Chapitre 5

Intelligence, capacité d'apprentissage et éducation

Teaching for Thinking et *Apprentissage cognitif médiatisé*

Florent Droël

Résumé

Ce chapitre examine deux ouvrages dédiés au développement de la capacité d'apprentissage. Le premier ouvrage, *Teaching for Thinking* (1996), s'adresse aux enseignant·e·s du monde scolaire et fournit des recommandations pratiques et accessibles fondées sur un modèle spécifique de l'intelligence. Le deuxième ouvrage, *Apprentissage cognitif médiatisé* (2003), est destiné aux praticien·ne·s de l'éducation en général et explore plusieurs théories cognitivistes de l'apprentissage comme autant d'alternatives au concept d'intelligence. Les deux ouvrages mettent l'emphase sur l'étude collective, consciente et explicite de stratégies de résolution de problème. Chacun des ouvrages s'appuie sur un modèle différent de l'intelligence humaine pour justifier ses recommandations et positions. Ces dernières sont confrontées à des recherches scientifiques récentes qui en confirment largement la pertinence, tout en mettant en évidence certaines limites et nuances concernant l'intelligence, la métacognition et l'apprentissage autorégulé.

Présentation analytique des idées principales des ouvrages

Apprendre l'intelligence

> *L'intelligence peut être définie comme un processus d'autogestion mentale, c'est-à-dire comme une gestion mentale de la vie de chacun organisée d'une manière constructive et réfléchie*. (Sternberg, 1994, p. 119)

Dans *Teaching for thinking,* Sternberg et Spear-Swerling (1996) proposent des stratégies pour éduquer l'intelligence. Cette dernière est définie ici selon le propre modèle de Sternberg, le modèle de l'intelligence triarchique. Ce modèle découpe l'intelligence en trois aspects relativement indépendants les uns des autres : la pensée *componentielle* (ou analytique), qui exploite différents processus mentaux comme la comparaison, l'inférence et l'abstraction, ainsi que leur supervision ; la pensée *expérientielle* (ou créative), qui exploite les expériences passées pour en comprendre de nouvelles ; et la pensée *contextuelle* (ou pratique), responsable de l'adaptation d'un individu à son environnement, voire de l'organisation ou de la sélection de ce dernier (Sternberg, 1994). Ces trois aspects de l'intelligence interviennent tout au long de la vie et permettent de nous adapter à différents types de problèmes. Les auteurs postulent qu'une éducation réussie est une éducation qui enseigne à l'apprenant·e à utiliser tous les aspects de son intelligence, soit le *good thinking*, c'est-à-dire à bien penser, car apprendre à penser, c'est penser pour apprendre (Sternberg et Spear-Swerling, 1996, p. 3).

L'ouvrage s'articule autour de cette compétence et s'adresse aux enseignant·e·s en milieu scolaire avec l'objectif de fournir des idées concrètes et étayées pour enseigner efficacement. L'ouvrage se veut accessible sans pour autant mettre de côté l'explication des fondements théoriques sous-jacents à ses recommandations. Ces dernières gravitent ou s'inscrivent dans un modèle d'enseignement en quatre phases, compatible avec n'importe quel objet d'étude.

La première phase est celle de la familiarisation, qui vise à apprendre des stratégies cognitives (choix des opérations mentales à effectuer pour résoudre une tâche) en groupe à l'aide du·de la pédagogue. Dans cette phase, les apprenant·e·s sont confronté·e·s à un problème du quotidien qu'ils·elles doivent résoudre en explicitant leur manière d'aborder et de résoudre le problème. Le·la pédagogue intervient pour nommer les stratégies et fournir un vocabulaire commun, pour aider les apprenant·e·s à trouver des stratégies efficaces s'ils·elles n'arrivent pas seul·e·s ou encore pour inciter les apprenant·e·s à expliciter leur cheminement. La deuxième phase est celle de la résolution interindividuelle (ou intragroupe dans l'ouvrage). Celle-ci a pour but d'étendre l'apprentissage des stratégies cognitives à un contexte de résolution collectif. Pour ce faire, le·la pédagogue propose un nouveau problème que des groupes restreints d'apprenant·e·s doivent résoudre de manière autonome en utilisant les stratégies nouvellement apprises ou consolidées. La troisième phase, la résolution intergroupe, consiste à réunir des groupes restreints pour que ceux-ci comparent, analysent et critiquent leurs solutions respectives. Les différents groupes d'apprenant·e·s doivent collaborer pour déterminer ensemble la solution la plus efficiente.

La quatrième et dernière phase est celle de la résolution individuelle. Chaque apprenant·e résout seul·e un problème donné par le·la pédagogue, par un pair ou par soi-même.

Pour Sternberg et Spear-Swerling (1996), toutes ces phases sollicitent chacun des aspects de l'intelligence. Concernant la pensée pratique, le travail de groupe sur des problèmes complexes du quotidien demeure plus réaliste que ceux élaborés par les enseignant·e·s parfois trop artificiels. La pluralité des problèmes et les échanges entre pairs confrontent les idées et les expériences et stimulent la pensée créative. L'analyse des procédures de résolution permet de stimuler la pensée analytique. La dernière phase est, pour les auteurs, une étape importante, car c'est à ce moment que les différentes facettes de l'intelligence de l'individu sont mobilisées conjointement entre elles pour produire un résultat adéquat, et que l'individu apprend par lui-même à « bien penser ». En respectant ces phases, l'enseignant·e aménage un espace où l'apprenant·e perfectionne la gestion de son propre apprentissage et atteint ses objectifs de vie de manière autonome.

Éduquer les processus cognitifs du traitement de l'information

> *Contrairement à l'intelligence dont les liens avec la génétique sont infranchissables, les processus cognitifs peuvent être enseignés lors de l'appropriation des contenus d'enseignement et d'apprentissage.* (Dias, 2003, p. 154)

Dans son ouvrage *Apprentissage cognitif médiatisé*, Dias (2003) s'adresse à tout·e professionnel·le chargé·e d'éducation ou d'instruction, quel que soit le public ou le contexte d'apprentissage

dans lequel il·elle opère. L'ouvrage expose des théories et modèles variés décrivant l'apprentissage d'un point de vue cognitiviste : l'apprentissage comme un processus de traitement de l'information.

L'auteur suggère également d'abandonner le terme « intelligence », trop marqué disciplinairement et peu disposé à être étudié sous l'angle de l'éducabilité, pour le remplacer par l'étude des processus cognitifs responsables de l'apprentissage. Pour Dias (2003), c'est en apprenant à contrôler ces différents processus que l'apprenant·e devient véritablement autonome dans ses apprentissages.

Ce contrôle peut se développer à l'aide d'un accompagnement pédagogique articulé autour de trois phases : la phase d'appréhension et d'analyse des informations est le moment où la tâche à réaliser est analysée par l'apprenant·e. Il·elle fait appel à ses expériences passées pour interpréter la nouvelle situation, transforme celle-ci en problème (c'est-à-dire en un ensemble cohérent d'informations à traiter) et détermine sa manière d'étudier celles-ci. La phase d'interprétation et d'élaboration des informations décrit le moment où l'apprenant·e cherche à comprendre le problème et à formuler une réponse en faisant dialoguer les informations dont il·elle dispose. La dernière phase, la production de la performance, décrit la sélection et l'exécution de la réponse. Elle permet d'observer si des erreurs ont eu lieu durant les phases précédentes et d'investiguer la manière dont elles se sont déroulées.

Ces phases devraient être menées le plus souvent possible en collaboration avec des pairs, où chacun·e exprime et explicite ses stratégies dans les différentes phases, compare celles-ci ou encore débat des plus efficaces.

Pour Dias (2003), les difficultés d'apprentissage surviennent lorsque l'apprenant·e utilise par défaut et inconsciemment des stratégies cognitives peu adaptées aux exigences de la tâche pendant la résolution de ces phases, en particulier la première phase de définition du problème, qui est celle durant laquelle les erreurs sont les plus fréquentes. En aidant l'apprenant·e à opérer non plus uniquement sur les problèmes en eux-mêmes mais aussi sur sa manière de les résoudre, le·la pédagogue permet à l'apprenant·e de mieux contrôler sa manière d'apprendre.

Analyse scientifique des stratégies proposées

Les deux ouvrages convergent sur leur recommandation principale : développer sa capacité à apprendre nécessite la conscientisation, l'analyse et l'évaluation collective de ses stratégies cognitives en action. Les ouvrages s'opposent cependant sur la nature disciplinaire et conceptuelle de ce type d'activités, à savoir s'il s'agit d'éduquer l'intelligence ou les processus cognitifs.

La suite de l'analyse répond donc aux deux questions suivantes : Est-ce que la conscientisation, l'analyse et l'évaluation collective de stratégies cognitives en action améliorent l'apprentissage ? Ce type d'activités développe-t-il l'intelligence ?

Est-ce que la conscientisation, l'analyse et l'évaluation collective de stratégies cognitives en action améliorent l'apprentissage ?

Hattie et Donoghue (2016), dans une méta-analyse composée elle-même de plus de 200 méta-analyses sur l'efficacité des stratégies d'apprentissage en milieu scolaire, observent que les apprentissages les plus significatifs nécessitent effectivement, entre autres, la conscientisation et le contrôle de ses propres stratégies d'apprentissage à travers l'introspection, l'autoévaluation et l'auto-questionnement. Le soutien à l'apprentissage que peut apporter ce type d'activité réflexive, où l'individu se questionne sur sa propre manière de penser, est également observé dans d'autres études. Donker et al. (2014), dans leur méta-analyse de 58 études portant sur l'efficacité de l'enseignement de stratégies d'apprentissage en contexte scolaire, ont également observé que l'enseignement de ce type d'activités réflexives permettait d'améliorer sensiblement l'apprentissage des élèves. Récemment, d'autres chercheur·euse·s comme Hemmler et Ifenthaler (2024) ont observé, dans leur méta-analyse sur l'efficacité des stratégies d'apprentissage utilisées par des adultes en formation continue, que ce type de stratégies s'avérait efficace même en contexte professionnel auprès d'un public d'apprenant·e·s adultes.

Ce type d'activités réflexives, qui se révèle être particulièrement efficace pour l'apprentissage selon ces trois méta-analyses, est désigné sous le terme de métacognition, soit conscientiser et réguler sa propre activité cognitive dans le champ de la psychologie et en sciences de l'éducation (Allix et al., 2023). La métacognition se distingue de la cognition dans le sens où elle

constitue une activité de second ordre, qui surveille et contrôle la cognition. Quant à la cognition, elle est considérée comme une activité de premier ordre comme les perceptions, connaissances, décisions (Khamassi, 2021). La métacognition a profité de plusieurs modélisations, dont celle d'Efklides (figure 1).

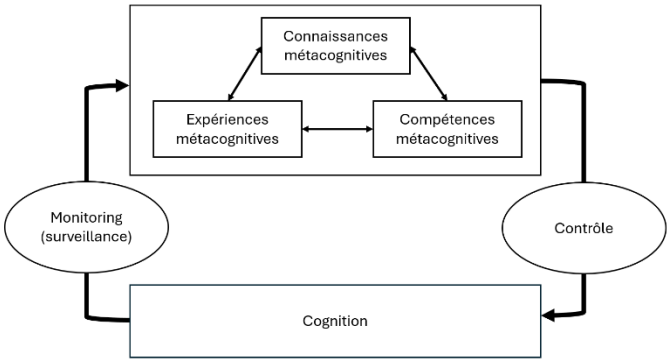


Figure 1 : Modèle d'Efklides (premier niveau) (2008) (adapté de Allix et al., 2023)

La métacognition, pour Noël et Cartier (2016), est une activité déterminante dans l'autorégulation de l'apprentissage : elle correspond à la planification, le contrôle et l'autoévaluation de son propre apprentissage à travers la gestion de facteurs tant personnels que contextuels, incluant leurs aspects cognitifs, affectifs, émotionnels, sociaux ou culturels. Dent et Koenka (2016) ont spécifiquement analysé le lien entre apprentissage autorégulé et réussite scolaire. Après une méta-analyse dédiée à cette question et incluant une soixantaine d'études, ces chercheuses ont en effet observé une meilleure réussite scolaire chez les enfants et adolescent·e·s qui montraient des comportements d'autorégulation, principalement à travers l'utilisation de stratégies métacognitives. De Boer et al. (2018) ainsi que Donker et al. (2014), dans

leurs méta-analyses respectives portant toutes deux sur les effets à long terme de l'enseignement de stratégies d'apprentissage fondées sur la métacognition, ont également constaté que l'entrainement de la métacognition des élèves améliorait l'apprentissage de ces derniers sur toute la scolarité.

Si l'enseignement de stratégies métacognitives en soi apparaît comme efficace pour développer la capacité à apprendre, l'efficacité pourrait cependant être soumise à quelques conditions. Dans l'étude expérimentale contrôlée de Stebner et al. (2022), qui a étudié les conditions de limitation du transfert des apprentissages métacognitifs auprès de 243 élèves du primaire, si l'enseignement de stratégies métacognitives a permis aux élèves d'apprendre efficacement dans d'autres situations d'apprentissage que celle où les stratégies ont été enseignées, l'utilisation de ces stratégies était beaucoup plus rare dans les situations les plus éloignées. Ces résultats suggèrent que disposer de stratégies métacognitives n'est pas suffisant et que leur utilisation doit elle aussi être entraînée. Pour les chercheur·euse·s de cette étude, cela implique que les mêmes stratégies métacognitives doivent être enseignées dans une multitude de situations et de contenus, non seulement pour que l'apprenant·e prenne l'habitude de les utiliser, mais aussi parce que l'automatisation des stratégies pourrait rendre celles-ci moins coûteuses cognitivement, laissant ainsi plus de ressources attentionnelles à l'apprenant·e sur la tâche d'apprentissage.

Parmi les différentes modalités d'enseignement possibles, le travail collectif semble être un moyen efficace de travailler les capacités métacognitives. Dans leur méta-analyse sur les effets du

travail de groupes sur le transfert des apprentissages chez des élèves, Pai, Sears et Maeda (2015) relèvent que le travail en groupe est effectivement adapté au développement de la métacognition, notamment grâce à la nécessité chez les apprenant·e·s de clarifier et verbaliser leur pensée pour mieux se faire comprendre par leurs pairs, mais aussi en découvrant d'autres stratégies explicitées par ceux-ci. Dans une autre méta-analyse (Dignath et al., 2008), fondée sur la synthèse d'une trentaine d'études concernant l'entrainement de l'autorégulation de l'apprentissage chez des élèves de primaire, les activités pédagogiques fondées sur une approche sociocognitive de l'apprentissage, soit à travers l'observation et l'interaction avec des pairs, ont démontré de très bons résultats pour l'entrainement de la métacognition ainsi que pour le développement de l'apprentissage autorégulé en général.

Si le travail collaboratif semble être un bon moyen de développer la métacognition, la manière d'organiser celui-ci peut cependant influencer l'efficacité de l'apprentissage. D'après les revues systématiques de Van Leeuwen et Janssen (2019) et de He et al. (2023), les conditions d'efficacité du travail collaboratif en milieu scolaire nécessitent certains prérequis pour favoriser réellement les apprentissages issus d'activités de résolution de problème : les apprenant·e·s doivent être au clair sur leur rôle au sein du groupe et les échanges doivent rester centrés sur les stratégies à utiliser.

Dans la méta-analyse de Dignath et al. (2008) présentée précédemment, les chercheur·euse·s ont observé que le travail collaboratif pouvait en effet mener à de moins bons apprentissages

métacognitifs qu'un travail individuel si la collaboration entre les élèves n'était pas encadrée par des instructions explicites et une mise en œuvre rigoureuse.

Pour résumer, la conscientisation, l'analyse et l'évaluation collective de stratégies cognitives en action semblent être des activités pédagogiques efficaces pour améliorer la capacité d'apprentissage de l'apprenant·e, sous réserve que le travail de groupe soit focalisé sur les stratégies en elles-mêmes et que l'activité soit répétée dans différentes situations et sur différents contenus d'apprentissage.

Ce type d'activités développe-t-il l'intelligence ?

Comme expliqué préalablement dans ce chapitre, la conscientisation, l'analyse et l'évaluation collective de stratégies cognitives en action développent les capacités métacognitives de l'apprenant·e, qui s'avèrent elles-mêmes essentielles pour l'apprentissage autorégulé. Mais existe-t-il un lien entre la métacognition et l'intelligence ?

Si plusieurs modèles de l'intelligence humaine demeurent actifs aujourd'hui dans la recherche, le modèle CHC (Cattell-Horn-Carroll) est de loin le modèle le plus consensuel en psychologie et en neuropsychologie (Caemmerer et al., 2020; Sander et al., 2018; Sternberg, 2012). La première version formelle du modèle est publiée par McGrew et Flanagan en 1998, puis devient le modèle prédominant de l'intelligence au cours des années 2000 (McGrew, 2005). Le modèle CHC (figure 2) doit notamment sa popularité à sa grande cohérence avec la littérature existante

ainsi qu'à son pouvoir explicatif et prédictif. Il constitue aujourd'hui un critère de validité théorique pour les tests d'intelligence (Alfonso et al., 2005; Caemmerer et al., 2020). Ce modèle hiérarchique comporte trois strates : un facteur d'intelligence générale (facteur g ; strate III) ; 9 aptitudes principales comme l'intelligence fluide, l'intelligence cristallisée, la vitesse de traitement, la mémoire à court terme et à long terme et le traitement visuel (strate II) ; et 70 aptitudes spécifiques (strate I) (Flanagan et al., 2007).

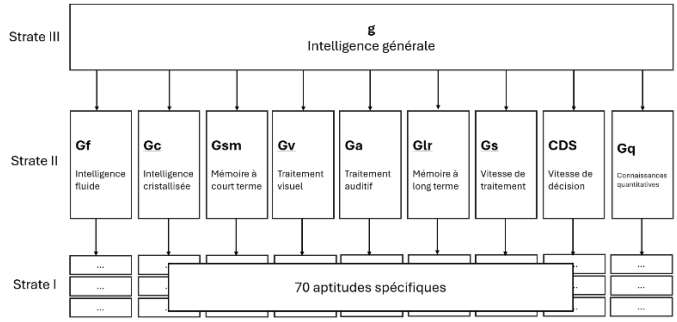


Figure 2 : Modèle CHC (adapté de Grégoire, 2023)

Le modèle est prévu pour être ouvert à des extensions selon les résultats de recherches à venir et a déjà subi des modifications depuis sa version initiale (McGrew, 2005). Ainsi, le nombre d'aptitudes des strates I et II est susceptible de changer au fil du temps.

Ce modèle de l'intelligence a été interrogé empiriquement sur son lien avec l'apprentissage ainsi que sur l'éducabilité des capacités qu'il décrit. Roth et al. (2015), dans leur méta-analyse compilant 166 études sur la relation entre résultats aux tests d'intelligence et réussite scolaire, concluent que l'intelligence est

un bon prédicteur de la réussite scolaire, même si sa capacité prédictive peut varier selon le niveau de scolarité, le test utilisé ou le type d'apprentissage visé. Dans la méta-analyse de Scherrer et al. (2025) sur la stabilité des résultats scolaires et du développement des compétences scolaires au cours du temps, les chercheur·euse·s expliquent la relative stabilité du développement des compétences scolaires par leurs liens avec l'intelligence. La stabilité relative de l'intelligence et sa part héréditaire sont elles-mêmes admises au moins depuis les années 1990, et le demeurent aujourd'hui encore avec le modèle CHC d'après la revue de littérature récente de Deary et al. (2022).

Cependant, la part instable et environnementale de l'intelligence a aussi été observée. Par exemple, Ritchie et Tucker-Drob (2018) ont effectué une méta-analyse d'une trentaine d'études quasi-expérimentales s'intéressant à la relation entre intelligence et éducation. Ils ont estimé que le QI d'un individu pouvait augmenter de 1 à 5 points par année d'étude, et que ce gain pouvait perdurer au cours de la vie.

Protzko (2015), à travers la méta-analyse d'une quarantaine d'études expérimentales, a pu démontrer que des interventions éducatives (p. ex. éducation préscolaire intensive, suivi de programme cognitif ou linguistique, école d'été, programmes d'encouragement, suivi infirmier) auprès d'enfants pouvaient significativement améliorer leur QI, et que ce dernier diminuait progressivement si l'environnement de l'enfant ne demeurait pas autant stimulant que lors des périodes d'interventions. La métacognition et l'intelligence apparaissent conceptuellement comme des construits distincts. Ohtani et Hisasaka (2018) ont étudié à

travers une méta-analyse les différentes contributions de la métacognition et de l'intelligence à la réussite scolaire. Ils ont constaté que la métacognition et l'intelligence étaient peu corrélées et que chacune était capable de prédire une part différente de la réussite scolaire des élèves.

Cependant, plusieurs études et auteurs laissent à penser que l'intelligence et la métacognition pourraient être indirectement reliées à travers un troisième construit non abordé jusqu'ici, à savoir les fonctions exécutives. Celles-ci touchent aux processus cognitifs impliqués dans le contrôle de ses comportements, incluant généralement l'inhibition, la mise à jour en mémoire de travail et la flexibilité cognitive (Diamond, 2013). Dörrenbächer-Ulrich et al. (2024), dans leur revue systématique incluant une trentaine d'études sur le développement de la métacognition, l'autorégulation de l'apprentissage et les fonctions exécutives au cours de la scolarité, ont observé que le développement de ces capacités chez l'enfant étaient toutes fortement corrélées. Les auteurs envisagent que les fonctions exécutives constituent la base de la métacognition et de l'apprentissage autorégulé. Egeland et al. (2026), dans leur revue de littérature sur l'intelligence humaine, relèvent qu'une forte corrélation entre les résultats des tests évaluant les fonctions exécutives et les résultats aux tests d'intelligence est observée dans plusieurs études expérimentales.

Certains, comme Kovacs et Conway (2016) font même l'hypothèse que les fonctions exécutives pourraient expliquer à elles seules l'intelligence et ses différentes capacités. D'autres, comme Demetriou et al. (2024), examinent la possibilité que les fonctions exécutives ainsi que certaines composantes du modèle CHC

soient toutes dépendantes d'un seul et unique construit exécutif commun. Très récemment, Theobald et al. (2026) ont même proposé un modèle intégratif dans lequel la métacognition et les fonctions exécutives interviennent directement dans l'apprentissage autorégulé.

Conclusions sous forme d'analyse critique de la pertinence pédagogique

La manière d'accompagner les apprenant·e·s dans le travail de groupe n'est abordée dans aucun des deux ouvrages, alors que les études rapportées précédemment ont montré qu'un travail de groupe non encadré peut limiter les bénéfices des apprentissages métacognitifs. Les ouvrages ne s'appuient pas non plus sur la métacognition ou l'apprentissage autorégulé pour alimenter leur activité en phases. Ils sont également relativement abstraits sur les modalités d'application de ces activités. Ces activités ne peuvent toutefois plus être justifiées de la même manière qu'à leur origine. Le modèle triarchique de Sternberg est aujourd'hui moins consensuel que le modèle CHC, tandis que l'étude des processus cognitifs ne s'est pas substituée au concept d'intelligence. Leur finalité initiale mérite donc d'être reconsidérée à la lumière des connaissances actuelles.

Cependant, ces deux activités demeurent tout à fait légitimes pour développer les capacités métacognitives, et donc l'apprentissage autorégulé. Elles peuvent être effectuées autant avec des enfants en contexte scolaire qu'avec des adultes en contexte professionnel. Le travail de groupe doit en revanche être encadré, de

manière que les apprenant·e·s puissent se concentrer sur les stratégies cognitives et métacognitives à mobiliser. Ces activités, pour être efficaces, doivent également être menées régulièrement et sur des contenus variés. La variation permet aux stratégies métacognitives de se généraliser pour être reconnues et appliquées dans de multiples situations, et la régularité permet à l'apprenant·e d'automatiser ces stratégies et accroître progressivement la disponibilité de ses ressources attentionnelles pour se concentrer sur l'apprentissage.

Pour conclure, il est important de souligner que d'autres facteurs que la métacognition influencent le développement de la capacité à apprendre, comme la motivation, le sentiment d'efficacité personnelle ou l'environnement. Ceux-ci devraient être considérés dans tout programme visant un développement complet de la capacité à apprendre (Hemmler et Ifenthaler, 2024; de Boer et al., 2018; Donker et al., 2014; Zimmerman, 2013).

Références

Allix, P., Lubin, A., Lanoë, C. et Rossi, S. (2023). Connais-toi toi-même : une perspective globale de la métacognition. *Psychologie Française, 68*(3), 451-469. https://doi.org/10.1016/j.psfr.2022.08.002

Alfonso, V. C., Flanagan, D. P. et Radwan, S. (2005). The impact of the Cattell-Horn-Carroll theory on test development and interpretation of cognitive and academic abilities. Dans D. P. Flanagan et P. L. Harrison (dir.), *Contemporary intellectual assessment: theories, tests, and issues* (2e éd., p. 185-202). The Guilford Press.

Berger J.-L. et Büchel F. P. (dir.). (2013). *L'autorégulation de l'apprentissage : perspectives théoriques et applications*. Éditions Ovadia.

Bourgeois, E. et Chapelle, G. (dir.). (2011). *Apprendre et faire apprendre*. Presses Universitaires de France. https://doi.org/10.3917/puf.brgeo.2011.01

Caemmerer, J. M., Keith, T. Z. et Reynolds, M. R. (2020). Beyond individual intelligence tests: application of Cattell-Horn-Carroll Theory. *Intelligence, 79*, article 101433. https://doi.org/10.1016/j.intell.2020.101433

Deary, I. J., Cox, S. R. et Hill, W. D. (2022). Genetic variation, brain, and intelligence differences. *Molecular Psychiatry, 27*, 335-353. https://doi.org/10.1038/s41380-021-01027-y

De Boer, H., Donker, A., Kostons, D. et van der Werf, G. (2018). Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: a meta-analysis. *Educational Research Review, 24*, 98-115. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.03.002.

Demetriou, A., Kazali, E., Spanoudis, G., Makris, N. et Kazi, S. (2024). Executive function: debunking an overprized construct. Developmental Review, 74(2), article 101168. https://doi.org/10.1016/j.dr.2024.101168

Dent, A. L., et Koenka, A. C. (2016). The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: a meta-analysis. *Educational Psychology Review, 28*(3), 425-474. https://doi.org/10.1007/s10648-015-9320-8

Diamond A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology, 64*, 135-168. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750

Dignath, C., Buettner, G. et Langfeldt, H.-P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively?: a meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review, 3*(2), 101-129. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.02.003

Donker, A. S., de Boer, H., Kostons, D., Dignath van Ewijk, C. C. et van der Werf, M. P. C. (2014). Effectiveness of learning strategy instruction on academic performance: a meta-analysis. *Educational Research Review, 11*(9), 1-26. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.11.002

Dörrenbächer-Ulrich, L., Dilhuit, S. et Perels, F. (2024). Investigating the relationship between self-regulated learning, metacognition, and executive functions by focusing on academic transition phases: a systematic review. *Current Psychology*, *43*(18), 16045-16072. https://doi.org/10.1007/s12144-023-05551-8

Eberhart, J., Ingendahl, F. et Bryce, D. (2024). Are metacognition interventions in young children effective? Evidence from a series of meta-analyses. *Metacognition and Learning*, *20*(7), 1-45. https://doi.org/10.1007/s11409-024-09405-x

Egeland, J., Kennair, L. E. O. et Kleppestø, T. H. (2026). Coalitional psychology and the evolution of intelligence. *Evolution and Human Behavior*, *47*(3), article 106839. https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2026.106839

Flanagan, D. P., Ortiz, S. O. et Alfonso, V. C. (2007). *Essentials of cross-battery assessment* (2e éd.). John Wiley et Sons.

Grégoire, J. (2023). *Évaluer l'intelligence : WPPSI-IV, WAIS, WISC-V, NEMI-3, WNV, RAVEN's 2, KABC-II et SON-R*. DeBoeck Supérieur.

Hattie, J. A. C. et Donoghue, G. M. (2016). Learning strategies: a synthesis and conceptual model. *Npj Science of Learning*, *1*, article 16013. https://doi.org/10.1038/npjscilearn.2016.13

He, S., Shi, X., Choi, T.-H. et Zhai, J. (2023). How do students' roles in collaborative learning affect collaborative problem-solving competency? A systematic review of research. *Thinking Skills and Creativity*, *50*, article 101423. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101423

Hemmler, Y. M. et Ifenthaler, D. (2024). Self-regulated learning strategies in continuing education: a systematic review and meta-analysis. *Educational Research Review*, *45*, article 100629. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100629

Khamassi, M. (2021). *Neurosciences cognitives : Grandes fonctions, psychologie expérimentale, neuro-imagerie, modélisation computationnelle*. De Boeck Supérieur.

Kovacs, K. et Conway, A. R. A. (2016). Process Overlap Theory: a unified account of the general factor of intelligence. *Psychological Inquiry, 27*(3), 151-177. https://doi.org/10.1080/1047840X.2016.1153946

McGrew, K. S. (2005). The Cattell-Horn-Carroll theory of cognitive abilities: past, present, and future. Dans D. P. Flanagan, J. L. Genshaft et P. L. Harrison (dir.), *Contemporary intellectual assessment: theories, tests, and issues* (p. 136-182). The Guilford Press.

Noël, B. et Cartier, S. C. (dir.). (2016). *De la métacognition à l'apprentissage autorégulé.* De Boeck Supérieur.

Ohtani, K. et Hisasaka, T. (2018). Beyond intelligence: a meta-analytic review of the relationship among metacognition, intelligence, and academic performance. *Metacognition and Learning, 13*(2), 179-212. https://doi.org/10.1007/s11409-018-9183-8

Pai, H.-H., Sears, D. A. et Maeda, Y. (2015). Effects of small-group learning on transfer: a meta-analysis. *Educational Psychology Review, 27*, 79-102. https://doi.org/10.1007/s10648-014-9260-8

Pandey, K. et Mohan, A. (2024). Metacognitive skills in learning and pedagogy: a systematic review and analysis. *Journal of Cognition and Culture, 24*(3-4), 268-284. https://doi.org/10.1163/15685373-12340189

Pintrich, P (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory Into Practice, 41*(4), 219-225. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_3

Protzko, J. (2015). The environment in raising early intelligence: a meta-analysis of the fadeout effect. *Intelligence, 53*, 202-210. https://doi.org/10.1016/j.intell.2015.10.006

Ritchie, S. J. et Tucker-Drob, E. M. (2018). How much does education improve intelligence? A meta-analysis. *Psychological Science, 29*(8), 1358-1369. https://doi.org/10.1177/0956797618774253

Roth, B., Becker, N., Romeyke, S., Schäfer, S., Domnick, F. et Spinath, F. M. (2015). Intelligence and school grades: a meta-analysis. *Intelligence, 53*, 118-137. https://doi.org/10.1016/j.intell.2015.09.002

Sala, G., Aksayli, N. D., Tatlidil, K. S., Tatsumi, T., Gondo, Y. et Gobet, F. (2019). Near and far transfer in cognitive training: a second-order meta-analysis. *Collabra: Psychology, 5*(1), article 18. https://doi.org/10.1525/collabra.203

Sander, E., Gros, H., Gvozdic, K. et Scheibling-Seve, C. (2018). *Les neurosciences en éducation*. Retz.

Scherrer, V., Breit, M. et Preckel, F. (2025). The stability of students' academic achievement in school: a meta-analysis of longitudinal studies. *Educational Research Review, 48*, article 100687. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100687

Schuster, C., Stebner, F., Leutner, D. et Wirth, J. (2020). Transfer of metacognitive skills in self-regulated learning: an experimental training study. *Metacognition and Learning, 15*(2), 455-477. https://doi.org/10.1007/s11409-020-09237-5

Stebner, F., Schuster, C., Weber, X.-L., Greiff, S., Leutner, D. et Wirth, J. (2022). Transfer of metacognitive skills in self-regulated learning: effects on strategy application and content knowledge acquisition. *Metacognition and Learning, 17*(3), 715-744. https://doi.org/10.1007/s11409-022-09322-x

Sternberg, R. J. (1994). La théorie triarchique de l'intelligence. *L'orientation scolaire et professionnelle, 23*(1), 119-136. https://doi.org/10.3406/binop.1994.1477

Sternberg, R. J. et Spear-Swerling, L. (1996). *Teaching for thinking*. American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/10212-000

Sternberg, R. J. (2012). Intelligence. *Dialogues in Clinical Neuroscience, 14*, 19-27. https://doi.org/10.31887/DCNS.2012.14.1/rsternberg

Theobald, M., auch Koerner, J. K., Breitwieser, J., Buhr, L., Karbach, J., Könen, T., Nobbe, L., Reinelt, T., Schaaf, M., Schmiedek, F., Wieland, L. M. et Blume, F. (2026). Executive functions, metacognition, self-regulation, and self-regulated learning – What are we talking about? A review and introduction of the EMERGE model. *Educational Psychology Review, 38*, 62. https://doi.org/10.1007/s10648-026-10157-0

Van Leeuwen, A. et Janssen, J. (2019). A systematic review of teacher guidance during collaborative learning in primary and secondary education. *Educational Research Review, 27*, 71-89. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.02.001

Warne, R. T., Astle, M. C. et Hill, J. C. (2018). What do undergraduates learn about human intelligence? An analysis of introductory psychology textbooks. *Archives of Scientific Psychology, 6*(1), 32-50. https://doi.org/10.1037/arc0000038

Zimmerman, B. J. (2013). From cognitive modeling to self-regulation: a social cognitive career path. *Educational Psychologist, 48*(3), 135-147. https://doi.org/10.1080/00461520.2013.794676