1016/0742-051X(91)90053-R)
- Cartwright, T. J., and Hallar, B. (2018). Taking risks with a growth mindset: long-term influence of an elementary pre-service after school science practicum. *Int. J. Sci. Educ.* 40, 348–370. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1420269>
- Capp, J. M. (2020). Teacher confidence to implement the principles, guidelines, and checkpoints of universal design for learning. *International Journal of Inclusive Education*, 24(7), 706–720. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1541523>
- Capurso, M. (2015). Educazione e neuroscienze. *L'integrazione scolastica e sociale*, 14(1), 49–60.
- Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Steca, P., & Malone, P. S. (2006). Teachers' self-efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic achievement: A study at the school level. *Journal of School Psychology*, 44, 473–490. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.09.001>
- Carlson, S. M., Zelazo, P. D., & Faja, S. (2013). Executive function. In *The Oxford handbook of developmental psychology (Vol. 1): Body and mind* (pp. 706–743). Oxford University Press.
- Caron, J. (2003). *Apprivoiser les différences : Guide sur la différenciation des apprentissages et la gestion des cycles*. Montréal : Éditions de la Chenelière.
- Casper, B., & Leuchovius, D. (2005). Universal design for learning and the transition to a more challenging academic curriculum: Making it in middle school and beyond (NCSET Report). Extrait de <http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=ED495873> [consulté le 2.7.2024]
- CAST. (2018a). *UDL and the learning brain*. Wakefield, MA: Author. Extrait de <https://www.cast.org/products-services/resources/2018/udl-learning-brain-neuroscience> [consulté le 31.10.2024]
- CAST. (2018b). *Universal design for learning guidelines version 2.2* [graphic organizer]. Wakefield, MA: Author.
- CAST. (2020). *UDL tips for assessment*. Wakefield, MA: Author. Extrait de <https://www.cast.org/products-services/resources/2020/udl-tips-assessments> [consulté le 12.11.2024]
- CAST. (2024). *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. Extrait de <https://udlguidelines.cast.org> [consulté le 12.11.2024]
- Castellanos, F. X., Sonuga-Barke, E. J. S., Milham, M. P., & Tannock, R. (2006). Characterizing cognition in ADHD: Beyond executive dysfunction. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(3), 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.01.011>
- CDIP. (1994). *Pédagogie spécialisée dans la formation des enseignants*. Berne: CDIP.
- CDIP. (1995). *Recommandations relatives à la formation*. Berne: CDIP.

- CDIP. (2007). *Accord intercantonal sur la collaboration dans le domaine de la pédagogie spécialisée*. Berne: CDIP.
- CDIP. (2008). *Règlement concernant la reconnaissance des diplômes dans le domaine de la pédagogie spécialisée (orientation éducation précoce spécialisée et orientation enseignement spécialisé)*. Berne: CDIP.
- Chambre des hautes écoles pédagogiques de Swissuniversities. (2016). *Aspects de la pédagogie spécialisée dans la formation des enseignantes et enseignants des classes ordinaires*. Berne: swissuniversities.
- Chan, D. W. (2008). Dimensions of teacher self-efficacy among Chinese secondary school teachers in Hong Kong. *Educational Psychology*, 28(2), 181–194. <https://doi.org/10.1080/01443410701491833>
- Chen, R. J. (2010). Investigating models for pre-service teachers' use of technology to support student-centered learning. *Computers & Education*, 55(1), 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.015>
- Chen, C.-H. (2008). Why do teachers not practice what they believe regarding technology integration? *The Journal of Educational Research*, 102(1), 65–75. <https://doi.org/10.3200/JOER.102.1.65-75>
- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219–243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). New York: Academic Press.
- COHEP. (2008). *Analyse et recommandations : La pédagogie spécialisée dans la formation générale des enseignantes et enseignants*. Berne: COHEP.
- Commission européenne. (2010). *Stratégie européenne 2010-2020 en faveur des personnes handicapées : Un engagement renouvelé pour une Europe sans entraves*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A52010DC0636> [consulté le 12.11.2024]
- Conderman, G., Liberty, L., & DeSpain, S. (2017). Understanding accommodations, modifications, and interventions. *Kappa Delta Pi Record*, 53(2), 70–75. <https://doi.org/10.1080/00228958.2017.1299545>
- Conderman, G., Bresnahan, V., Teacher, S. E., & Pedersen, T. (2008). *Purposeful co-teaching: Real cases and effective strategies*. Corwin Press.
- 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*. Gouvernement du Québec.
- Consiglio di Stato della Repubblica e Cantone Ticino. (2023). Superamento dei livelli alle scuole medie, il Consiglio di Stato approva l'avvio della fase sperimentale. *Repubblica e Cantone Ticino*. https://www4.ti.ch/tich/area-media/comunicati/dettaglio-comunicato/?NEWS_ID=218990
- Consiglio di Stato della Repubblica e Cantone Ticino. (2017). *Regolamento della pedagogia speciale* (14 giugno 2017). Repubblica e Cantone Ticino. <https://m3.ti.ch/CAN/RLeggi/public/index.php/raccolta-leggi/legge/num/213> [consulté le 12.11.2024]
- Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(3), 201–215. <https://doi.org/10.1038/nrn755>
- Cordingley, P., Bell, M., Thomason, S., & Firth, A. (2005). The impact of collaborative continuing professional development (CPD) on classroom teaching and learning: Review. *How do collaborative and sustained CPD and sustained but not collaborative CPD affect teaching and learning?*

- Cook, S. C., & Rao, K. (2018). Systematically applying UDL to effective practices for students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 41(3), 179–191. <https://doi.org/10.1177/0731948717749936>
- Correa Rodriguez, J. C. (2020). Bringing Zull's Four Brain-Derived Pillars of Learning into the English Classroom. *English Language Teaching Educational Journal*, 3(1), 14-25
- Courey, S. J., Tappe, P., Siker, J., & LePage, P. (2013). Improved lesson planning with universal design for learning (UDL). *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*, 36(1), 7–27. <https://doi.org/10.1177/0888406412446178>
- Cousins, J., & Walker, C. (2000). Predictors of educators' valuing of systematic inquiry in schools [Special issue]. *Canadian Journal of Program Evaluation*, 15, 25–52. <https://doi.org/10.3138/cjpe.0015.003>
- Coyne, P., Pisha, B., Dalton, B., Zeph, L. A., & Smith, N. C. (2012). Literacy by design: A universal design for learning approach for students with significant intellectual disabilities. *Remedial and Special Education*, 33(3), 162–172. <https://doi.org/10.1177/0741932510381651>
- Craig, S. L., Smith, S. J., & Frey, B. B. (2019). Professional development with universal design for learning: Supporting teachers as learners to increase the implementation of UDL. *Professional Development in Education*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/19415257.2019.1685563>
- Crescentini, A., & Zuretti, C. (2019). *Classi inclusive in Ticino – Studi di caso*. Locarno: Centro innovazione e ricerca sui sistemi educativi.
- d'Alonzo L. (2016). *La Differenziazione didattica per l'inclusione*. Edizioni Centro Studi Erickson.
- Davis, B., & Sumara, D. (2012). Fitting teacher education in/to/for an increasingly complex world. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 9(1), Art. 1. <https://doi.org/10.29173/cmplct16531>
- DeBacker, T. K., Heddy, B. C., Kershen, J. L., Crowson, H. M., Looney, K., & Goldman, J. A. (2018). Effects of a one-shot growth mindset intervention on beliefs about intelligence and achievement goals. *Educational Psychology*, 38(6), 711-733. <https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1426833>
- De Corte, E., Verschaffel, L., & Depaepe, F. (2008). Unraveling the relationship between students' mathematics-related beliefs and the classroom culture. *European Psychologist*, 13, 24–36. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.13.1.24>
- DECS. (2024). *Inclusione e accessibilità nel sistema scolastico ticinese*. Repubblica e Cantone Ticino. Divisione della Scuola, sezione pedagogia speciale.
- DECS. (2022). *Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese*. Repubblica e Cantone Ticino.
- Dehaene, S. (2020). *Imparare: Il talento del cervello, la sfida delle macchine*. Raffaello Cortina Editore.
- 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, 33784. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- Dell'Anna, S. (2021). *Universal Design for Learning in pratica: Strategie efficaci per l'apprendimento inclusivo*. Edizioni Centro Studi Erickson.
- Dell'Anna, S. (2024). La differenziazione nella didattica inclusiva: Indicazioni operative. *Didattica e Inclusione scolastica 2023: Costruire comunità*, 115-135. https://doi.org/10.13124/9788860461964_07

- DeLuca, C., Coombs, A., & LaPointe-McEwan, D. (2019). Assessment mindset: Exploring the relationship between teacher mindset and approaches to classroom assessment. *Studies in Educational Evaluation*, 61, 159-169. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2019.03.012>
- Demo, H. (2016). *Didattica aperta e inclusione: Principi, metodologie e strumenti per insegnanti della scuola primaria e secondaria*. Edizioni Centro Studi Erickson.
- Desimone, L. M., Smith, T. M., & Ueno, K. (2006). Are teachers who need sustained, content-focused professional development getting it? An administrator's dilemma. *Educational administration quarterly*, 42(2), 179-215. <https://doi.org/10.1177/0013161X0427384>
- Desrochers, A. (2021). Les fondements de l'approche de la réponse à l'intervention. In A. Desrochers (Ed.), *L'approche de la réponse à l'intervention et l'enseignement de la lecture-écriture* (pp. 45-94). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *The systematic design of instruction* (6th ed.). Allyn and Bacon.
- Dieker, L. A. (2001). What are the characteristics of “effective” middle and high school co-taught teams for students with disabilities? *Preventing School Failure*, 46, 14-23. <https://doi.org/10.1080/10459880109603339>
- Dieker, L. A., & Murawski, W. W. (2003). Co-teaching at the secondary level: Unique issues, current trends, and suggestions for success. *High School Journal*, 86(4), 1–13.
- Di Grassi, A. (2022). Costruire un contesto inclusivo e un efficace co-teaching tra docente curricolare e docente per l'attività di sostegno attraverso la progettazione universale. *Media Education*, 13(1), 25–39. <https://doi.org/10.36253/me-12569>
- Doudin, P. A., & Martin, D. (1999). Conception du développement de l'intelligence et formation des enseignants. *Revue française de pédagogie*, 121-132.
- Duyar, I., Gumus, S., & Bellibas, M. S. (2013). Multilevel analysis of teacher work attitudes: The influence of principal leadership and teacher collaboration. *International Journal of Educational Management*, 27(7), 700–719. <https://doi.org/10.1108/IJEM-09-2012-0107>
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House Incorporated.
- Dweck, C. (2017). *Mindset-updated edition: Changing the way you think to fulfill your potential*. Hachette.
- Dweck, C. S., Chiu, C., & Hong, Y. (1995). Implicit theories and their role in judgments and reactions: A word from two perspectives. *Psychological Inquiry*. https://doi.org/10.1207/s15327965pli0604_1
- Dweck, C. S., & Grant, H. (2008). Self-theories, goals, and meaning. In *Handbook of motivation science* (pp. 405-416).
- Ebersold, S. (2020). École inclusive, société de la connaissance et impératif d'accessibilité. *Enjeux de l'école inclusive*, 18.
- Ébersold, S. (2017). L'École inclusive, face à l'impératif d'accessibilité. *Éducation et sociétés*, (2), 89-103.
- Edyburn, D. L. (2010). Would you recognize universal design for learning if you saw it? Ten propositions for new directions for the second decade of UDL. *Learning Disability Quarterly*, 33, 33–41. <https://doi.org/10.1177/073194871003300103>

- Engin, G. (2020). An examination of primary school students' academic achievements and motivation in terms of parents' attitudes, teacher motivation, teacher self-efficacy and leadership approach. *International Journal of Progressive Education*, 16(1), 257-276.
- Enyedy, N., Goldberg, J., & Welsh, K. M. (2006). Complex dilemmas of identity and practice. *Science Education*, 90(1), 68–93. <https://doi.org/10.1002/sce.20096>
- Ergas, O., Hadar, L. L., Albelda, N., & Levit-Binnun, N. (2018). Contemplative neuroscience as a gateway to mindfulness: Findings from an educationally framed teacher learning program. *Mindfulness*, 9(6), 1723–1735. <https://doi.org/10.1007/s12671-018-0913-4>
- Eriksson, J., Kalpouzos, G., & Nyberg, L. (2011). Rewiring the brain with repeated retrieval: A parametric fMRI study of the testing effect. *Neuroscience Letters*, 505(1). <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2011.08.061>
- Espy, K. A., McDiarmid, M. M., Cwik, M. F., Stalets, M. M., Hamby, A., & Senn, T. E. (2004). The contribution of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology*. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2601_6
- European Agency for Development in Special Needs Education (EADSNE). (2012). *Profile of inclusive teachers*. Odense.
- European Commission. (2015). *ECTS users' guide*. Publications Office of the European Commission.
- Ewe, L. P., & Galvin, T. (2023). Universal design for learning across formal school structures in Europe—A systematic review. *Education Sciences*, 13(9), 867. <https://doi.org/10.3390/educsci13090867>
- Fenty, N., & McDuffie-Landrum, K. (2011). Collaboration through co-teaching. *Kentucky English Bulletin*, 60(2), 21-26.
- Fiorilli, C. (2009). *Gli insegnanti pensano l'intelligenza. Dalle concezioni alle pratiche educative*. Unicopli.
- Fives, H., & Buehl, M. M. (2012). Spring cleaning for the “messy” construct of teachers’ beliefs: What are they? Which have been examined? What can they tell us? <https://doi.org/10.1037/13274-019>
- Fives, H., Hamman, D., & Olivarez, A. (2007). Does burnout begin with student teaching? Analyzing efficacy, burnout and support during the student teaching semester. *Teaching and Teacher Education*, 23, 916–934. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.03.013>
- Forbes, L., & Billet, S. (2012). Successful co-teaching in the science classroom. *Science Scope*, 36(1), 61-64.
- Fovet, F. (Ed.). (2021). *Handbook of Research on Applying Universal Design for Learning Across Disciplines: Concepts, Case Studies, and Practical Implementation*. IGI Global.
- Friend, M. (2008). *Co-teach: A handbook for creating and sustaining effective classroom partnerships in inclusive schools*. Greensboro, NC: Marilyn Friend, Inc.
- Friend, M., & Cook, L. (2014). *Interactions: Collaboration skills for school professionals* (7th ed.). ERIC.
- Friend, M., & Cook, L. (2017). *Interactions: Collaboration skills for school professionals* (8th ed.). Boston: Pearson.
- Fuchs, E., & Flügge, G. (2014). Adult neuroplasticity: More than 40 years of research. *Neural Plasticity*, 2014, Article 541870. <https://doi.org/10.1155/2014/541870> [consulté le 10.11.2024]

- Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2007). A model for implementing responsiveness to intervention. *Teaching Exceptional Children*, 39(5), 14–20. <https://doi.org/10.1177/004005990703900503>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Prentice, K., Burch, M., Hamlett, C. L., Owen, R., & Schroeter, K. (2003). Enhancing third-grade students' mathematical problem solving with self-regulated learning strategies. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 306–315. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.2.306>
- Fuster, J. M. (2015). *The prefrontal cortex: Anatomy, physiology, and neuropsychology of the frontal lobe*. Academic Press.
- Gäng-Pacifico, D., & Rusconi, L. (2024). Translation and Transcultural Adaptation of the Universal Design for Learning Observation Measurement Tool (UDL-OMT). *Education Sciences*, 14(11), 1144. <https://doi.org/10.3390/educsci14111144>
- Gerber, P. J., & Popp, P. A. (2000). Making collaborative teaching more effective for academically able students: Recommendations for implementation and training [Electronic version]. *Learning Disability Quarterly*, 23, 229–236. <https://doi.org/10.2307/1511166>
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915–945. <https://doi.org/10.3102/00028312038004915>
- Garcia, A., Abrego, J., & Calvillo, M. (2014). A study of hybrid instructional delivery for graduate students in an educational leadership course. *International Journal of E-Learning & Distance Education*, 29(1), 1–15.
- Garon-Carrier, G., Boivin, M., Guay, F., Kovas, Y., Dionne, G., Lemelin, J. P., ... & Tremblay, R. E. (2016). Intrinsic motivation and achievement in mathematics in elementary school: A longitudinal investigation of their association. *Child Development*, 87(1), 165–175. <https://doi.org/10.1111/cdev.12458>
- Georgiou, S. N. (2008). Beliefs of experienced and novice teachers about achievement. *Educational Psychology*, 28, 119–131. <https://doi.org/10.1080/01443410701468716>
- Giovannini, V., & Mainardi, M. (2019). Docenti di classi/sezioni inclusive: Condividere e confrontarsi per evidenziare e capitalizzare l'innovazione.
- Glenn, C. (2007). The impact of teachers' epistemological beliefs and their beliefs about disability on their teaching practices in inclusive classrooms [Unpublished Ph.D. dissertation]. University of Toronto.
- Gola, G. (2021). Neuroscienze e pratiche didattiche. Approcci e modelli di teaching brain e neuroteaching (1.0) [Dataset]. University of Salento. <https://doi.org/10.1285/I24995835V2021N15P26>
- Gonçalves, J. T., Schafer, S. T., & Gage, F. H. (2016). Adult neurogenesis in the hippocampus: from stem cells to behavior. *Cell*, 167(4), 897–914.
- Gosselin, J. T., & Maddux, J. E. (2003). Self-efficacy. In *Handbook of self and identity* (pp. 218–238).
- Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: From research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 406–413. <https://doi.org/10.1038/nrn1907>
- Gowriel, G., & Ramdass, M. (2013). Dimensions of teacher efficacy and student academic achievement in selected primary schools in Trinidad and Tobago. *British Journal of Education, Society & Behavioural Science*, 4(10).

- Greenwood, C. R., Carta, J. J., Atwater, J., Goldstein, H., Kaminski, R., & McConnell, S. (2013). Is a response to intervention (RTI) approach to preschool language and early literacy instruction needed? *Topics in Early Childhood Special Education, 33*(1), 48–64. <https://doi.org/10.1177/0271121412455438>
- Gregory, G. H., & Chapman, C. (2002). *Differentiated instructional strategies: One size doesn't fit all*. Corwin Press, Inc.
- Griful-Freixenet, J., Struyven, K., & Vantieghem, W. (2021). Toward more inclusive education: an empirical test of the universal design for learning conceptual model among preservice teachers. *Journal of Teacher Education, 72*(3), 381–395. <https://doi.org/10.1177/0022487120965525>
- Hall, T. E. (2012). *Universal design for learning in the classroom: Practical applications*. Guilford Press.
- Hang, Q., & Rabren, K. (2009). An examination of co-teaching: Perspectives and efficacy indicators. *Remedial and Special Education, 30*, 259–268. <https://doi.org/10.1177/0741932508321018>
- Hannon, P. (2003). Developmental neuroscience: Implications for early childhood intervention and education. *Current Paediatrics, 13*(1), 58–63. <https://doi.org/10.1054/cupe.2003.0410>
- Harter, A., & Jacobi, L. (2018). “Experimenting with our Education” or Enhancing It? Co-Teaching from the Perspective of Students. *ie: inquiry in education, 10*(2), 4.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research, 77*(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hattie, J. (2011). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Springer.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Routledge.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior*. New York: Wiley.
- Heacox, D. (2002). *Differentiating instruction in the regular classroom*. Minneapolis: Free Spirit Publishing.
- Hitchcock, C. (2001). Balanced instructional support and challenge in universally designed learning environments. *Journal of Special Education Technology, 16*, 23–30. <https://doi.org/10.1177/016264340101600404>
- Hitchcock, C. H., Rao, K., Chang, C. C., & Yuen, J. W. L. (2016). TeenACE for science: Using multimedia tools and scaffolds to support writing. *Rural Special Education Quarterly, 35*(2), 10–23. <https://doi.org/10.1177/875687051603500203>
- Hogan, A. J. (2019). Social and medical models of disability and mental health: Evolution and renewal. *Canadian Medical Association Journal, 191*(1), E16–E18. <https://doi.org/10.1503/cmaj.181008>
- Houdé, O. (2020). *La psychologie de l'enfant*. PUF.
- Huang, J. C. (2023). Detecting the relationships of teacher's growth mindset, grit, and receptivity in curriculum reform responding to PISA key-competency assessment. *Social Psychology of Education, 26*(6), 1543–1563. <https://doi.org/10.1007/s11218-023-09803-0>
- Iacono, T., Landry, O., Garcia-Melgar, A., Spong, J., Hyett, N., Bagley, K., & McKinstry, C. (2021). A systematized review of co-teaching efficacy in enhancing inclusive education for students with disability. *International Journal of Inclusive Education, 27*(13), 1454–1468. <https://doi.org/10.1080/13603116.2021.1900423>

- Ianes, D. (2005). *Bisogni educativi speciali e inclusione: Valutare le reali necessità e attivare tutte le risorse*. Edizioni Erickson.
- Ianes, D. (2018). *Il Profilo dei docenti inclusivi dell'European Agency for Special Needs and Inclusive Education*. Erickson.
- IDEA. (2004). *Individuals with disabilities education improvement act of 2004*, PUB. L. 108–466.
- Im, S. H., Cho, J. Y., Dubinsky, J. M., & Varma, S. (2018). Taking an educational psychology course improves neuroscience literacy but does not reduce belief in neuromyths. *PloS One*, 13(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192163>
- Immordino-Yang, M. H., & Faeth, M. (2010). The role of emotion and skilled intuition in learning. In D. A. Sousa (Ed.), *Mind, brain, and education: Neuroscience implications for the classroom* (pp. 69-83). Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS), R., Jolianne, M., Valérie, D., & Pierre. (2013). *Les normes de production des revues systématiques: Guide méthodologique*. Institut national d'excellence en santé et en services sociaux.
- IRIS Center. (2023). *Universal Design for Learning: Designing Learning Experiences That Engage and Challenge All Students*. Extrait de <https://iris.peabody.vanderbilt.edu/udl/> [consulté le 10.11.2024]
- Israel, M., Ribuffo, C., & Smith, S. J. (2014). *Universal design for learning innovation configuration: Recommendations for pre-service teacher preparation and in-service professional development*. <https://kuscholarworks.ku.edu/bitstream/handle/1808/18509/10%20Universal%20Design%20for%20Learning-1.pdf;sequence=1> [consulté le 12.11.2024]
- Jobin, V., & Gauthier, C. (2008). Nature de la pédagogie différenciée et analyse des recherches portant sur l'efficacité de cette pratique pédagogique. *Brock Education Journal*, 18(1). <https://doi.org/10.26522/brocked.v18i1.109>
- Jonsson, A. C., & Beach, D. (2012). Predicting the use of praise among pre-service teachers: The influence of implicit theories of intelligence, social comparison and stereotype acceptance. *Education Inquiry*, 3(2), 259-281. <https://doi.org/10.3402/edui.v3i2.22033>
- Kandel, E. R. (2006). *In search of memory: The emergence of a new science of mind*. W. W. Norton & Company.
- Katz, J. (2012). *Teaching to diversity: The three-block model of universal design for learning*. Portage & Main Press.
- Katz, J. (2015). Implementing the three block model of universal design for learning: Effects on teachers' self-efficacy, stress, and job satisfaction in inclusive classrooms K-12. *International Journal of Inclusive Education*, 19(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/13603116.2014.881569>
- Katz, J., Sokal, L., & Wu, A. (2019). Academic achievement of diverse K-12 students in inclusive three-block model classrooms. *International Journal of Inclusive Education*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1613450>
- Keefe, E. B., & Moore, V. (2004). The challenge of co-teaching in inclusive classrooms at the high school level: What the teachers told us. *American Secondary Education*, 32(3), 77-88. <http://www.jstor.org/stable/41064524>

- Kennedy, M. J., Thomas, C. N., Meyer, J. P., Alves, K. D., & Lloyd, J. W. (2014). Using evidence-based multimedia to improve vocabulary performance of adolescents with LD: A UDL approach. *Learning Disability Quarterly*, 37(2), 71–86. <https://doi.org/10.1177/0731948713507262>
- Kilanowski-Press, L., Foote, C. J., & Rinaldo, V. J. (2010). Inclusion classrooms and teachers: A survey of current practices. *International Journal of Special Education*, 25(3), 43–56.
- King-Sears, M. (2009). Universal design for learning: Technology and pedagogy. *Learning Disability Quarterly*, 32, 199–201. <https://doi.org/10.2307/27740372>
- King-Sears, M. E., Stefanidis, A., Evmenova, A. S., Rao, K., Mergen, R. L., Owen, L. S., & Strimel, M. M. (2023). Achievement of learners receiving UDL instruction: A meta-analysis. *Teaching and Teacher Education*, 122, 103956. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103956>
- Kmet, L. M., Cook, L. S., & Lee, R. C. (2004). Standard quality assessment criteria for evaluating primary research papers from a variety of fields. ERA. <https://doi.org/10.7939/R37M04F16>
- Knoblauch, D., & Hoy, A. (2008). “Maybe I can teach those kids”: The influence of contextual factors on student teachers’ efficacy beliefs. *Teaching and Teacher Education*, 24, 166–179. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2007.05.005>
- Koizumi, H. (2003). Science of learning and education: An approach with brain-function imaging. *No To Hattatsu*, 35(2), 126–129.
- Kolb, B., Harker, A., & Gibb, R. (2017). Principles of plasticity in the developing brain. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 59(12), 1218–1223. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13546>
- Kurniawati, F., De Boer, A. A., Minnaert, A. E. M. G., & 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, H., Dyjur, P., & Bair, H. (2018). *Universal design for learning in higher education*. Taylor Institute for Teaching and Learning, University of Calgary.
- Lachaux, J.-P. (2015). *Le cerveau attentif : Contrôle, maîtrise et lâcher-prise*. Paris: Odile Jacob.
- Laine, S., & Tirri, K. (2023). Literature review on teachers’ mindsets, growth-oriented practices and why they matter. In *Frontiers in education* (Vol. 8, p. 1275126). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1275126>
- Lancaster, J., & Bain, A. (2010). The design of pre-service inclusive education courses and their effects on self-efficacy: A comparative study. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 38(2), 117–128. <https://doi.org/10.1080/13598661003678950>
- Lanners, R. (2022). Maîtrise des coûts ou la gestion des ressources en pédagogie spécialisée. *Revue suisse de pédagogie spécialisée*, 12(2), 55–59. <https://ojs.szh.ch/revue/article/view/1076>
- Lanners, R. (2024, septembre 11). *Einmal Sonderschule, immer Sonderschule. Oder doch nicht? Wege zu einer engeren Zusammenarbeit zwischen den beiden Systemen / École spécialisée un jour, école spécialisée toujours. Une fatalité ? Des pistes pour une collaboration plus étroite entre les deux systèmes*. 13e Congrès suisse de pédagogie spécialisée (CSPS), Université de Fribourg, Fribourg, Suisse.
- Lanterman, C. S., & Applequist, K. (2018). Pre-service teachers' beliefs: Impact of training in universal design for learning. *Exceptionality Education International*, 28(3). <https://doi.org/10.5206/eei.v28i3.7774>

- Laplane, L., & Turgeon, J. (2016). *Différenciation des paliers d'intervention dans le modèle de la RAI*. Communication présentée au 3e Symposium de L'ADOQ sur le modèle de la réponse à l'intervention, Centre des congrès de Lévis, Québec.
- Larrouy, M. (2011). *L'invention de l'accessibilité. Des politiques de transports des personnes handicapées aux politiques d'accessibilité des transports urbains de voyageurs en France de 1975 à 2005* [PhD thesis, Université Panthéon-Sorbonne - Paris I]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00165138> [consulté le 10.04.2024]
- Lee, S. L., Chan, H. S., Tong, Y. Y., & Chiu, C. Y. (2023). Growth mindset predicts teachers' life satisfaction when they are challenged to innovate their teaching. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 17. <https://doi.org/10.1177/18344909231167533>
- Lee, A., & Griffin, C. C. (2021). Exploring online learning modules for teaching universal design for learning (UDL): Preservice teachers' lesson plan development and implementation. *Journal of Education for Teaching*, 47(3), 411–425. <https://doi.org/10.1080/02607476.2021.1884494>
- Lim, D. H., Chai, D. S., Park, S., & Doo, M. Y. (2019a). Neuroscientism, the neuroscience of learning: An integrative review and implications for learning and development in the workplace. *European Journal of Training and Development*, 43(7/8), 619–642. <https://doi.org/10.1108/EJTD-03-2019-0033>
- Lim, D. H., Morris, M. L., & Kupritz, V. W. (2019b). Online vs. blended learning: Differences in instructional outcomes and learner satisfaction. *Online Learning*, 11(2), 27–42. <http://dx.doi.org/10.24059/olj.v11i2.1725>
- Loman, S. L., Strickland-Cohen, M. K., & Walker, V. L. (2018). Promoting the accessibility of SWPBIS for students with severe disabilities. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 20(2), 113–123. <https://doi.org/10.1177/1098300717733976>
- Loi fédérale sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées (LHand). (2002). <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2003/667/fr>
- Lowery, N. V. (2003). The fourth "R": Reflection. *The Mathematics Educator*, 13(2). <https://openjournals.libs.uga.edu/tme/article/view/1859>
- Lucangeli, D. (2020). *A mente accesa*. Edizioni Mondadori.
- Luria, A. R. (1973). *An introduction to neuro-psychology: The working brain*. Penguin Books.
- MacNabb, C., Schmitt, L., Michlin, M., Harris, I., Thomas, L., Chittendon, D., Ebner, T. J., & Dubinsky, J. M. (2006). Neuroscience in middle schools: A professional development and resource program that models inquiry-based strategies and engages teachers in classroom implementation. *CBE—Life Sciences Education*, 5(2), 144–157. <https://doi.org/10.1187/cbe.05-08-0109>
- Mainardi, M. (2021). L'accessibilité pédagogique: Un catalyseur de pratiques novatrices. In *L'accessibilité ou la réinvention de l'école* (pp. 83-101). Londres: ISTE Éditions.
- Mainardi, M. (2022). L'educazione speciale in Ticino: Una breve cronostoria. *Verifiche: Cultura, educazione, società*, 53(3), 8-10. Monografia. Dall'integrazione all'inclusione: Un cammino ancora lungo.
- Mainardi, M. (2023). "Se una notte d'inverno un viaggiatore": Appunti di viaggio nell'inclusione scolastica in Svizzera e nei cantoni. *Lectio magistralis*. Aula Magna del Dipartimento formazione e apprendimento / Alta scuola pedagogica della SUPSI, Locarno, 6 dicembre. [En ligne]

<https://usisupsi.cloud.panopto.eu/Panopto/Pages/Viewer.aspx?id=78676f23-9c44-4805-9387-b0ee00f6ac77> [consulté le 21.05.2024].

- Marino, M. T., Gotch, C. M., Israel, M., Vasquez III, E., Basham, J. D., & Becht, K. (2014). UDL in the middle school science classroom: Can video games and alternative text heighten engagement and learning for students with learning disabilities? *Learning Disability Quarterly*, 37(2), 87-99. <https://doi.org/10.1177/0731948713503963>
- Masson, S. (2020). *Activer ses neurones: Pour mieux apprendre et enseigner*. Odile Jacob.
- Mavrou, K., Charalampous, E., & Michaelides, M. (2013). Graphic symbols for all: Using symbols in developing the ability of questioning in young children. *Journal of Assistive Technologies*, 7(1), 22-33. <https://doi.org/10.1108/17549451311313192>
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Connor, C. M. D., Farris, C. L., Jewkes, A. M., & Morrison, F. J. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental Psychology*, 43(4), 947-959. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.4.947>
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Duncan, R., Bowles, R. P., Acock, A. C., Miao, A., & Pratt, M. E. (2014). Predictors of early growth in academic achievement: The head-toes-knees-shoulders task. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00599>
- McCray, E. D., & McHatton, P. A. (2011). «Less afraid to have “them” in my classroom»: Understanding pre-service general educators' perceptions about inclusion. *Teacher Education Quarterly*, 38(4), 135-155. <http://www.jstor.org/stable/23479634>
- McDuffie, K. A., Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. (2009). Differential effects of peer tutoring in co-taught and non-co-taught classes: Results for content learning and student-teacher interactions. *Exceptional Children*, 75(4), 493-510. <https://doi.org/10.1177/001440290907500406>
- McKenna, K., Gupta, K., Kaiser, L., Lopes, T., & Zarestky, J. (2020). Blended learning: Balancing the best of both worlds for adult learners. *Adult Learning*, 31(4), 139-149. <https://doi.org/10.1177/1045159519891997>
- McLean, J. F., & Hitch, G. J. (1999). Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74(3), 240-260. <https://doi.org/10.1006/jecp.1999.2516>
- McMahon, K., Yeh, C. S., & Etchells, P. J. (2019). The impact of a modified initial teacher education on challenging trainees' understanding of neuromyths. *Mind, Brain, and Education*, 13(4), 288-297. <https://doi.org/10.1111/mbe.12219>
- Meijer, C., Soriano, V., & Watkins, A. (2007). Inclusive education across Europe: Reflections upon 10 years of work from the European Agency for Development in Special Needs Education. *Childhood Education*, 83(6), 361-365. <https://doi.org/10.1080/00094056.2007.10522951>
- Meo, G. (2008). Curriculum planning for all learners: Applying universal design for learning (UDL) to a high school reading comprehension program. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 52(2), 21-30.
- Merriam, S. B., & Bierema, L. L. (2014). *Adult learning: Linking theory and practice*. Jossey-Bass.

- Mesler, R. M., Corbin, C. M., & Martin, B. H. (2021). Teacher mindset is associated with development of students' growth mindset. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 76, 101299. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2021.101299>
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. T. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- Milrood, R. (1999). A module for English language teacher trainers. *British Council: Moscow*.
- Mitchell, D. (2014). *What really works in special and inclusive education: Using evidence-based teaching strategies*. Routledge.
- Ministry of Education. (2020). *About dyslexia: Supporting literacy in the classroom* (p. 69).
- Mojavezi, A., & Tamiz, M. P. (2012). The impact of teacher self-efficacy on the students' motivation and achievement. *Theory and Practice in Language Studies*, 2(3), 483–491. <https://doi.org/10.4304/tpls.2.3.483-491>
- Moore, S. L. (2007). Review of the book *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*, by D. H. Rose & A. Meyer. *Educational Technology Research and Development*, 55(5), 521–525. <https://doi.org/10.1007/s11423-007-9043-4>
- Moradkhani, S., Raygan, A., & Moein, M. S. (2017). Iranian EFL teachers' reflective practices and self-efficacy: Exploring possible relationships. *System*, 65, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.system.2016.12.011>
- Morrison, F. J., Ponitz, C. C., & McClelland, M. M. (2010). Self-regulation and academic achievement in the transition to school. *Developmental Psychology*, 46(3), 718–728. <https://doi.org/10.1037/a0012916>
- Moser, J. S., Schroder, H. S., Heeter, C., Moran, T. P., & Lee, Y.-H. (2011). Mind your errors: Evidence for a neural mechanism linking growth mind-set to adaptive posterror adjustments. *Psychological Science*, 22(12), 1484–1489. <https://doi.org/10.1177/0956797611419520>
- Mu, G. M., Liang, W., Lu, L., & Huang, D. (2018). Building pedagogical content knowledge within professional learning communities: An approach to counteracting regional education inequality. *Teaching and Teacher Education*, 73, 24–34. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.03.006>
- Murawski, W. W. (2008). Five keys to co-teaching in inclusive classrooms. *School Administrator*, 65(8), 29.
- Murawski, W. W., & Dieker, L. (2008). 50 ways to keep your co-teacher: Strategies for before, during, and after co-teaching. *Teaching Exceptional Children*, 40(4), 40–48. <https://doi.org/10.1177/004005990804000405>
- Navaitienė, J., & Stasiūnaitienė, E. (2021). The goal of the universal design for learning: Development of all to expert learners. In A. Galkienė & O. Monkevičienė (Eds.), *Improving inclusive education through universal design for learning* (1st ed., Vol. 5, pp. 23–57). Springer. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-030-80658-3.pdf>
- Navarro, S. B., Zervas, P., & Gesa, R. F. (2021). Developing teachers' competences for designing inclusive learning experiences. 12. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.1.17>
- Nelson, L. L. (2014). *Design and deliver: Planning and teaching using universal design for learning*. Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Nelson, L. L., & Basham, J. D. (2014). A blueprint for UDL: Considering the design of implementation. In J. Basham (Ed.), *Implementing Universal Design for Learning* (pp. 92–100). UDL-IRN. <http://udl-irn.org>

- Nelson, L., Jensen, B., & Laswell, R. (2011). *Teacher success rubric: Teacher evaluation rubric*. [Unpublished instrument].
- Nelson, T. H., Slavitt, D., Perkins, M., & Hathorn, T. (2008). A culture of collaborative inquiry: Learning to develop and support professional learning communities. *Teachers College Record*, 110, 1269-1303. <https://doi.org/10.1177/016146810811000601>
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19(4), 317–328. <https://doi.org/10.1080/0022027870190403>
- OCDE. (2007). *Comprendre le cerveau: Naissance d'une science de l'apprentissage*. OECD Publishing.
- OECD. (2005). *Teachers matter: Attracting, developing and retaining effective teachers*. OECD Publishing.
- OECD. (2009). *Creating effective teaching and learning environments: First results from TALIS*. OECD Publishing.
- Organisation des Nations Unies (ONU). (2006). *Convention relative aux droits des personnes handicapées*. [En ligne] <https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-f.pdf> [consulté le 26.10.2024]
- Organisation des Nations Unies (ONU). (2015). *Transformer notre monde: Le Programme de développement durable à l'horizon 2030*. Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 25 septembre 2015, A/RES/70/1. New York: Nations Unies.
- O'Hearn, K., Asato, M., Ordaz, S., & Luna, B. (2008). Neurodevelopment and executive function in autism. *Development and Psychopathology*, 20(4), 1103–1132. <https://doi.org/10.1017/S0954579408000527>
- Ok, M. W., Rao, K., Bryant, B. R., & 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>
- Owiny, R. L., Hollingshead, A., Barrio, B., & Stoneman, K. (2019). Engaging preservice teachers in universal design for learning lesson planning. *Inclusion*, 7(1), 12–23. <https://doi.org/10.1352/2326-6988-7.1.12>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Palmer, D. H. (2006). Sources of self-efficacy in a science methods course for primary teacher education students. *Research in Science Education*, 36(4), 337–353. <https://doi.org/10.1007/s11165-005-9007-0>
- Pape, B. (2018). Learner variability is the rule, not the exception. Washington, DC: Digital Promise Global. Extrait de <https://digitalpromise.org/wp-content/uploads/2018/06/Learner-Variability-Is-The-Rule.pdf> [consulté le 9.11.2024]
- Park, D., Gunderson, E. A., Tsukayama, E., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2016). Young children's motivational frameworks and math achievement: Relation to teacher-reported instructional practices, but not teacher theory of intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 300.
- Park, J., Wang, J., Guan, W., Gjesteby, L. A., Pollack, D., Kamensky, L., Evans, N. B., Stirman, J., Gu, X., Zhao, C., Marx, S., Kim, M. E., Choi, S. W., Snyder, M., Chavez, D., Su-Arcaro, C., Tian, Y., Park, C.

- S., Zhang, Q., Yun, D. H., ... Chung, K. (2024). Integrated platform for multiscale molecular imaging and phenotyping of the human brain. *Science*, 384(6696), eadk4858. <https://doi.org/10.1126/science.eadk4858>
- Paunesku, D., Walton, G. M., Romero, C., Smith, E. N., Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2015). Mind-set interventions are a scalable treatment for academic underachievement. *Psychological Science*, 26(6), 784-793. <https://doi.org/10.1177/0956797615571017>
- Pearl, C., Dieker, L. A., & Kirkpatrick, R. M. (2012). A five-year retrospective on the Arkansas Department of Education Co-Teaching Project. *Professional Development in Education*, 38(4), 571–587. <https://doi.org/10.1080/19415257.2012.668858>
- Pečjak, S., & Košir, K. (2004). Pupils' reading motivation and teacher's activities for enhancing it. *Review of Psychology*, 11(1–2), 11–24.
- Peck, R. F., & Tucker, A. (1973). Research on teacher education. In R. M. W. Travers (Ed.), *Second Handbook of Research on Teaching* (pp. 940–978). Chicago: Rand McNally.
- Perrenoud, P. (1995). *La pédagogie à l'école des différences*. Paris: ESF.
- Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 73-89. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062111-150525>
- Petty, G. (2009). *Evidence-based teaching*. Nelson Thornes.
- Pfulg, L. (2000). Les représentations des enseignants et étudiants de l'École Normale du canton de Fribourg à propos du développement de l'intelligence, de l'échec scolaire et des pratiques pédagogiques (Mémoire de licence, Faculté des lettres de l'Université de Fribourg, Suisse). [Thèse non publiée].
- Pickering, S. J., & Howard-Jones, P. (2007). Educators' views on the role of neuroscience in education: Findings from a study of UK and international perspectives. *Mind, Brain, and Education*, 1(3), 109-113. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2007.00011.x>
- Piérart, G., Bétrisey, C., Tétreault, S., Margot-Cattin, I., & Margot-Cattin, P. (2012). L'inclusion scolaire des enfants avec une déficience en Suisse romande : une question de politique publique ?
- Piricò, M. L., Salvisberg, M., & Giovannini, V. (2023). *La valutazione per competenze: Dalla teoria alla prassi*. Repubblica e Cantone Ticino, DECS. ISBN 978-88-99453-06-0.
- Plaisance, É. (2013). De l'accessibilité physique à l'accessibilité pédagogique : Vers un renouvellement des problématiques ? *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 63(3), 219. <https://doi.org/10.3917/nras.063.0219>
- Porter, T., Catalán Molina, D., Cimpian, A., Roberts, S., Fredericks, A., Blackwell, L. S., & Trzesniewski, K. (2022). Growth-mindset intervention delivered by teachers boosts achievement in early adolescence. *Psychological Science*, 33(7), 1086-1096. <https://doi.org/10.1177/09567976211061109>
- Posey, A. (2019). Lesson planning with Universal Design for Learning (UDL). *Understood*. Extrait de <https://www.understood.org/en/articles/lesson-planning-with-universal-design-for-learning-udl> [consulté le 9.11.2024]
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13(1), 25-42.

- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annual Review of Psychology*, 58, 1-23. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085516>
- Potvin, P. (2017). *Les fondements neuroéducatifs de l'apprentissage : Comprendre le cerveau pour enseigner*. Presses de l'Université du Québec.
- Powers, S. W., Zippay, C., & Butler, B. (2006). Investigating connections between teacher beliefs and instructional practices with struggling readers. *Reading Horizons: A Journal of Literacy and Language Arts*, 47(2), 3. https://scholarworks.wmich.edu/reading_horizons/vol47/iss2/3 [consulté le 20.11.2024]
- Privitera, A. J. (2021). A scoping review of research on neuroscience training for teachers. *Trends in Neuroscience and Education*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2021.100157>
- Ralabate, P. K. (2016). *Your UDL lesson planner: The step-by-step guide for teaching all learners*. Brookes Publishing.
- Ramel, S., & Noël, I. (2017). De l'intégration de certains à l'éducation pour tous : Partir des conceptions de futurs enseignants suisses pour (re)penser leur formation. *Éducation comparée*, 18, 151-171.
- Ramel, S., Vienneau, R., Pieri, M., & Arnaiz, P. (2016). *Des injonctions internationales aux législations nationales et locales*. De Boeck Supérieur. <https://orfee.hepl.ch/handle/20.500.12162/1257>
- Rao, K., & Meo, G. (2016). Using universal design for learning to design standards-based lessons. *Sage Open*, 6(4), <https://doi.org/10.1177/2158244016680688>
- Rao, K., Ok, M. W., & Bryant, B. R. (2014). A review of research on universal design educational models. *Remedial and Special Education*, 35(3), 153-166. <https://doi.org/10.1177/0741932513518980>
- Rao, K., Ok, M. W., Smith, S. J., Evmenova, A. S., & Edyburn, D. (2020). Validation of the UDL reporting criteria with extant UDL research. *Remedial and Special Education*, 41(4), 219-230. <https://doi.org/10.1177/0741932519847755>
- Rappolt-Schlichtmann, G., Daley, S. G., Lim, S., Lapinski, S., Robinson, K. H., & Johnson, M. (2013). Universal design for learning and elementary school science: Exploring the efficacy, use, and perceptions of a web-based science notebook. *Journal of Educational Psychology*, 105(4), 1210-1225. <https://doi.org/10.1037/a0033217>
- Reiman, A. J. (1999). *Guided reflective practice*. NC State University: Raleigh.
- Reich, C., Price, J., Rubin, E., & Steiner, M. A. (2010). Inclusion, disabilities, and informal science learning: A CAISE inquiry group report. Washington, DC: Center for Advancement of Informal Science Education.
- Richardson, V. (1994). Teacher change and the staff development process: A case in reading instruction. *Teachers College Press*.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (2nd ed., pp. 102-119). New York: Macmillan.
- Rissanen, I., Kuusisto, E., Hanhimäki, E., & Tirri, K. (2018). Teachers' implicit meaning systems and their implications for pedagogical thinking and practice: A case study from Finland. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 62(4), 487-500. <https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1258667>

- Roberts, K. D., Park, H. J., Brown, S., & 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.
- Roediger, H. L., & Pyc, M. A. (2012). Inexpensive techniques to improve education: Applying cognitive psychology to enhance educational practice. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 1(4), 242-248. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2012.09.002>
- Ronkainen, R., Kuusisto, E., & Tirri, K. (2019). Growth mindset in teaching: A case study of a Finnish elementary school teacher. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(8), 141-154.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2006). *A practical reader in universal design for learning*. Harvard Education Press.
- Rose, D. H., & Gravel, J. W. (2010). *Technology and learning: Meeting special students' needs*. National Center on Universal Design for Learning.
- Rosenshine, B. (2012). Principles of instruction: Research-based strategies that all teachers should know. *American Educator*, 36(1), 12.
- Rusconi, L., & Gäng-Pacífico, D. (2024). Universal Design for Learning Observation–Measurement Tool : Traduction et adaptation interculturelle en français et en italien. *Revue suisse de pédagogie spécialisée*, 14(03), 17-25. <https://doi.org/10.57161/r2024-03-03>
- Rusconi, L., & Squillaci, M. (2023). Effects of a Universal Design for Learning (UDL) training course on the development teachers' competences: A systematic review. *Education Sciences*, 13(5), 466. <https://doi.org/10.3390/educsci13050466>
- Sack, J. L. (2005). Divide over co-teaching widens in Florida. *Education Week*, 25(4), 26-28.
- Sailor, W. S., & McCart, A. B. (2014). Stars in alignment. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 39(1), 55-64. <https://doi.org/10.1177/1540796914534622>
- Salvia, J., Ysseldyke, J. E., & Bolt, S. (2009). *Assessment in special and inclusive education* (11th ed.). Boston: Houghton Mifflin Company.
- Samuels, P. (2017). Advice on reliability analysis with small samples—Revised version [Monograph]. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/319165684_Advice_on_Reliability_Analysis_with_Small_Samples_-_Revised_Version
- Samuels, C. A. (2007). “Universal design” concept pushed for education. *Education Week*, 10, 1-12.
- Santoian, F. (2019). Brain education cognition. *La ricerca pedagogica italiana, RTH - Research Trends in Humanities. Education & Philosophy*, 6, 44-52. <https://doi.org/10.6093/2284-0184/6019>
- Sarrasin, J. B., Nenciovici, L., Foisy, L. M. B., Allaire-Duquette, G., Riopel, M., & Masson, S. (2018). Effects of teaching the concept of neuroplasticity to induce a growth mindset on motivation, achievement, and brain activity: A meta-analysis. *Trends in Neuroscience and Education*, 12, 22-31. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2018.07.003>

- Savia, G. (2016). *Universal design for learning: La progettazione universale per l'apprendimento per una didattica inclusiva*. Edizioni Centro Studi Erickson.
- Schroder, H. S., Moran, T. P., Donnellan, M. B., & Moser, J. S. (2014). Mindset induction effects on cognitive control: A neurobehavioral investigation. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2014.08.004>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective*. Pearson Education, Inc.
- Schnorr, K. G. D. A. (2022). High school teachers describe growth mindset related to teaching pedagogy and students' academic achievement. *Psychology*, 13(7), 994-1008.
- Schwartz, M. S., Hinesley, V., Chang, Z., & Dubinsky, J. M. (2019). Neuroscience knowledge enriches pedagogical choices. *Teaching and Teacher Education*, 83, 87–98. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.04.002>
- Scott, L., Bruno, L., Gokita, T., & Thoma, C. A. (2019). Teacher candidates' abilities to develop universal design for learning and universal design for transition lesson plans. *International Journal of Inclusive Education*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1651910>
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & McDuffie, K. A. (2007). Co-teaching in inclusive classrooms: A meta-synthesis of qualitative research. *Exceptional Children*, 73(4), 392-416. <https://doi.org/10.1177/001440290707300401>
- Seaton, F. S. (2018). Empowering teachers to implement a growth mindset. *Educ. Psychol. Pract.* 34, 41–57. <https://doi.org/10.1080/02667363.2017.1382333>
- Séguin, J. R. (2004). Neurocognitive elements of antisocial behavior: Relevance of an orbitofrontal cortex account. *Brain and Cognition*, 55(1), 185-197. [https://doi.org/10.1016/S0278-2626\(03\)00273-2](https://doi.org/10.1016/S0278-2626(03)00273-2)
- Séguin, J. R., & Zelazo, P. D. (2005). Executive function in early physical aggression. In R. E. Tremblay, W. W. Hartup, & J. Archer (Eds.), *Developmental origins of aggression* (pp. 307-329). New York: Guilford.
- Sehgal, P., Nambudiri, R., & Mishra, S. K. (2017). Teacher effectiveness through self-efficacy, collaboration, and principal leadership. *International Journal of Educational Management*, 31(4), 505–517. <https://doi.org/10.1108/IJEM-05-2016-0090>
- Şentürk, C., & Baş, G. (2021). Investigating the relationship between teachers' teaching beliefs and their affinity for lifelong learning: The mediating role of change tendencies. *International Review of Education*, 67, 659–686. <https://doi.org/10.1007/s11159-021-09917-7>
- Seok, S., DaCosta, B., & Hodges, R. (2018). A systematic review of empirically based universal design for learning: Implementation and effectiveness of universal design in education for students with and without disabilities at the postsecondary level. *Open Journal of Social Sciences*, 6(5), 171.
- Shapiro, E. S. (2011). *Academic skills problems* (4th ed.; Workbook). Guilford Publications. Available online: <https://eric.ed.gov/?id=ED516436> (accessed on 24 April 2023).
- Shapson-Coe, A., Januszewski, M., Berger, D. R., Pope, A., Wu, Y., Blakely, T., Schalek, R. L., Li, P. H., Wang, S., Maitin-Shepard, J., Karlupia, N., Dorkenwald, S., Sjostedt, E., Leavitt, L., Greene, D., McEwen, B. F., Lichtman, J. W. (2024). A petavoxel fragment of human cerebral cortex reconstructed at nanoscale resolution. *Science*, 384(6696), <https://doi.org/10.1126/science.adk4858>
- Sharma, U., Armstrong, A. C., Merumeru, L., Simi, J., & Yared, H. (2018). Addressing barriers to implementing inclusive education in the Pacific. *International Journal of Inclusive Education*, 23(1), 65–78. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1514751>

- Sharma, U., Loreman, T., & Forlin, C. (2012). Measuring teacher efficacy to implement inclusive practices. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 12(1), 12–21. <https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2011.01200.x>
- Shoshani, A. (2021). Growth mindset in the maths classroom: A key to teachers' well-being and effectiveness. *Teachers and Teaching*, 27(8), 730-752. <https://doi.org/10.1080/13540602.2021.2007370>
- Sileo, J., & van Garderen, D. (2010). Creating optimal opportunities to learn mathematics: Blending co-teaching structures with research-based practices. *Teaching Exceptional Children*, 42(3), 14-21. <https://doi.org/10.1177/004005991004200302>
- Sisk, V. F., Burgoyne, A. P., Sun, J., Butler, J. L., & Macnamara, B. N. (2018). To what extent and under which circumstances are growth mindsets important to academic achievement? Two meta-analyses. *Psychological Science*, 29(4), 549-571. <https://doi.org/10.1177/0956797617739704>
- Sokal, L., & Katz, J. (2015). Effects of the three-block model of universal design for learning on early and late middle school students' engagement. *Middle Grades Research Journal*, 10(2), 65–82.
- Smith Canter, L. L., King, L. H., Williams, J. B., Metcalf, D., & Rhys Myrick Potts, K. (2017). Evaluating pedagogy and practice of universal design for learning in public schools. *Exceptionality Education International*, 27(1). <https://doi.org/10.5206/eei.v27i1.7743>
- Sousa, D. A. (2017). *How the brain learns* (5th ed.). Corwin.
- Spooner, F., Baker, J. N., Harris, A. A., Ahlgrim-Delzell, L., & Browder, D. M. (2007). Effects of training in universal design for learning on lesson plan development. *Remedial and Special Education*, 28(2), 108–116. <https://doi.org/10.1177/07419325070280020101>
- Squillaci, M., & Müller, C. M. (2022). Conceptions et dispositifs de la formation des enseignants spécialisés de l'Université de Fribourg. *Revue suisse de pédagogie spécialisée*, 12(4), 16–21. <https://ojs.szh.ch/revue/article/view/1089>
- St. Clair-Thompson, H. L. S., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. <https://doi.org/10.1080/17470210500162854>
- Story, M. F., Mueller, J. L., & Mace, R. L. (1998). The universal design file: Designing for people of all ages and abilities.
- Strømsø, H. I., Bråten, I., & Britt, M. A. (2011). Do students' beliefs about knowledge and knowing predict their judgment of texts' trustworthiness? *Educational Psychology*, 31(2), 177-206.
- Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: Relation to executive functions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(5), 759-765. <https://doi.org/10.1017/s1355617711000695>
- Summak, M. S., Summak, A. E. G., & Summak, P. Ş. (2010). Building the connection between mind, brain, and educational practice: Roadblocks and some prospects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1644–1647. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.251>
- Swanson, H. L., Howard, C. B., & Saez, L. (2006). Do different components of working memory underlie different subgroups of reading disabilities? *Journal of Learning Disabilities*. <https://doi.org/10.1177/00222194060390030501>

- Tan, Y. S. M., Amiel, J. J., & Yaro, K. (2019). Developing theoretical coherence in teaching and learning: Case of neuroscience-framed learning study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 8(3), 229–243. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-10-2018-0072>
- Tao, V. Y., Li, Y., Lam, K. H., Leung, C. W., Sun, C. I., & Wu, A. M. (2021). From teachers' implicit theories of intelligence to job stress: The mediating role of teachers' causal attribution of students' academic achievement. *Journal of Applied Social Psychology*, 51(5), 522-533. <https://doi.org/10.1111/jasp.12754>
- Tokuhamma-Espinosa, T. (2010). *Mind, brain, and education science: A comprehensive guide to the new brain-based teaching*. W.W. Norton.
- Toll, S. W., Van der Ven, S. H., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2011). Executive functions as predictors of math learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 44(6), 521-532. <https://doi.org/10.1177/0022219410387302>
- Tomlinson, C. A. (2004). *La classe différenciée*. Montréal : Chenelière McGraw-Hill.
- Tomlinson, C.A. (2014). *The differentiated classroom. Responding to the needs of all learners* (2nd Edition). ASCD.
- Torabzadeh, S., & Hashamdar, M. (2022). Exploring Differences in Novice and Experienced Teachers' Self-Efficacy: A Mixed Methods Study. *MEXTESOL Journal*, 46(1).
- Treisman, A. (1969). Strategies and models of selective attention. *Psychological Review*, 76, 282–299.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68, 202-248. <https://doi.org/10.3102/00346543068002202>
- Tschannen-Moran, M., & Hoy, A. W. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17(7), 783-805. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(01\)00036-1](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(01)00036-1)
- Turner, S. L., Cruz, P., & Papakonstantinou, A. (2004). The impact of a professional development program on teachers' self-efficacy. Paper presented at the annual meeting of the National Council of Teachers of Mathematics, Philadelphia, PA.
- UNESCO, Chambers, D., & Varoglu, Z. (2023). *Revised guidelines on the inclusion of learners with disabilities in open and distance learning (ODL)*. UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387981> [consulté le 10.11.2024]
- UNESCO. (1994). *The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education*. In Proceedings of the World Conference on Special Needs Education: Access and Quality (pp. 7–10).
- Unluol Unal, N., Karal, M. A., & Tan, S. (2020). Developing Accessible Lesson Plans with Universal Design for Learning (UDL). *International Journal of Disability, Development and Education*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1812539>
- Urzúa, A., & Vásquez, C. (2008). Reflection and professional identity in teachers' future-oriented discourse. *Teaching and Teacher Education*, 24(7), 1935–1946. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2008.04.008>
- Van der Kleij, F. M. V. der, Feskens, R. C. W., & Eggen, T. J. H. M. (2015). Effects of feedback in a computer-based learning environment on students' learning outcomes. *Review of Educational Research*. <https://doi.org/10.3102/0034654314564881>
- Van Laarhoven-Myers, T. E., Van Laarhoven, T. R., Smith, T. J., Johnson, H., & Olson, J. (2016). Promoting self-determination and transition planning using technology: Student and parent perspectives. *Career*

Development and Transition for Exceptional Individuals, 39(2), 99-110.

<https://doi.org/10.1177/2165143414552518>

- Vecchi, G. de. (2000). *Aider les élèves à apprendre*. Paris: Hachette.
- Vembye, M. H., Weiss, F., & Hamilton Bhat, B. (2024). The effects of co-teaching and related collaborative models of instruction on student achievement: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 94(3), 376-422. <https://doi.org/10.3102/00346543231186588>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Walsh, J. M. (2012). Co-teaching as a school system strategy for continuous improvement. *Preventing School Failure*, 56(1), 29-36. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2011.555792>
- Walther-Thomas, C. S. (1997). Co-teaching experiences: The benefits and problems that teachers and principals report over time. *Journal of Learning Disabilities*, 30(4), 395-407. <https://doi.org/10.1177/002221949703000406>
- Weiss, M. P., & Brigham, F. J. (2000). Co-teaching and the model of shared responsibility: What does the research support? *Advances in Learning and Behavioral Disabilities*, 14, 217-245.
- Winter, E. C. (2006). Preparing new teachers for inclusive schools and classrooms. *Support for Learning*, 21(2), 85-91. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9604.2006.00409.x>
- Yeager, D. S., Carroll, J. M., Buontempo, J., Cimpian, A., Woody, S., Crosnoe, R., ... & Dweck, C. S. (2022). Teacher mindsets help explain where a growth-mindset intervention does and doesn't work. *Psychological Science*, 33(1), 18-32. <https://doi.org/10.1177/09567976211028984>
- Yerrick, R. K., & Hoving, T. J. (2003). One foot on the dock and one foot on the boat: Differences among preservice science teachers' interpretations of field-based science methods in culturally diverse contexts. *Science Education*, 87(3), 390-418. <https://doi.org/10.1002/sce.10057>
- Yoon, K. S., Duncan, T., Lee, S. W.-Y., Scarloss, B., & Shapley, K. (2007). Reviewing the evidence on how teacher professional development affects student achievement (Issues & Answers Report, REL 2007-No. 033). Washington, DC: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Regional Educational Laboratory Southwest. Extrait de <http://ies.ed.gov/ncee/edlabs> [consulté le 21.4.2023]
- Youde, A. (2018). Andragogy in blended learning contexts: Effective tutoring of adult learners studying part-time, vocationally relevant degrees at a distance. *International Journal of Lifelong Education*, 37(2), 255-272. <https://doi.org/10.1080/02601370.2018.1450303>
- Young, J. A., & Tolentino, M. (2011). Neuroplasticity and its applications for rehabilitation. *American Journal of Therapeutics*, 18(1), 70-80.
- Yu, J., Kreijkes, P., & Salmela-Aro, K. (2022). Students' growth mindset: Relation to teacher beliefs, teaching practices, and school climate. *Learning and Instruction*, 80, 101616. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101616>
- Yurdugül, H. (2008). Minimum sample size for Cronbach's coefficient alpha: A Monte-Carlo study. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 1-9.

- Zarrinabadi, N., Jamalvandi, B., & Rezazadeh, M. (2023). Investigating fixed and growth teaching mindsets and self-efficacy as predictors of language teachers' burnout and professional identity. *Language Teaching Research*, 13621688231151787. <https://doi.org/10.1177/13621688231151787>
- Zelazo, P. D., Blair, C. B., & Willoughby, M. T. (2016). Executive function: Implications for education. *National Center for Education Research*.
- Zull, J. E. (2002). *The art of changing the brain: Enriching teaching by exploring the biology of learning*. Stylus Publishing, LLC.

14. Annexes

Liste des annexes

Outils de mesure

- Annexe A : Échelle des Conceptions Constructivistes de l'Intelligence -ECCI- (Albanese, Fiorilli, 2003)
- Annexe B : *Lesson plan template* (Craig et al., 2019, traduction personnelle)
- Annexe C : *Teacher Success Rubric* (Nelson 2011, traduction personnelle) avec indicateurs supplémentaires
- Annexe D : Plan hebdomadaire des modalités de co-enseignement
- Annexe E : *Teacher Self Efficacy Scale* (Tschannen- Moran e Wolofolk Hoy, 2001; Adaptation italienne par Biasi & Domenici, 2013)
- Annexe F : Modèle de questionnaire qualitatif de la phase pilote

Autorisations

- Annexe G : Consentement informé
- Annexe H : Autorisation de captage vidéo
- Annexe I : Autorisation pour la réalisation de la recherche
- Annexe L : Validation par la commission d'éthique

Contenu des cours et protocoles

- Annexe M : Contenu des modules et modalités de délivrance des cours
- Annexe N : Protocoles de fidélité procédurale

Annexe A : Échelle des Conceptions Constructivistes de l'Intelligence -ECCI- (Albanese, Fiorilli, 2003)

Questa scala riguarda il suo punto di vista sullo sviluppo dell'intelligenza. Troverà esposte alcune opinioni in rapporto alle quali potrà esprimere un giudizio indicando il suo grado di condivisione da 1 (per niente d'accordo) a 6 (del tutto d'accordo). Alcune di esse potrebbero non rappresentare tutte le sfumature delle sue opinioni, tuttavia le chiediamo di rispondere comunque, contrassegnando il valore che più si avvicina al suo punto di vista.

Grazie per voler rispondere a tutto basandosi sulla sua esperienza personale.

Le sue risposte saranno trattate statisticamente e in forma anonima.

		per niente d'accordo				molto d'accordo	
1.	Lo sviluppo dell'intelligenza si svolge secondo un programma biologicamente determinato dalla nascita	1	2	3	4	5	6
2.	Quando uno/a studente fallisce in classe una delle ragioni può essere ricercata nel fatto che l'insegnante non lo ha stimolato abbastanza	1	2	3	4	5	6
3.	Le interazioni tra compagni e compagne all'interno della classe costituiscono una leva potente per il progresso degli/delle allievi/e	1	2	3	4	5	6
4.	Uno/una studente ha insuccesso scolastico perché la sua famiglia non gli permette una buona riuscita	1	2	3	4	5	6
5.	Non si può lavorare per lo sviluppo dell'intelligenza degli allievi e delle allieve: le differenze nelle prestazioni derivano dalle differenze socioculturali	1	2	3	4	5	6
6.	L'allievo/a sviluppa l'intelligenza con la sua stessa attività	1	2	3	4	5	6
7.	La scuola accentua ulteriormente le differenze d'intelligenza che esistono tra gli individui	1	2	3	4	5	6
8.	Gli insegnanti hanno la loro parte di responsabilità se uno/una studente perde un anno	1	2	3	4	5	6
9.	L'errore è fonte di progresso per l'allievo/a	1	2	3	4	5	6
10.	L'ambiente affettivo della famiglia dell'allievo/a è la causa principale dell'insuccesso scolastico	1	2	3	4	5	6
11.	Lo sviluppo dell'intelligenza si attua per tappe successive di cui ciascuna è la riorganizzazione delle capacità precedenti	1	2	3	4	5	6
12.	In assenza di un deficit congenito i disturbi dello sviluppo dell'intelligenza trovano la loro causa nella storia della famiglia	1	2	3	4	5	6
13.	La scuola permette di sviluppare la propria intelligenza	1	2	3	4	5	6

14.	Le aspettative positive o negative dell'insegnante riguardo i risultati scolastici degli/delle allievi/e non possono influenzare i risultati futuri	1	2	3	4	5	6
15.	A partire dall'età di 12-14 anni l'intelligenza non si sviluppa più	1	2	3	4	5	6
16.	L'allievo/a è il principale responsabile delle sue eventuali difficoltà scolastiche	1	2	3	4	5	6
17.	Gli/le studenti intelligenti non possono provenire da famiglie nelle quali gli apprendimenti scolastici non sono valorizzati	1	2	3	4	5	6
18.	L'insuccesso degli e delle studenti è prima di tutto insuccesso della scuola	1	2	3	4	5	6
19.	Perché un lavoro di gruppo risulti efficace è necessario che i/le partecipanti abbiano lo stesso livello intellettuale	1	2	3	4	5	6
20.	Quanto più uno/una studente riceve complimenti, tanto più si sente valorizzato/a e quindi progredisce	1	2	3	4	5	6
21.	Le potenzialità intellettive sono innate: nessuno può cambiarle	1	2	3	4	5	6
22.	L'intelligenza è rieducabile e il ruolo dell'insegnante è determinante al riguardo	1	2	3	4	5	6
23.	La qualità della relazione insegnante-allievo/a ha molta influenza sulle prestazioni scolastiche	1	2	3	4	5	6
24.	Se fate lavorare insieme più studenti essi svilupperanno la loro intelligenza meglio che lavorando ciascuno per proprio conto	1	2	3	4	5	6
25.	Il disadattamento scolastico è generalmente legato a problemi familiari	1	2	3	4	5	6
26.	La ripetizione frequente degli esercizi è indispensabile allo sviluppo dell'intelligenza	1	2	3	4	5	6
27.	Le differenze d'intelligenza messe in evidenza dalla scuola sono dovute alla diversità degli ambienti sociali	1	2	3	4	5	6
28.	Per svilupparsi normalmente sul piano intellettuale lo/la studente deve sentirsi sufficientemente sicuro/a di potersi proiettare nel futuro	1	2	3	4	5	6
29.	Se studenti di alcune classi sociali sembrano più intelligenti è perché tali classi sono quelle che definiscono cos'è l'intelligenza e impongono agli altri questa definizione	1	2	3	4	5	6

INFORMAZIONI GENERALI			
Codice partecipante:		Tipo di classe (SI/SE)	
INFORMAZIONI SULLA LEZIONE			
Argomento:		Numero allievi:	
		Numero allievi con BES:	
Obiettivo della lezione:			
Obiettivi differenziati: (se l'obiettivo è uguale per tutti lasciare bianco)			
Verifica raggiungimento obiettivo: (come valuti la riuscita della lezione?)			
Strumenti e materiali: (elenca tutti gli strumenti e i materiali usati durante la lezione):			
Spazi e modalità di lavoro: (es; individuale, grande gruppo, coppie)			
PIANO DELLA LEZIONE			
Descrivere nel dettaglio attività, azioni del docente e dell'allievo/i, possibili difficoltà per l'allievo/gruppo, ev. aiuti o adattamenti			
INTRODUZIONE			
CORPO LEZIONE			
CONCLUSIONE			

Teacher Success Rubric - ITA (Liberamente tradotta da Nelson, 2011) ☐ Piano lezione ☐ Video				Codice partecipante: _____ Nome valutatore: _____	
		Inefficace -1-	Da migliorare -2-	Efficace -3-	Altamente efficace -4-
Obiettivi		L'obiettivo non è dichiarato	L'obiettivo è stato dichiarato ma non è stato affrontato o i metodi didattici non sono allineati all'obiettivo	L'obiettivo è stato dichiarato e i metodi e materiali didattici sono allineati all'obiettivo	L'obiettivo è dichiarato raggiungibile e accessibile . I metodi e i materiali didattici sono in linea con l'obiettivo
Criteri		Nella pianificazione o nella lezione l'obiettivo non è chiaro o corrisponde alla descrizione dell'attività o dei mezzi	Nella pianificazione o nella lezione l'obiettivo è chiaro ma nella lezione vengono proposte attività che non permettono di lavorarlo. Nel video vengono proposte attività chiaramente aderenti all'obiettivo ma l'obiettivo o lo scopo non viene dichiarato agli allievi	Nella pianificazione/lezione l'obiettivo è chiaro e condiviso con gli allievi nella lezione vengono proposte attività che permettono di lavorarlo	Nella pianificazione/lezione l'obiettivo è chiaro e vengono proposte attività variate che permettono agli allievi di raggiungerlo secondo le strategie/modalità personali
Scelta e motivazione					
Barriere		Le potenziali barriere non vengono considerate durante la pianificazione della lezione o la progettazione dell'ambiente di apprendimento	Le potenziali barriere sono prese in considerazione, ma l'insegnante non utilizza queste informazioni per la pianificazione della lezione	Le potenziali barriere sono prese in considerazione e l'insegnante utilizza queste informazioni per strutturare l'ambiente di apprendimento	Le potenziali barriere nel curriculum e nell'ambiente di apprendimento sono identificate e affrontate nella progettazione della lezione e dell'ambiente di apprendimento
Criteri		Nella pianificazione o nell'analisi del compito non vengono identificate possibili barriere o ostacoli alla comprensione.	Nella pianificazione o nell'analisi del compito vengono identificate possibili barriere o ostacoli ma non vengono identificate piste utili al superamento. Nella lezione appaiono degli strumenti di prevenzione delle difficoltà. Tuttavia, non sembrano essere pensati in modo specifico per rispondere ad una barriera	Nella pianificazione o nell'analisi del compito vengono identificate possibili barriere o ostacoli e vengono identificate piste utili al superamento ma in modo parziale (ad esempio solo per gli aspetti comportamentali)	Nella pianificazione o nell'analisi del compito vengono identificate possibili barriere o ostacoli e vengono identificate piste utili al superamento (sia negli aspetti cognitivi che comportamentali o sociali) in modo che l'allievo (e le strategie) resti al centro del processo
Scelta e motivazione					

Rappresentazione	I contenuti e le competenze da sviluppare sono presentati senza opzioni e senza supporti	I contenuti sono presentati con poche opzioni e le competenze da sviluppare sono presentate senza supporto	I contenuti e le competenze sono presentati in più modi, con opzioni, ma con uno supporto minimo	I contenuti e le competenze sono presentati in più modi, con opzioni e supporti disponibili
Criteri	Gli input sono prevalentemente unimodali e non è previsto supporto	Gli input sono leggermente variati ma non vi è supporto alla comprensione	Gli input sono variati, vi è possibilità di scelta, ma vi è poco supporto alla comprensione oppure vi è supporto ma non vi è scelta	Gli input sono variati e vi possibilità di scelta ed è previsto supporto alla comprensione
Scelta e motivazione				
Coinvolgimento	Gli studenti non sono coinvolti	Gli studenti sono coinvolti in opportunità di apprendimento rilevanti	Gli studenti sono coinvolti in opportunità di apprendimento pertinenti e significative	Gli studenti sono coinvolti in opportunità di apprendimento autentiche , pertinenti e significative
Criteri	Non è prevista un'attivazione degli studenti, le attività sono poco sensate o irrilevanti. Gli allievi sono coinvolti in attività non in linea con l'obiettivo	Le attività coinvolgono gli studenti e sono rilevanti per il loro apprendimento. Gli allievi sono coinvolti in attività in linea con l'obiettivo	Le attività coinvolgono gli studenti e ne viene esplicitato il senso e il valore	Le attività coinvolgono gli studenti e si basano su situazioni autentiche della quotidianità
Scelta e motivazione				
Azione ed espressione	Gli studenti non devono interagire o dimostrare di aver compreso i contenuti e le competenze promosse dall'apprendimento	Gli studenti interagiscono con i contenuti e le competenze promosse dall'apprendimento, ma non ne devono dimostrare la padronanza	Gli studenti interagiscono e dimostrano la comprensione dei contenuti e delle competenze dell'apprendimento in più modi	Gli studenti interagiscono e dimostrano costantemente la comprensione dei contenuti e delle competenze dell'apprendimento in più modi
Criteri	Non sono previste attività di interazione tra allievi, tra allievi e materiali e tra allievo docente	Gli allievi interagiscono con i materiali ma non è prevista una valutazione della comprensione	Gli allievi hanno più possibilità (o opzioni) di dimostrare la loro comprensione oppure viene verificata in modo costante ma con un'unica opzione	Gli allievi hanno più possibilità (o opzioni) di dimostrare la loro comprensione e i feedback vengono dati in modo costante e sono centrati sul compito o sul processo
Scelta e motivazione				

Punteggio totale : / 20

Modelli di co-insegnamento

Indica nella seguente tabella quali modalità di co-insegnamento sono state attuate nella pianificazione delle due settimane precedenti alla compilazione. Puoi indicare le modalità facendo riferimento al numero o al colore proposto nella legenda. Qualora le modalità utilizzate non corrispondano a nessuna delle formule puoi lasciare la casella in bianco specificando l'organizzazione scelta (caselle 7 e 8). **Se lavori a tempo parziale compila solo le giornate in cui eri presente in aula.**

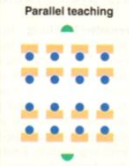
Settimana dal _____ al _____					
	LUNEDÌ	MARTEDÌ	MERCOLEDÌ	GIOVEDÌ	VENERDÌ

Settimana dal _____ al _____					
	LUNEDÌ	MARTEDÌ	MERCOLEDÌ	GIOVEDÌ	VENERDÌ

1	Uno insegna l'altro osserva (<i>one teach, one observe</i>)
2	Insegnamento a stazioni (<i>stationary teaching</i>)
3	Insegnamento in parallelo (<i>parallel teaching</i>).
4	Insegnamento alternativo (<i>alternative teaching</i>)
5	<i>Team-teaching</i> (o <i>teaming</i>)
6	Uno insegna, l'altro assiste (<i>one teach, one assist</i> o <i>drift</i>)
7	Altro (specificare):
8	Altro (specificare):

I modelli di co-docenza sono descritti nel dettaglio alla pagina seguente.

Modelli di co-docenza (Cook, L., & Friend, M., 1995)

	1. Uno insegna l'altro osserva (<i>one teach, one observe</i>). Il docente che osserva raccoglie dati e osservazioni sulla classe mentre l'altro insegna. La raccolta è strutturata attraverso appositi moduli. La presenza dell'osservatore deve essere discreta e per questo, di solito, si siede in fondo alla classe.
	2. Insegnamento a stazione (<i>stationary teaching</i>). La classe è divisa in almeno tre gruppi. Ogni gruppo lavora ad una stazione in cui i due docenti passano e si alternano. Il gruppo scoperto è quello che ha ricevuto le istruzioni impartite da entrambi i docenti.
	3. Insegnamento in parallelo (<i>parallel teaching</i>). La classe viene divisa in due gruppi e ad ogni gruppo un docente tiene una lezione sullo stesso argomento. È possibile dividere gli studenti in due gruppi omogenei per abilità e bisogni di apprendimento. In questo modo ogni docente modulerà la lezione in base al gruppo al quale dovrà presentarla.
	4. Insegnamento alternativo (<i>alternative teaching</i>). Si divide la classe in due gruppi, uno più numeroso dell'altro. In genere si utilizza questo approccio quando una parte della classe deve recuperare dei contenuti.
	5. Team-teaching (o <i>teaming</i>). I docenti insegnano insieme, si alternano, propongono soluzioni e approcci differenti.
	6. Uno insegna, l'altro assiste (<i>one teach, one assist</i> o <i>drift</i>). Mentre un docente fa lezione, l'altro assiste gli studenti che incontrano difficoltà.

Annexe E: *Teacher Self Efficacy Scale* (Tschannen- Moran e Wolofolk Hoy, 2001; Adaptation italienne par Biasi & Domenici, 2013)

Profilo delle Opinioni del Docente Indicazioni: Il presente questionario ha lo scopo di aiutarci a comprendere il tipo di questioni che creano difficoltà agli insegnanti nello svolgimento delle loro attività scolastiche. Ti preghiamo di indicare il tuo parere per ciascuna delle seguenti affermazioni.		Niente		Molto poco		Qualcosa		Abbastanza		Molto
Quanto puoi fare:										
1.	Per ottenere il massimo dagli studenti più difficili?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	Per aiutare gli studenti a sviluppare un pensiero critico?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	Per contenere un comportamento di disturbo in classe?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	Per motivare gli studenti che mostrano scarso interesse per il lavoro scolastico?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.	Per rendere lo studente consapevole delle tue aspettative riguardo al suo comportamento?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.	Per portare gli studenti a credere di poter svolgere bene il lavoro scolastico?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.	Per rispondere alle domande difficili dei tuoi studenti?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.	Per stabilire procedure costanti al fine di sostenere le varie attività scolastiche senza problemi?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.	Per aiutare i tuoi studenti a dare valore all'apprendimento?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10.	Per valutare il grado di comprensione dello studente di ciò che hai insegnato?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.	Per creare buone domande per i tuoi studenti	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12.	Per favorire la creatività degli studenti?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13.	Per ottenere che i bambini/ragazzi seguano le regole della classe?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
14.	Per migliorare la comprensione di uno studente che sta fallendo?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
15.	Per tranquillizzare uno studente distruttivo e rumoroso?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
16.	Per mettere in pratica un sistema di gestione dei diversi gruppi in cui si articola la classe?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
17.	Per adattare le lezioni al livello appropriato per i singoli studenti?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
18.	Per utilizzare una varietà di strategie di valutazione?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
19.	Per interagire con alcuni studenti problematici che disturbano?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20.	Per fornire una spiegazione alternativa o mostrare un esempio a studenti che inizialmente appaiono confusi?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
21.	Per rispondere efficacemente a studenti che hanno un atteggiamento insolente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
22.	Per assistere le famiglie nell'intento di aiutare i figli ad andare bene a scuola?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
23.	Per attuare strategie alternative nella tua classe?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
24.	Per fornire compiti adeguati a studenti molto capaci?	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Q1. Quanto ritieni utile l'approccio UDL nella tua formazione di docente specializzato?
Inutile Leggermente utile Moderatamente utile Molto utile Estremamente utile Perché?
Q2. Quanto ritieni utili gli apporti delle neuroscienze nella tua pratica di docente?
Inutile Leggermente utile Moderatamente utile Molto utile Estremamente utile Perché?

Q3. Quali contenuti del corso di differenziazione didattica hai apprezzato maggiormente e quali hai ritenuto superflui?

Q4. Secondo te quale impatto l'approccio UDL può avere sui docenti?

Nessuno 0 1 2 3 4 Moderato 5 6 7 8 9 Forte 10

Capacità di valutare e valorizzare le diversità degli allievi



Capacità di sostenere gli allievi (es; Promozione apprendimento, approcci didattici efficaci per classi eterogenee)



Capacità di lavorare con altri (es; familiari, altri professionisti)



Capacità di riflettere sulla propria pratica professionale



Altro (indicare nelle note)



Q5. Hai già utilizzato i principi UDL nella tua classe?

No

Si

Descrivi la tua esperienza

CONSENSO INFORMATO

Organizzato da: Laura Rusconi, Dipartimento Formazione Apprendimento SUPSI

In collaborazione con: Dipartimento di pedagogia specializzata, Università di Friburgo

Nell'ambito del progetto: L'efficacia del modello Universal Design for Learning nella formazione dei docenti

Il presente studio mira a valutare quali effetti e benefici il modello di progettazione didattica “Universal design for learning” apporta alle competenze del docente specializzato e inclusivo.

Nello specifico lo studio vuole identificare l'impatto dell'inserimento di questo modello, e degli apporti neuroscientifici che lo sostengono, in un corso di formazione rivolto a docenti che lavorano in classi inclusive e valutarne le ricadute a livello di competenze reali e percepite nell'ambito della gestione e della progettazione didattica in classi eterogenee.

Lo studio di svolgerà durante tutto l'arco del semestre durante il quale verranno raccolti dati attraverso brevi questionari, e osservazioni relative alla progettazione e all'implementazione di lezioni.

Le informazioni raccolte saranno tenute completamente confidenziali e tutti i dati raccolti saranno trattati e conservati in modo anonimo, la vostra identità non sarà mai rivelata.

I ricercatori sono costantemente a disposizione per chiarire eventuali domande su questo studio. In caso di domande siete pregati di contattare: laura.rusconi@supsi.ch

La vostra firma su questo modulo indica il vostro consenso a partecipare a questo studio.

Le verrà data una copia di questo modulo da conservare, sia che lei accetti o meno di partecipare.

Il secondo modulo di consenso firmato sarà conservato dal ricercatore.

Grazie mille!

Nome e cognome:

Data :

Firma :

Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
Dipartimento formazione e apprendimento

SUPSI

[LUOGO, DATA]

Riprese video – informativa ai genitori

Cari genitori,
nell'ambito del mio aggiornamento professionale sto svolgendo un corso di formazione continua relativo alla gestione di classi inclusive presso il Dipartimento formazione e apprendimento (DFA) della SUPSI.

Questo corso è oggetto di una sperimentazione di ricerca volta a misurare i benefici di alcuni modelli di differenziazione utilizzati per lavorare in classi eterogenee.

In questo ambito vengono richiesti dei supporti video delle nostre lezioni in classe allo scopo di analizzare la nostra pratica professionale con i colleghi di studio e poter valutare l'efficacia dei modelli proposti dalla formazione.

Con la presente, chiedo il permesso di effettuare riprese audiovisive durante le attività didattiche nella classe di vostro/a figlio/a. Le sequenze girate saranno utilizzate da me e dai formatori SUPSI a fini didattici e di ricerca, le riprese non saranno rese disponibili a terzi e non saranno pubblicate o divulgate né online né su altri supporti.

Viene escluso qualsiasi uso ulteriore di filmati e/o singole immagini, in particolare viene escluso qualsiasi utilizzo commerciale. Non saranno altresì rese disponibili a terze persone informazioni sulle persone coinvolte o sulla loro identità.

Qualora vogliate dare il vostro assenso per le registrazioni audiovisive, vi prego di firmare la liberatoria riportata in seguito. Se non riceverò il vostro assenso firmato, eviterò di riprendere vostra/o figlia/o.

Per ulteriori informazioni, potete contattarmi

E-mail [EMAIL]

Telefono [TELEFONO]

Vi ringrazio per la preziosa collaborazione!

[FIRMA DELLO STUDENTE]

[NOME E COGNOME]

Dichiarazione di assenso

Io,

_____ (nome e cognome)

genitore o legale rappresentante dell'allievo/a

_____ (nome e cognome)

confermo di aver letto l'informativa e di dare il permesso la registrazione audiovisiva di attività didattiche nella classe [CLASSE] della scuola [LIVELLO SCOLASTICO E SEDE] secondo le modalità riportate nell'informativa stessa.

Data _____

Firma _____

Annexe I : Autorisation pour la réalisation de la recherche

telefono fax e-mail web	Viale Portone 12 6501 Bellinzona +41 91 814 18 11 +41 91 814 18 19 decs-ds@ti.ch www.ti.ch/ds	Repubblica e Cantone Ticino Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport
persona incaricata	Lara Sosio	Divisione della scuola 6501 Bellinzona
telefono e-mail	+41 91 814 18 03 lara.sosio@ti.ch	SUPSI - DFA Signora Laura Rusconi Via e-mail

Bellinzona 29 agosto 2022

Ricerca: Universal design for learning nella formazione dei docenti inclusivi

Gentile signora Rusconi,
abbiamo ricevuto la sua richiesta di poter far svolgere una ricerca nelle nostre scuole e la ringraziamo.

La Divisione della scuola, sentito il parere della Sezione delle scuole comunali e della Sezione della pedagogia speciale, ha esaminato la ricerca e ha deciso di autorizzarla.

Al termine della ricerca la invitiamo a volerci inviare una copia del report finale.
Con i migliori saluti.

Lara Sosio



Copia a:

- Sezione delle scuole comunali
- Sezione della pedagogia speciale

SUPSI

Commissione etica

Le Gerre, Via Polbiette 11, CH-6928 Manno
T +41 (0)58 666 60 00

comitato.etico@supsi.ch, www.supsi.ch
N. IVA: CHE-108.955.570 IVA

T +41 (0)58 666 60 00
comitato.etico@supsi.ch

Manno, 12.10.2022
JF/ta-mv

P.P. 6928 Manno, Posta CH SA, SUPSI Direzione

Gentile signora
Laura Rusconi
Centro scuola e società (CSS)
Dipartimento formazione e apprendimento
Piazza San Francesco 19
6600 Locarno

Tesi dottorale "Universal Design for learning nella formazione dei docenti inclusivi" – richiesta di approvazione progetto da parte della Commissione etica

Gentile signora Rusconi,

facendo seguito alla sua richiesta di poter utilizzare dati raccolti durante un corso di formazione continua con docenti che lavorano in classi inclusive, desideriamo comunicarle che le viene formalmente concessa l'autorizzazione di utilizzo di questi dati a scopo di ricerca per il suo progetto di dottorato.

Per la Commissione etica SUPSI


Johannes Flury
Presidente

Session 1 : 100 min.

Pause : 20 min

Session 2 : 90 min

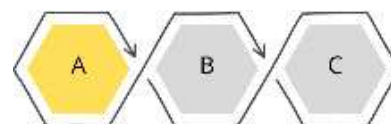
Module 1

Module 1 – session 1

Objectifs

Connaissances :

1. Connaître le principe d'accessibilité
2. Connaître le modèle *Réponse à l'intervention* (RAI)
3. Connaître les cinq niveaux d'adaptation des objectifs



Compétences :

4. Situer des mesures/interventions par rapport aux modèles présentés
5. Identifier la différence entre les modifications et les adaptations en considérant le lien étroit de ces pratiques avec l'objectif d'apprentissage.

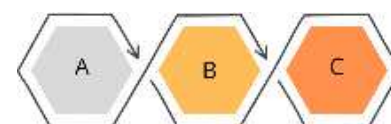
Temps	Contenus	Modalité
15'	Introduction et présentations	Frontale
10'	Évaluation initiale de tous les objectifs du module (sessions 1 et 2)	Activité individuelle
10'	Principe d'accessibilité : différence entre le principe d'égalité, le principe d'équité et le principe d'accessibilité	Frontale avec activation
5'	Convention des Nations unies relative aux droits des personnes handicapées : mesures de <i>conception universelle</i> et d' <i>aménagement raisonnable</i>	Frontale
5'	Modèle RAI : pyramide des types d'intervention	Frontale
10'	Évaluation finale des objectifs 1-2-4	Individuelle
5'	Définitions de différenciation, d'individualisation et de personnalisation	Frontale
15'	Niveaux d'adaptation des objectifs : concepts de substitution, facilitation, simplification, noyaux fondamentaux, participation à la culture de la tâche	Frontale
15'	Exercice : facilitation et simplification du matériel didactique	Groupe
10'	Évaluation finale des objectifs 3-5	Individuelle

Module 1 – session 2

Objectifs

Connaissances :

1. Connaître le concept de conception universelle de l'apprentissage (CUA)
2. Connaître les principes neuroscientifiques qui soutiennent un enseignement efficace



Compétences :

3. Transférer les principes neuroscientifiques à sa propre pratique d'enseignement

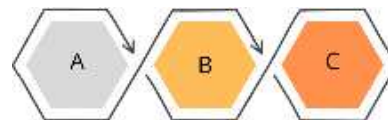
Temps	Contenus	Modalité
10'	Introduction : révision des concepts précédents et des objectifs de la session	Dialogue
15'	Conception universelle de l'apprentissage : origines et principes	Frontale
5'	Cycle d'apprentissage de Zull : quatre étapes de l'activation corticale	Frontale
10'	Anatomie et structure synaptique du cerveau ; facteurs génétiques et environnementaux, concept de neuroplasticité, rôle de l'apprentissage	Frontale
10'	Techniques d'enseignement efficaces ; activation équilibrée, input différencié, importance et fréquence des signaux	Frontale
10'	Activités de révision	Individuelle
5'	Conclusion	Dialogue
15'	Évaluation finale des objectifs 1-2-3	Individuelle

Module 2**Module 2 – session 3****Objectifs****Connaissances :**

1. Connaître le rôle du réseau affectif dans l'apprentissage

Compétences :

2. Apprendre des techniques pour soutenir le réseau affectif dans la classe
3. Apprendre des techniques pour soutenir la consolidation et la mémoire



Temps	Contenus	Modalité
10'	Réactivation des connaissances antérieures	Dialogue
5'	Introduction au module	Frontale
10'	Évaluation initiale des objectifs 1-2-3	Individuelle
25'	Activités en sous-groupes d'activation et réflexion sur le rôle de la composante affective	Activités du groupe
15'	Système limbique et rôle de la composante affective	Frontale
15'	Techniques pour favoriser la consolidation et la mémorisation	Frontale
10'	Évaluation finale des objectifs 1-2-3	Individuelle
10'	Activités de révision et d'approfondissement	Individuelle

Module 2 – session 4**Objectifs****Connaissances :**

1. Connaître le fonctionnement du réseau de reconnaissance

Compétences :

2. Apprendre des techniques pour soutenir le réseau de reconnaissance en classe



Temps	Contenus	Modalité
10'	Réactivation des connaissances antérieures	Dialogue
10'	Évaluation initiale des objectifs 1-2	Individuelle
20'	Fonctionnement du réseau de reconnaissance	Frontale avec activation
10'	Stratégies de soutien au réseau de reconnaissance	Frontale
5'	Conclusion	Dialogue
15'	Évaluation finale des objectifs 1-2-3	Individuelle
20'	Activités de révision et d'approfondissement	Individuelle

Session 5 : 100 min.

Pause : 20 min

Session 6 : 90 min

Module 3

Module 3 – session 5

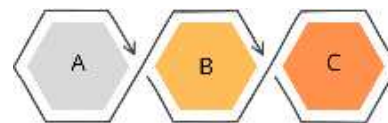
Objectifs

Connaissances :

1. Connaître le fonctionnement du réseau stratégique
2. Connaître le rôle et le fonctionnement des fonctions exécutives

Compétences :

3. Apprendre des techniques pour soutenir l'action et l'expression des élèves
4. Apprendre des techniques pour soutenir l'attention



Temps	Contenus	Modalité
10'	Réactivation des connaissances antérieures	Dialogue
5'	Introduction au module	Frontale
10'	Évaluation initiale de tous les objectifs du module (sessions 1 et 2)	Individuelle
20'	Fonctionnement du réseau stratégique	Frontale avec activation
10'	Stratégies de soutien au réseau stratégique	Frontale
10'	Évaluation finale des objectifs 1-2-3	Individuelle
10'	Activités de révision et d'approfondissement	Individuelle
15'	Le système attentionnel	Frontale avec activation
5'	Comment favoriser l'attention	Frontale
5'	Évaluation finale de l'objectif 4	Individuelle

Module 3 – session 6

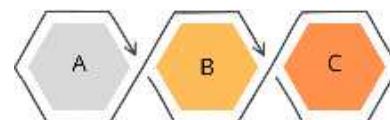
Objectifs

Connaissances :

1. Connaître le fonctionnement et le rôle de la rétroaction

Compétences :

2. Apprendre des techniques pertinentes de rétroaction



Temps	Contenus	Modalité
5'	Réactivation des connaissances antérieures	Dialogue
10'	La rétroaction positive et négative	Frontale
5'	Comment favoriser une rétroaction efficace	Frontale
10'	Évaluation finale des objectifs 1 et 2	Individuelle
15'	Activités de révision et d'approfondissement	Individuelle
20'	Consolidation de l'approche CUA : analyse des bonnes pratiques, identification des lignes directrices	Activités en binôme et en groupe
25'	Planification d'une leçon selon les lignes directrices de la CUA	Individuelle

Module 4

Session asynchrone 1 : module en ligne

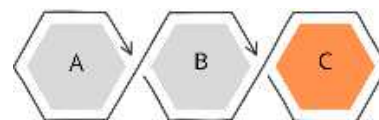
Session asynchrone 2 : Travail individuel

Module 4 – Session asynchrone (Module IRIS)

Objectifs

Connaissances :

1. Connaître l'application de la CUA aux composantes du curriculum (objectifs, méthodes, matériel, évaluations)



Compétences :

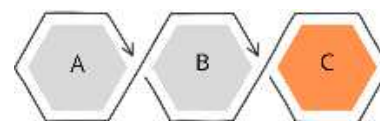
1. Fournir des exemples d'application des principes de la CUA pour chacune des composantes du curriculum

Temps estimé	Contenus	Modalité
5 ‘	Vision des consignes et du matériel de travail	Individuelle asynchrone
150’	Eliminer les barrières dans les quatre composantes du curriculum : - Objectifs accessibles - Évaluations accessibles - Méthodes accessibles - Matériels accessibles	Asynchrone avec activités de feedback
45’	Exercice : - Identifier les principes clés des quatre composantes du curriculum - Fournir des exemples concrets dans le contexte de la pratique de l'enseignement	Asynchrone avec remise de documents

Notes : module en ligne centre IRIS (<https://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/udl/>)

Module 5**Module 5 – session 7****Objectifs****Connaissances :**

1. Connaître les critères de définition des objectifs des matériels et des méthodes dans une perspective CUA

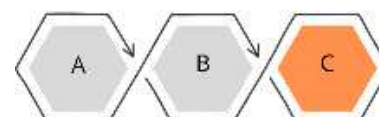
**Compétences :**

2. Appliquer les principes de la CUA dans la définition des objectifs, des matériels et des méthodes d'une leçon

Temps	Contenus	Modalité
10'	Réactivation des connaissances antérieures	Dialogue
5'	Autoévaluation initiale	Individuel
15'	Mise en commun des résultats de l'exercice en asynchrone	Dialogue
15'	Critères de définition des objectifs dans une perspective UDL	Frontale
10'	Exercice de définition d'objectifs accessibles pour une leçon hypothétique	Par paires
10'	Critères de choix du matériel dans la perspective UDL	Frontale
10'	Exercice : définition de matériel accessible pour une leçon hypothétique	Par paires
15'	Critères de choix des méthodes dans la perspective de UDL	Frontale
10'	Exercice : définition de méthodes accessibles pour une leçon hypothétique	Par paires

Module 5 – session 8**Objectifs****Connaissances :**

- Connaître les critères d'évaluation dans une perspective CUA

**Compétences :**

- Appliquer les principes de la CUA dans la définition de l'évaluation d'une leçon

Temps	Contenus	Modalité
5'	Réactivation des connaissances antérieures	Dialogue
15'	Critères d'évaluation dans la perspective de la CUA	Frontale
15'	Exercice : définition des méthodes d'évaluation pour une leçon hypothétique	Par paires
15'	Partage des résultats de l'activité en binôme	Dialogue
10'	Présentation des supports analogiques et digitaux pour la planification	Frontale
15'	Exploration et utilisation des médias	Individuel
15'	Conclusion de la formation	Dialogue

Protocolle module 1 (M1)

Sessione 1			
Intervento	Componenti dell'intervento		
M1_A1 Paradigmi di base inclusione e accessibilità	(0) Valutazione iniziale (VI 1-2-3) (1) Il docente introduce il concetto di accessibilità facendo capo ad alcuni esempi (differenza tra uguaglianza-equità-accessibilità) (2) Il docente situa le misure inclusive nei quadri internazionali (Convenzione ONU per i diritti delle persone con disabilità) (3) Il docente introduce il modello piramidale RTI connettendolo alle tipologie di intervento (intervento universale VS individualizzato) (0) Valutazione finale 1 (VF1)		
M1_A1 Paradigmi di base differenziazione	(4) Il docente fornisce le definizioni di differenziazione, individualizzazione e personalizzazione (5) Il docente introduce il modello dei livelli di adattamento dei traguardi (6) Agli studenti vengono forniti esempi di materiali didattici facilitati e semplificati e viene chiesto loro di riflettere in gruppo sul livello di adattamento in funzione dell'obiettivo (valutazione finale integrata VF2)		
Fedeltà intervento		Assegnazione punteggi	Punteggio
Rapporto tra numero componenti previste ed effettuate		Un punto per ogni componente effettuata	.../6
Verifica comprensione dello studente		Assegnazione punteggi	Punteggio
(V1) Agli studenti viene chiesto di collocare 6 misure/interventi applicandoli ai due modelli (3 per ogni livello)		0.5 punti per ogni misura collocata correttamente	TOT /n partec. .../3
(V2) La comprensione viene validata se il gruppo: 1- identifica la differenza tra modifiche e adattamenti 2- Riporta lo stretto legame di dipendenza con l'obiettivo		0/3: NA 1/3: punto 1 2/3: punto 2 3/3: punto 1 e 2	TOT /n gruppi .../3
Sessione 2			
Intervento	Componenti dell'intervento		
M1_B1 Neuroscienze 1 Conoscenze base	(0) Ripresa concetti sessione precedente (1) Il docente spiega le funzioni delle principali aree della corteccia e sotto corteccia proponendo la suddivisione tripartita (2) Il docente introduce la teoria del ciclo di apprendimento di Zull (2002) (3) Il docente introduce il principio di Attivazione dei neuroni (4) il docente introduce il concetto di neuroplasticità e dei fattori genetici e ambientali che influenzano l'apprendimento		
M1_B1 Neuroscienze e UDL	(5) Il docente introduce l'approccio UDL e le relative tre reti di apprendimento (6) Il docente fornisce le linee guida UDL (0) Valutazione finale (VF3)		
Fedeltà intervento		Assegnazione punteggi	Punteggio
Rapporto tra numero componenti previste ed effettuate		Un punto per ogni componente effettuata	.../6
Verifica comprensione dello studente		Assegnazione punteggi	Punteggio
(V3) Gli studenti rispondono a 6 domande di verifica che testano: La comprensione della teoria 1- la suddivisione tripartita 2- Neuroplasticità L'applicazione di questi principi all'insegnamento 3- Elementi importanti 4- Esempi concreti		1 punto per ogni domanda corretta 2 punti per ogni risposta pertinente	TOT /n partec. .../6

Valutazione della presenza delle componenti UDL-M1			
Integrazione delle componenti UDL	Rappresentazione	Azione espressione	Coinvolgimento
	2.5. Illustrare le idee principali attraverso molteplici mezzi 3.2 Evidenziare schemi, caratteristiche critiche, grandi idee e relazioni	6.3 Facilitare la gestione dell'informazione e delle risorse	7.3 Ridurre minacce e distrazioni 8.4. Aumentare feedback orientati alla padronanza 9.3 Sviluppare l'autovalutazione e la riflessione
Valutazione componenti UDL	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente
	Punteggio massimo 4	Punteggio massimo 2	Punteggio massimo 6

Riepilogo dei punteggi M1		
	Totali	Percentuali
Fedeltà intervento docente	.../12	%
Verifica comprensione	.../12	%
Componenti UDL	.../12	%

Protocolle module 2 (M2)

Sessione 3			
Intervento	Componenti dell'intervento		
M2_B2 Neuroscienze 2	(0) Il docente richiama le conoscenze pregresse e introduce agli obiettivi del modulo (1) Gli studenti fanno un'attività di gruppo iniziale in cui devono individuare il ruolo della componente affettiva (perché) e le modalità di attivazione e sostegno in aula (valutazione iniziale integrata- VII1). (2) Il docente introduce i concetti teorici che definiscono il ruolo della componente affettiva: funzione del sistema limbico, ruolo delle emozioni, impatto sulla memoria.		
M2_C1 UDL- Rete affettiva	(3) Il docente introduce le linee guida e i punti di controllo della rete di affettiva UDL (4) il docente fornisce i principi e le tecniche alla base del consolidamento: elaborazione attiva, recupero in memoria, ripetizione distribuita e intercalata (5) Gli studenti completano lo schema iniziale introducendo gli elementi aggiuntivi (valutazione finale integrata- VF1) (6) Attività di revisione e approfondimento con modalità a scelta		
Fedeltà intervento		Assegnazione punteggi	Punteggio
Rapporto tra numero componenti previste ed effettuate		Un punto per ogni componente effettuata	.../6
Verifica comprensione dello studente		Assegnazione punteggi	Punteggio
La comprensione è validata se emergono i seguenti concetti chiave: <u>Totale dimensioni considerate nella VF1</u> Perché: motivazione, memoria (2) Come: Linee guida UDL/ tecniche di consolidamento (max 4) <u>Scarto tra VI e VF1</u> Perché: motivazione, memoria (max 1) Come: Linee guida UDL/ tecniche di consolidamento (max 2)		Mezzo punto per ogni elemento individuato	TOT /n gruppi .../3
		Un punto per ogni elemento individuato	TOT /n gruppi .../3
Sessione 4			
Intervento	Componenti dell'intervento		
M2_B3 Neuroscienze 3	(0) Il docente riattiva la conoscenza pregressa ed effettua la valutazione iniziale degli obiettivi della sessione (VI2) (1) Il docente riporta i contenuti neuroscientifici alla base del funzionamento della rete di riconoscimento (2) Il docente introduce i concetti di variabilità, eterarchia e specializzazione (3) Il docente introduce le strategie di sostegno alla rete di riconoscimento		
M2_C2 UDL- Reti di riconoscimento	(4) Il docente introduce le linee guida e i punti di controllo della rete di riconoscimento UDL attraverso esempi concreti e ricerche che ne dimostrano l'efficacia. (5) Gli studenti approfondiscono il tema con un'opzione a loro scelta (video o testo) (6) Gli studenti svolgono l'esercitazione di applicazione dei principi 1-3 alle loro lezioni (valutazione finale integrata- VF2)		
Fedeltà intervento		Assegnazione punteggi	Punteggio
Rapporto tra numero componenti previste ed effettuate		Un punto per ogni componente effettuata	.../6
Verifica comprensione dello studente		Assegnazione punteggi	Punteggio
(V2) Lo studente dimostra comprensione se nei tre esempi riportati: - Sceglie linee guida in linea con l'obiettivo/tema - Sa applicare punti di controllo coerenti con le linee guida		1 punto per ogni elemento	TOT /n partec. .../6

Valutazione della presenza delle componenti UDL-M2			
Integrazione delle componenti UDL	Rappresentazione	Azione espressione	Coinvolgimento
	3.1 Attivare o fornire conoscenze pregresse	4.1. Variare metodi di risposta e di conduzione 5.1. Usare molteplici mezzi di comunicazione	7.1 Ottimizzare la scelta individuale e l'autonomia 8.2 Variare le domande e le risorse per ottimizzare la sfida 8.3 Promuovere la collaborazione e il gruppo
Valutazione componenti UDL	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente
	Punteggio massimo 2	Punteggio massimo 4	Punteggio massimo 6

Riepilogo dei punteggi M2		
	Totali	Percentuali
Fedeltà intervento docente	.../12	%
Verifica comprensione	.../12	%
Componenti UDL	.../12	%

Protocolle module 3 (M3)

Sessione 5 e sessione 6.1			
Intervento	Componenti dell'intervento		
M3_B3 UDL rete strategica	(0) Il docente riattiva la conoscenza pregressa, introduce gli obiettivi del modulo ed effettua la valutazione iniziale degli obiettivi della sessione (VI-2) (1) Il docente introduce il funzionamento del lobo frontale e prefrontale e delle funzioni esecutive (2) Il docente introduce le linee guida e i punti di controllo della rete strategica UDL attraverso esempi concreti e ricerche che ne dimostrano l'efficacia. (0) Valutazione intermedia (VF1.1) (3) Gli studenti leggono un testo di approfondimento sulle linee guida della rete strategica UDL		
M3_B4 Neuroscienze 4	(4) Il docente spiega il ruolo dell'attenzione nell'apprendimento (orientamento, attenzione selettiva, attenzione esecutiva) utilizzando per l'attenzione selettiva ed esecutiva dei test concreti (0) Valutazione intermedia (VF1.2) (5) Il docente spiega il principio di retroazione positiva e negativa (0) Valutazione intermedia (VF1.3) (6) Gli studenti effettuano un esercizio di transfert alla propria pratica individuando i principi utili da applicare in classe (0) Valutazione finale (VF2)		
Fedeltà intervento		Assegnazione punteggi	Punteggio
Rapporto tra numero componenti previste ed effettuate		Un punto per ogni componente effettuata	.../6
Verifica comprensione dello studente		Assegnazione punteggi	Punteggio
(V1). Agli studenti viene chiesto di rispondere a tre domande di verifica della comprensione (più tre di riattivazione conoscenze non calcolate nel punteggio) (V2) La comprensione viene validata se lo studente applica tecniche coerenti con: - Sostegno rete strategica - Sostegno all'attenzione - Sostegno alla retroazione		1 punto per ogni domanda corretta	TOT /n partec. .../3
		1 punto per ogni area che contiene tecniche coerenti	TOT /n partec. .../3
Sessione 6.2 (Esercitazione)			
Intervento	Componenti dell'intervento		
M3_C1-C2-C3 UDL 4: Esercitazione	(1) Gli studenti ripassano con una modalità a loro scelta i contenuti dell'intero corso (2) Il docente presenta 3 esempi di buone pratiche e gli studenti devono intercettare con una check list i punti di controllo presenti (valutazione finale integrata- VF3) (3) Gli studenti progettano una loro prossima lezione inserendo una linea guida e un punto di controllo per ciascun principio (valutazione finale integrata- VF4)		
Fedeltà intervento		Assegnazione punteggi	Punteggio
Rapporto tra numero componenti previste ed effettuate		Un punto per ogni componente effettuata	.../3
Verifica comprensione dello studente		Assegnazione punteggi	Punteggio
(VF3) La comprensione è validata se gli studenti identificano 3 linee guida per ciascun esempio (VF4) Lo studente dimostra comprensione se nei tre esempi riportati: - Sceglie linee guida in linea con l'obiettivo/tema - Sa applicare punti di controllo coerenti con le linee guida		0.5 punti per ogni domanda corretta	TOT /n partec. .../6
		0.5 punti per ogni risposta pertinente	

Valutazione della presenza delle componenti UDL-M3			
Integrazione delle componenti UDL	Rappresentazione	Azione espressione	Coinvolgimento
	2.2. Chiarire la sintassi e la struttura 3.3 Guidare l'elaborazione, la visualizzazione e la gestione delle informazioni	6.2 Aiutare la pianificazione e lo sviluppo della strategia 6.4 Migliorare la capacità di monitorare i progressi	8.1 Rafforzare l'importanza delle mete e degli obiettivi 9.2 Facilitare abilità e strategie di gestione personale
Valutazione componenti UDL	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente
	Punteggio massimo 4	Punteggio massimo 4	Punteggio massimo 4

Riepilogo dei punteggi M3		
	Totali	Percentuali
Fedeltà intervento docente	.../9	%
Verifica comprensione	.../12	%
Componenti UDL	.../12	%

Protocolle module 4 (M4)

Sessione asincrona			
Intervento	Componenti dell'intervento		
M4_C4 Progettare con UDL	(1) Gli studenti effettuano il modulo IRIS on-line concentrandosi sulla sezione "prospettive e risorse" (2) Gli studenti completano l'esercitazione (VF)		
Fedeltà intervento		Assegnazione punteggi	Punteggio
Rapporto tra numero componenti previste ed effettuate		Un punto per ogni componente effettuata	.../2
Verifica comprensione dello studente		Assegnazione punteggi	Punteggio
(V) Agli studenti viene chiesto di individuare per le 4 componenti curriculari (obiettivi, metodi, materiali, valutazioni): - I principi UDL - Un esempio applicazione		1 punto per ogni principio corretto	TOT /n partec. .../4
		1 punto per ogni esempio pertinente	TOT /n partec. .../4
Valutazione della presenza delle componenti UDL-M4			
Integrazione delle componenti UDL	Rappresentazione	Azione espressione	Coinvolgimento
	1.2. Offrire alternative per l'informazione uditiva 1.3 Offrire alternative per l'informazione visiva 2.1 Chiarire il vocabolario e i simboli 2.4. Favorire la comprensione tra le diverse lingue	4.2 Ottimizzare l'accesso a strumenti e tecnologie di supporto	7.1 Ottimizzare la scelta individuale e l'autonomia
Valutazione componenti UDL	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente
	Punteggio massimo 8	Punteggio massimo 2	Punteggio massimo 2

Riepilogo dei punteggi M4		
	Totali	Percentuali
Fedeltà intervento	.../2	%
Verifica comprensione	.../8	%
Componenti UDL	.../12	%

Protocolle module 5 (M5)

Sessione 7 e 8			
Intervento	Componenti dell'intervento		
M5_C5 Progettare con UDL	(0) Il docente richiama la conoscenza pregressa (autovalutazione iniziale integrata) (1) vengono messi in comune i risultati dell'esercitazione in asincrono (2) Il docente introduce le componenti curricolari di UDL (3) Il docente elenca i criteri per la definizione degli obiettivi (fornendo degli esempi) (4) Gli studenti a coppie definiscono gli obiettivi di una loro ipotetica lezione in formato UDL (5) Il docente elenca i criteri per una buona scelta dei materiali (fornendo degli esempi) (6) Gli studenti a coppie scelgono i materiali di una loro ipotetica lezione in formato UDL (7) Il docente elenca i criteri per la scelta dei metodi (fornendo degli esempi) (8) Gli studenti a coppie definiscono i metodi di una loro ipotetica lezione in formato UDL (9) Il docente elenca i criteri per una buona valutazione (fornendo degli esempi) (10) Gli studenti a coppie scelgono le modalità di valutazione di una loro ipotetica lezione in formato UDL (11) Il docente introduce alcuni supporti analogici e digitali per la pianificazione di lezioni accessibili (12) Gli studenti scelgono un'attività di approfondimento a loro scelta (0) Autovalutazione finale		
	(0) Dopo la lezione viene dato un feedback sugli elaborati degli studenti (VF)		
Fedeltà intervento		Assegnazione punteggi	Punteggio
Rapporto tra numero componenti previste ed effettuate		Un punto per ogni componente effettuata	.../12
Verifica comprensione dello studente		Assegnazione punteggi	Punteggio
(V) Criteri di valutazione Obiettivi: separati dai mezzi e sfidanti per tutti (2pt) Materiali: allineati con gli obiettivi, variabili (2 pt) Metodi: raggruppamenti variati, coinvolgono una delle 3 reti (2 pt) Valutazione: pertinente all'attività, in linea con l'obiettivo (2 pt)		1 punto per ogni componente presente 2 punti per ogni dimensione	TOT /n partec. .../8
Valutazione della presenza delle componenti UDL-M5			
Integrazione delle componenti UDL	Rappresentazione	Azione espressione	Coinvolgimento
	3.4 Massimizzare transfer e generalizzazione	5.3 Costruire competenze con livelli graduali di supporto per la pratica e la prestazione	7.2 Ottimizzare la pertinenza, il valore e l'autenticità 8.4. Aumentare feedback orientati alla padronanza 9.1 Promuovere aspettative e convinzioni che ottimizzano la motivazione 9.3 Sviluppare l'autovalutazione e la riflessione
Valutazione componenti UDL	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente	0-2 punti per ogni componente 0: non presente 1: emergente 2: presente
	Punteggio massimo 2	Punteggio massimo 2	Punteggio massimo 8

Riepilogo dei punteggi M5		
	Totali	Percentuali
Fedeltà intervento	.../12	%
Verifica comprensione	.../8	%
Componenti UDL	.../12	%