

Évaluation des fonctions exécutives chez les étudiants du collégial

Rapport de recherche ACPQ

Pierre-Luc Gilbert Tremblay
François Paquet
Collège Jean-de-Brébeuf

La présente recherche a été subventionnée par l'Association
des collèges privés du Québec dans le cadre du programme
de recherche et d'expérimentation

2010

Table des matières

Table des matières	i
Remerciements	1
Résumé	2
Problématique.....	5
Objectifs du projet	11
Retombées du projet.....	14
Méthodologie.....	16
Participants et déroulement	16
Instruments	17
Analyses	25
Résultats	26
Profil des participants	26
Mesures neuropsychologiques des FE.....	28
Mesures autoévaluées des FE.....	47
Mesures des styles d'apprentissage	59
Interprétations des résultats	65
Conclusion et recommandations.....	85
Références	91

Remerciements

Nous tenons à remercier l'ACPQ qui a subventionné cette recherche dans le cadre du programme de recherche et d'expérimentation. Nous tenons également à remercier la Direction générale et la Direction des études du Collège Jean-de-Brébeuf ainsi que la Direction des études du Collège André Grasset pour leur appui tout au long de ce projet.

Un merci spécial aux étudiants qui ont accepté de participer à cette recherche. En espérant que le temps investi a été profitable tant au plan personnel qu'au plan scolaire.

Résumé

Le passage aux études collégiales peut s'avérer difficile pour certains étudiants. Alors que de nombreux facteurs externes, internes et développementaux s'associent pour influencer l'étudiant dans son ensemble, l'organisation et le développement de méthodes de travail adéquates et adaptées aux différents cours semblent primordiaux. En neuropsychologie, les fonctions permettant de gérer et de coordonner les pensées et les comportements sont regroupées sous le nom de fonctions exécutives (Luria, 1966; Shallice, 1982). Les fonctions exécutives s'accroissent graduellement au cours de l'enfance et de l'adolescence et leur développement semble coïncider avec la maturation des lobes frontaux (Anderson et al., 2001b). En tenant compte du fait que les lobes frontaux se développent encore durant l'adolescence, il est possible de présumer que certains comportements caractéristiques du syndrome dysexécutif peuvent être observés chez les adolescents (Bjorklund et al., 1989; Welsh et al., 1991). Ces comportements pourraient occasionner des difficultés scolaires. Le présent projet consiste en une exploration d'un possible lien entre le succès scolaire et les fonctions exécutives à partir d'un échantillon d'élèves de première année du collégial.

Trois groupes distincts, comprenant entre 15 et 20 sujets respectant la représentativité du sexe et du programme d'études, ont été constitués. Les

programmes préuniversitaires de Sciences humaines et de Sciences de la nature ont été ciblés. Deux instruments sont utilisés pour évaluer les fonctions exécutives des participants. Un troisième instrument permet d'évaluer les méthodes de travail et la façon de concevoir les études. Le premier instrument est une batterie neuropsychologique validée et normée qui contient plusieurs épreuves distinctes permettant d'évaluer une multitude de fonctions exécutives. Cette batterie est la Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS). Le second instrument est un questionnaire autoadministré qui permet de connaître le point de vue du sujet en ce qui concerne son propre fonctionnement exécutif (BRIEF-A). Le troisième instrument utilisé est l'Inventaire des styles d'apprentissage (ISA) (Vermunt, 1994). L'ISA est un questionnaire permettant de mieux connaître la façon avec laquelle les étudiants de niveau postsecondaire affrontent leurs études et perçoivent leur propre apprentissage. Il a pour objectif de déterminer les opinions, les activités et les motifs personnels d'apprentissage.

Les résultats obtenus permettent de constater une performance significativement différente de la part des étudiants faibles à plusieurs mesures d'évaluation des fonctions exécutives. Les élèves forts et moyens performant généralement de façon similaire. Généralement, ces résultats permettent de croire que les fonctions exécutives sont importantes pour la réussite scolaire. Par contre, ces fonctions ne semblent pas être un facteur de démarcation pour les étudiants forts. La flexibilité cognitive, l'inhibition, l'organisation/planification, l'initiation et le suivi des tâches ainsi que l'auto-évaluation sont les fonctions exécutives pour

lesquelles les étudiants faibles obtiennent des résultats significativement inférieurs. De plus, les élèves faibles disent avoir des problèmes de mémoire de travail et d'organisation de l'environnement. Comme le deuxième objectif de ce projet de recherche est la proposition de moyens concrets pour permettre aux étudiants faibles de développer leurs fonctions exécutives et de maximiser leurs chances de réussite scolaire, nous émettons deux recommandations. Premièrement il est important de dépister les élèves ayant des troubles du fonctionnement exécutif le plus rapidement possible. Deuxièmement la mise en place de mesures d'aide personnalisées pour les élèves ayant ce type de déficit devrait être envisagée.

Problématique

Le passage du niveau secondaire aux études collégiales peut s'avérer difficile pour certains étudiants alors que de nombreux facteurs externes, internes et développementaux s'associent pour influencer l'étudiant dans son ensemble. Pour plusieurs, ce passage implique une adaptation majeure, comprenant un changement de milieu, l'instauration de nouvelles relations sociales et l'arrivée de nouvelles responsabilités.

D'un point de vue affectif, le changement de milieu social et le départ de la résidence familiale, pour certains, peuvent représenter un défi important. Sur le plan cognitif, le passage au collégial est habituellement synonyme de nouvelles façons d'apprendre. Des contingences scolaires plus importantes impliquent une adaptation importante de la part de l'étudiant afin de réussir adéquatement. Sur le plan logistique, l'étudiant est amené à gérer un horaire moins structuré qu'au secondaire. L'offre de cours est plus diversifiée et le collégien doit s'adapter au fait que les heures de classe sont entrecoupées de périodes dont il peut disposer à sa guise. De plus, plusieurs font le choix de travailler à temps partiel, ce qui augmente sensiblement leurs responsabilités. L'addition de ces nombreux facteurs fait en sorte que la transition du secondaire au collégial est difficile pour un grand nombre d'étudiants. De façon générale, il est possible de remarquer que plusieurs étudiants qui ont réussi adéquatement au secondaire, éprouvent

des difficultés lors de leur première session au collégial. À ce jour, peu d'études se sont penchées sur l'analyse des facteurs inhérents à ce phénomène et, dans un contexte où la réussite scolaire revêt une grande importance, il apparaît crucial de les étudier.

L'étude proposée vise à explorer et à comprendre ce qui distingue les étudiants réussissant harmonieusement la transition des études secondaires au collégial de ceux éprouvant des difficultés. D'un point de vue cognitif, le sens de l'organisation et le développement de méthodes de travail adéquates et adaptées aux différents cours semblent primordiaux. En ce sens, une étude réalisée par notre groupe de recherche (Gilbert-Tremblay et al., 2010) a permis de mettre en lumière les styles d'apprentissage utilisés par les étudiants du niveau collégial. Notamment, il a été montré que les étudiants forts (cote r de 30 et plus) utilisent davantage un style d'apprentissage dirigé vers la reproduction (faire exactement ce qui est demandé en classe) ou dirigé vers la signification (donner un sens aux apprentissages et les relier entre eux). Les élèves faibles ont davantage tendance à utiliser un style d'apprentissage non dirigé. Cette dernière étude représente la première étape d'un programme de recherche visant la compréhension des processus cognitifs essentiels à la réussite scolaire au collégial. Une des prémisses à la base du présent projet de recherche est que cette réussite n'est pas uniquement déterminée par les ressources intellectuelles des élèves, mais repose également sur une mise en place de stratégies de résolution de problème efficaces, sur un jugement éclairé, sur une bonne

capacité à se fixer des buts ainsi que sur des capacités de planification adéquates. La pluralité des habiletés sous-jacentes à la réussite scolaire peut poser problème. Certains élèves, qui présentent de bonnes habiletés cognitives, sont en mesure de performer adéquatement, d'un point de vue scolaire, durant de nombreuses années, tout en étant désorganisés dans la gestion de leur temps. Ces étudiants sont en mesure de bien performer lorsqu'ils sont placés dans un milieu offrant un encadrement serré (comme lors des études secondaires), mais ils sont susceptibles de voir leurs résultats décliner dans un milieu qui favorise l'autonomie (comme au collégial).

En neuropsychologie, les fonctions permettant de gérer et de coordonner les pensées et les comportements sont regroupées sous le nom de fonctions exécutives (FE) (Luria, 1966; Shallice, 1982). Elles comprennent les quatre composantes essentielles à la cognition : 1) l'établissement d'objectifs, 2) la planification, 3) la capacité à suivre ces plans et 4) l'accomplissement d'une performance efficace selon les demandes. Ces composantes sont nécessaires au développement d'un comportement adulte responsable et efficace (Jurado et al., 2007). Les experts s'entendent pour affirmer que les FE sont essentielles à la capacité d'adapter notre façon de penser aux paramètres de la situation, tout en inhibant les comportements inadéquats. Les FE nous permettent de générer des plans, d'amorcer leur exécution et de persévérer jusqu'à l'atteinte des objectifs fixés. Elles touchent aussi le mécanisme de l'attention, notamment par rapport à la capacité d'inhiber des informations distractives et inutiles à des tâches en

réalisation (Cicerone et al., 2000). Les FE sont donc un terme générique regroupant plusieurs fonctions. Les conceptions actuelles du fonctionnement exécutif privilégient l'hypothèse que celles-ci sont décomposables en différents mécanismes, qui peuvent fonctionner indépendamment les uns des autres et donc se trouver altérés d'une manière dissociée (Stuss et al., 2000; Rabbitt, 1997; Alvarez et al., 2006). Une telle définition implique donc qu'une évaluation des FE nécessite l'emploi de plusieurs tests neuropsychologiques qui évaluent chacun une composante particulière de ces dernières.

Un consensus émane en ce qui concerne le fait que les fonctions cognitives supérieures, comme les FE, sont prises en charge par le lobe frontal (Stuss et al., 2002). Les évidences à la base de cette constatation proviennent d'observations cliniques impliquant des sujets qui ont subi des traumatismes aux lobes frontaux. En effet, il est fréquemment possible d'observer chez ces patients une incapacité pathologique à s'engager dans des comportements dirigés vers un but précis. Ces derniers éprouvent des difficultés à maîtriser des comportements et peuvent difficilement diriger leur attention (Stuss et Benson, 1986; Goldberg, 2001; Lezak, 2004). Plusieurs études en neuro-imagerie réalisées chez des sujets sains montrent l'implication de régions spécifiques des lobes frontaux dans les tâches neuropsychologiques utilisées pour évaluer les FE (Fassbender et al., 2004; Dagher et al., 1999; Perianez et al., 2004; Audenaert et al., 2000). C'est en considérant l'ensemble de ces résultats que les neuropsychologues ont pu décrire une entité clinique nommée « syndrome

dysexécutif » qui considère l'implication des lobes frontaux dans la cognition. Dans le domaine de la symptomatologie, le syndrome se caractérise par une présence de problèmes de planification et d'organisation, par une diminution des capacités d'abstraction, par une faiblesse du raisonnement et des capacités de résolution de problèmes ainsi que par des difficultés en ce qui concerne la prise de décision (Ardila et Surloff, 2004; Norris et Tate, 2000; Hobson and Leeds, 2001).

Par ailleurs, les FE s'accroissent graduellement au cours de l'enfance et de l'adolescence. Le développement des FE semble coïncider avec la maturation des lobes frontaux (Anderson et al., 2001b). Une poussée finale paraît se produire vers la fin de l'adolescence, en l'occurrence entre 16 et 19 ans (Anderson et al., 2001a). En tenant compte du fait que les lobes frontaux se développent encore durant l'adolescence, il est possible de présumer que certains comportements caractéristiques du syndrome dysexécutif peuvent être observés chez les adolescents (Bjorklund, 1989; Welsh et al., 1991).

En conséquence, certains auteurs proposent que des comportements s'apparentant au syndrome dysexécutif puissent parfois être observés chez les adolescents et que la présence de tels comportements puisse se traduire par des difficultés scolaires. Dans le domaine de l'éducation, il est reconnu que les élèves qui présentent des troubles d'apprentissage montrent fréquemment des déficits en ce qui concerne la planification des activités d'apprentissage,

l'organisation de l'information vue en classe, l'adaptation cognitive, l'initiation de nouvelles tâches et l'auto-évaluation (Meltzer et Montague, 2001; Meltzer et al., 2004). Certaines études montrent que l'une des meilleures façons d'aider ces élèves est de leur enseigner explicitement des stratégies d'apprentissage afin qu'ils puissent développer leurs FE (Meltzer et al. 2001). L'enseignement de ces stratégies d'apprentissage permet aux élèves d'apprendre comment apprendre, car les FE sont des habiletés qui peuvent se développer à partir d'un entraînement précis et qui peuvent ensuite être généralisées à l'ensemble des activités quotidiennes.

Le présent projet consiste en une exploration d'un possible lien entre le succès scolaire et les FE à partir d'un échantillon d'élèves de première année du collégial. L'identification des principales FE responsables du succès ou des difficultés scolaires des élèves permettra de proposer des moyens concrets pour améliorer ces fonctions chez les étudiants présentant un haut risque d'échec.

Objectifs du projet

Puisque les FE sont des processus cognitifs importants en ce qui concerne le passage du secondaire au collégial et la réussite scolaire en général et qu'aucune étude n'établit clairement ce lien, nous proposons de démontrer scientifiquement l'existence d'un tel lien.

Peu d'études se sont arrêtées à évaluer systématiquement les FE chez les élèves de niveau collégial, car plusieurs pièges méthodologiques risquent de les contaminer. L'exploration des FE dans une perspective de recherche ou dans un cadre clinique est confrontée à différents problèmes clairement identifiés (Burgess, 1997; Rabbitt, 1997). D'abord, il n'y a aucune définition systématique des FE. Ensuite, il existe un problème entre le degré de correspondance des processus exécutifs et des comportements sous-jacents. Les processus exécutifs s'expriment dans une variété de situations différentes en agissant sur le produit des traitements routiniers ou, plus directement, en modulant les schémas automatiques d'action. Cette faible correspondance entre les processus exécutifs et les comportements rend particulièrement difficile la comparaison entre les performances des sujets dans différentes tâches exécutives. Il se peut donc que certains processus périphériques viennent contaminer les processus exécutifs. Toutes ces considérations sont prises en compte dans le choix des outils d'évaluation de la recherche.

Peu de tests neuropsychologiques permettent l'évaluation systématique des FE chez les adolescents. Dernièrement, une batterie neuropsychologique a été développée pour évaluer les FE chez des sujets âgés de 8 à 89 ans. Celle-ci possède de bonnes caractéristiques psychométriques (validité, fidélité, sensibilité) et une validité écologique acceptable. L'aspect de la sensibilité est important, car nos sujets déficitaires ne montrent pas nécessairement des différences énormes dans les tests neuropsychologiques, habituellement faits pour détecter de sévères troubles chez des patients atteints de lésions. Ces divergences, parfois subtiles, doivent être détectées par nos outils.

Cette batterie n'est toutefois pas traduite et adaptée pour la population québécoise. Notre objectif est donc d'expérimenter son utilisation chez les élèves du collégial et d'évaluer son efficacité dans la détection de différences chez ces derniers. Nous tentons, en faisant passer cette batterie de tests neuropsychologiques, d'en sélectionner certains qui permettraient de mieux détecter les variations dans la performance des étudiants.

Finalement, notre dernier objectif est de mettre en lumière d'éventuelles différences dans les FE d'élèves moyens, celles d'élèves ayant très bien réussi et celles d'élèves ayant de la difficulté. En connaissant les différences entre ces types d'élèves, il devient possible de détecter les élèves qui risqueraient

d'échouer aux cours en première année du collégial et de leur offrir l'aide nécessaire. Ce dernier objectif ouvre vers des possibilités de recherches futures.

Retombées du projet

Cette étude cherche à approfondir le projet 2008-2009 d'« Évaluation des styles d'apprentissages des étudiants inscrits au DEC préuniversitaire » (Gilbert-Tremblay et al., 2010), subventionné par l'Association des collèges privés du Québec. Le projet s'inscrit dans la mise en place d'une équipe de recherche qui se penche sur l'étude et la compréhension des principaux déterminants du succès et de l'échec scolaire. L'objectif ultime est d'encourager la persévérance des étudiants en difficulté et de mettre en place des programmes d'encadrement pour les aider. En ce sens, le présent projet s'insère dans le cadre des efforts déployés par le Collège Jean-De-Brébeuf, comme le programme Odyssée qui permet à certains garçons du programme de Sciences humaines de bénéficier d'un encadrement particulier lors de leur première session au collégial.

Aussi, peu d'études portent sur l'importance des FE en ce qui concerne la réussite scolaire au Québec. Ces habiletés cognitives sont de plus en plus étudiées et offrent une approche intéressante pour expliquer les difficultés vécues par de nombreux élèves lors de leur passage du secondaire au collégial. De plus, ce projet permet de construire un pont entre les notions de la psychologie de l'éducation et celles de la neuropsychologie. Ces deux disciplines seront appelées à l'avenir à travailler de pair pour permettre l'identification de troubles d'apprentissage et pour offrir des explications neurophysiologiques à ces derniers.

De plus, la réalisation du présent projet laisse présager des retombées intéressantes, tant du point de vue des disciplines impliquées que du point de vue de la pédagogie. Les résultats permettent de faire la lumière sur l'implication des FE dans l'apprentissage et dans le succès scolaire au collégial. Il est alors possible de mettre en place des mesures d'intervention ciblant très tôt les élèves ayant certaines difficultés et de leur offrir des ateliers permettant le développement des FE afin de faciliter leur passage du secondaire au collégial. De tels programmes d'aide s'inscrivent très bien dans les objectifs du collège Jean-De-Brébeuf, un collège privé offrant un support scolaire supérieur et un environnement maximisant le succès. Il est important de rappeler que les FE sont également importantes pour bien réussir les projets entrepris à l'extérieur du cadre scolaire.

Ce projet ouvre donc la porte au développement d'outils neuropsychologiques adaptés aux étudiants québécois. Ces outils, utilisés auprès des étudiants du Collège Jean-de-Brébeuf, pourront ensuite être validés à plus grande échelle et devenir utiles aux psychologues scolaires du Québec puisque, présentement, aucun outil francophone ne permet d'explorer les FE en détail. De plus, ce projet permet d'ajouter la dimension neuropsychologique aux dimensions affectives et cognitives, deux dimensions liées à la réussite scolaire, pour ainsi permettre l'élaboration de modèles et de théories.

Méthodologie

Participants et déroulement

Le projet s'est déroulé à la session d'hiver 2010. Trois groupes distincts, comprenant entre 15 et 20 sujets respectant la représentativité du sexe et du programme d'études, ont été constitués. Les programmes préuniversitaires de Sciences humaines et de Sciences de la nature ont été ciblés. Une liste des étudiants se situant dans les trois groupes suivants a été fournie par la direction du Collège Jean-de-Brébeuf :

- Un premier groupe d'étudiants ayant des résultats scolaires situés dans l'intervalle des 15 % les plus élevés du collège (étudiants performants);
- Un second groupe d'étudiants situés dans l'intervalle des 30 % ayant des résultats scolaires moyens (étudiants moyens);
- Un dernier groupe d'étudiants ayant des résultats scolaires se situant dans l'intervalle des 15 % les plus faibles du collège et présentant au moins deux échecs à la session d'automne 2009 (étudiants en difficulté).

Les élèves ont ensuite été sollicités par la messagerie interne Omnivox (MIO) pour participer au projet sur une base volontaire. Le collège André-Grasset a fourni quelques participants sur la base du même processus de sélection.

Instruments

Évaluation des FE

Deux instruments sont utilisés pour évaluer les FE des participants. Le premier instrument est une batterie neuropsychologique validée et normée qui contient plusieurs épreuves distinctes permettant d'évaluer une multitude de FE. Cette batterie est la Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS). Le second instrument est un questionnaire autoadministré qui permet de connaître le point de vue du sujet en ce qui concerne son propre fonctionnement exécutif (BRIEF-A).

Batterie d'évaluation des FE : The Delis-Kaplan Executive Functions System (D-KEFS)

Cette batterie de tests neuropsychologiques contient 9 tests standardisés et normalisés et est spécialement conçue pour évaluer les FE chez des sujets âgés de 8 ans à 89 ans. Les épreuves qui composent la batterie sont soit de nouveaux tests, soit des adaptations de tests existant déjà, soit des tests existants (Delis et al., 2001). La batterie est composée des sous-échelles suivantes : traçage, fluence verbale, fluence de design, interférence mot-couleur, tâche de classement, tâche des 20 questions, mots en contexte, tour et tâche de proverbes. La batterie D-KEFS est validée et montre de bonnes caractéristiques psychométriques. Chacun des tests a été évalué séparément. Plusieurs tests de la batterie sont validés dans de nombreuses études neuropsychologiques faites

au cours des cinquante dernières années (Lezak, 1995; Spreen and Strauss, 1998). Le manuel de passation de la batterie offre l'ensemble des données normatives et psychométriques de chacun des sous-tests.

La passation des sous-tests, choisis parmi les neuf de la batterie, est d'une durée de 45 minutes. Les consignes de certains tests ont été traduites en vue de l'utilisation auprès d'une population francophone.

Questionnaire autorapporté : Le Behavior Rating Inventory of Executive Function-Adult Version (BRIEF-A)

Le BRIEF-A est un questionnaire autoadministré qui évalue la perception qu'ont les adultes de leurs propres FE. Ce questionnaire a été conçu en vue d'une passation auprès de sujets âgés de 18 à 90 ans ayant au minimum terminé le niveau primaire. Il est composé de 75 items regroupés dans neuf catégories qui ne se recoupent pas. Ces dimensions des FE sont dérivées d'études cliniques. Trois échelles de validité (négativité, instabilité et inconsistance) permettent d'identifier les répondants n'exécutant pas correctement le questionnaire. Cet instrument a été validé et démontre une forte fiabilité. De plus, l'instrument offre une évaluation écologiquement valide des FE (Gioia, 2000). Toutefois, cet outil doit également être traduit avant d'être utilisé dans le cadre de cette étude. La méthode de traduction-retraduction utilisée dans notre précédente recherche a de nouveau été utilisée pour ce projet (Gilbert-Tremblay et al., 2010).

Évaluation des styles d'apprentissage

Inventaire des styles d'apprentissage (ISA)

L'Inventaire des styles d'apprentissage (ISA) (Vermunt, 1994) est un questionnaire permettant de mieux connaître la façon avec laquelle les étudiants de niveau postsecondaire affrontent leurs études et perçoivent leur propre apprentissage. Il a pour objectif de déterminer les opinions, les activités et les motifs personnels d'apprentissage. L'ISA comprend deux parties (A et B) comportant chacune une série de déclarations relatives aux études supérieures et aux habitudes d'étude. La première partie du questionnaire (partie A) inclut des questions sur les stratégies de traitement et d'analyse des informations ainsi que sur les stratégies de régulation utilisées afin de valider les apprentissages. La seconde partie (partie B) fait davantage référence aux orientations de l'apprentissage, c'est-à-dire aux raisons sous-jacentes à la poursuite d'études postsecondaires et aux conceptions de l'apprentissage. Les énoncés du questionnaire (100, au total) représentent des déclarations qui s'appliquent à la situation personnelle du répondant. Le sujet exprime son opinion sur chacun des énoncés au moyen d'une échelle de 1 à 5, où 1 représente, pour la partie A, « je ne fais jamais cela » et 5 « je fais toujours cela », et où, pour la partie B, 1 représente « je suis en désaccord » et 5 « je suis en complet accord ». La passation du questionnaire est d'une durée approximative de 20 minutes. Le questionnaire est complété par une section permettant d'obtenir les données nécessaires à la classification des participants selon divers groupes

d'appartenance. Ainsi, le sexe des répondants, le programme d'études et le nombre de sessions complétées depuis l'inscription sont répertoriés. Le tableau 1 présente une description détaillée des sous-échelles de l'ISA.

Tableau 1. Description des sous-échelles de l'inventaire des styles d'apprentissage (ISA)

A) Stratégies de traitement

Traitement en profondeur

Relier et structurer

L'étudiant relie entre eux les sujets traités séparément à l'intérieur d'un ou de plusieurs cours et intègre les connaissances précédentes. Il tente de structurer les connaissances en un tout. « Je tente de relier mes nouvelles connaissances à celles que je possède déjà. »

Traitement critique

L'étudiant se forme une opinion propre sur les sujets traités en classe. Il tire ses propres conclusions en regard à la matière et demeure critique par rapport aux explications proposées par les manuels et les professeurs. « Je tire mes propres conclusions à propos des contenus présentés en classe. »

Traitement par étape

Mémorisation et répétition

L'étudiant apprend les faits, les définitions et les caractéristiques par cœur à force de répétition. « Je fais une liste des points les plus importants et l'apprends par cœur. »

Analytique

L'étudiant étudie la matière point par point, étudie les éléments de façon séparée, mais procède en détail et à fond. « Je ne commence pas l'étude du prochain chapitre avant d'avoir maîtrisé complètement celui que j'étudie présentement. »

Traitement expérientiel

L'étudiant applique les nouvelles connaissances en les reliant à des expériences antérieures et en les mettant à profit dans des situations concrètes. « J'utilise ce que j'ai appris lors d'un cours dans mes activités quotidiennes. »

Tableau 1 (suite). Description des sous-échelles de l'ISA

B) Stratégies de régulation

Autorégulation

Apprentissage des processus et résultats

L'apprentissage est assuré par des activités d'encadrement, incluant qui incluent la planification des activités d'apprentissage, l'évaluation des progrès, la mise à jour des problèmes, l'évaluation personnelle des apprentissages, le jugement et la réflexion. « Après avoir lu et étudié les textes, je reformule la matière dans mes propres mots afin de valider mes apprentissages. »

Apprentissage de contenus

Je prends l'initiative de consulter des ouvrages qui ne figurent pas au plan de cours.

Régulation externe

Processus d'apprentissage

Les activités d'apprentissage réalisées sont celles proposées par des sources externes.
« J'apprends les choses comme elles me sont présentées. »

Résultats des apprentissages

Les apprentissages sont validés par des moyens externes, comme des questions ou des problèmes proposés par le professeur ou disponibles dans le manuel. « Si je suis en mesure de répondre aux questions ou de réaliser les exercices proposés par le professeur ou présentés dans le manuel, je maîtrise la matière. »

Manque de stratégies de régulation

Présente des difficultés à encadrer ses apprentissages. « J'ai de la difficulté à traiter une grande quantité d'information. »

Tableau 1 (suite). Description des sous-échelles de l'ISA

C) Orientations de l'apprentissage

<i>Intérêts personnels</i>	L'étudiant étudie la matière du cours par intérêt et dans un but de croissance personnelle. « J'étudie cette matière parce que j'aime ça. »
<i>Intérêt de diplomation</i>	L'étudiant présente un haut désir de performance scolaire. Il étudie dans l'optique de réussir les examens et d'obtenir ses crédits. « Le but principal que je poursuis lorsque j'étudie est de réussir mes examens. »
<i>Désir de se prouver</i>	Les études permettent de se prouver et de démontrer aux autres que l'on est en mesure de réaliser les contingences des études supérieures. « Je veux me prouver et prouver aux autres que je suis capable de réussir des études supérieures. »
<i>Orientation vocationnelle</i>	L'étudiant étudie afin d'acquérir des aptitudes professionnelles et dans l'optique d'occuper un autre emploi. « Pour le genre d'emploi que je veux occuper, les études supérieures sont obligatoires. »
<i>Ambivalence</i>	Attitude incertaine par rapport aux études, aux capacités, en regard au domaine d'étude, etc. « Je ne suis pas certain que ce domaine soit le bon pour moi. »

Tableau 1 (suite). Description des sous-échelles de l'ISA

D) Conceptions de l'apprentissage

<i>Construction des apprentissages</i>	Les apprentissages sont vus comme un moyen de construire les connaissances et d'accroître la compréhension. Les activités d'apprentissage sont vues comme une tâche étudiante. « Il est de mon devoir d'établir des relations entre les éléments étudiés. »
<i>Accumulation de connaissances</i>	L'apprentissage représente le fait de mémoriser de l'information et de la reproduire. « Je répète les éléments de la matière jusqu'à ce que je les connaisse suffisamment. »
<i>Utilisation des connaissances</i>	L'apprentissage est considéré comme un moyen d'acquérir des connaissances qui pourront être appliquées au quotidien. « Pour moi, apprendre implique l'acquisition de connaissances que je pourrai appliquer au quotidien. »
<i>Enseignement stimulant</i>	L'apprentissage est vu comme une tâche étudiante. Par contre, ce sont les professeurs et les manuels qui intéressent les élèves et qui les stimulent. « Les professeurs doivent m'encourager et me motiver. »
<i>Apprentissage coopératif</i>	L'étudiant trouve essentiel le fait de coopérer avec ses pairs. La tâche d'apprentissage est partagée entre les apprenants. « Je trouve cela important de discuter de la matière avec mes amis. »

Mesures d'évaluation de la réussite scolaire

La réussite scolaire est évaluée à l'aide de deux variables : la cote de rendement au collégial (cote R) et le nombre de cours échoués au cours de la session d'automne. La cote R combine, pour chaque étudiant, un indicateur de la position relative de sa note par rapport à l'ensemble des notes de son groupe et un indicateur de la force relative de son groupe par rapport à l'ensemble des groupes-cours de la province. Ces deux indicateurs s'additionnent pour donner la cote R d'un étudiant, calculée pour chaque cours, et ainsi générer la moyenne pondérée en fonction du nombre d'unités des cotes de rendement pour l'ensemble de son dossier scolaire.

Analyses

Les analyses statistiques ont été menées grâce au logiciel SPSS. Des analyses de variance pour groupes indépendants (ANOVA) 2 (programmes) X 3 (groupes) permettent de rechercher la présence de différences inter-groupes dans chacun des sous-tests de la batterie D-KEFS et dans chacune des sous-échelles du BRIEF-A et de l'ISA. Ces analyses ont permis de déterminer si certains aspects spécifiques des FE distinguent les groupes à l'étude. Des analyses a posteriori (Scheffé) ont été utilisées pour trouver les différences significatives, lorsque nécessaires.

Résultats

Profil des participants

Les données relatives au profil sociodémographique des participants sont présentées dans le tableau 2. L'échantillon expérimental est composé de 41 étudiants de première année collégiale. Les sujets recrutés sont répartis en trois groupes selon leur niveau de rendement scolaire (les données relatives à la moyenne des cotes R pour chaque groupe sont présentées dans le tableau 3). Le groupe des étudiants faibles est composé de 12 participants (7 filles et 5 garçons). Le groupe des étudiants présentant des résultats académiques moyens regroupe 17 sujets (11 filles et 6 garçons). Le groupe des étudiants forts est constitué de 12 participants (6 filles et 6 garçons). Les participants sont inscrits au programme de Sciences de la nature (n=20) ou au programme de Sciences humaines (n=21). La répartition selon le sexe des sujets présente une asymétrie : l'échantillon est composé de 24 filles et 17 garçons.

Tableau 2

Données sociodémographiques des participants à l'étude				
Groupe faible	Sciences humaines	Filles	4	12
		Garçons	3	
	Sciences de la nature	Filles	3	
		Garçons	2	
Groupe moyen	Sciences humaines	Filles	5	17
		Garçons	3	
	Sciences de la nature	Filles	6	
		Garçons	3	
Groupe fort	Sciences humaines	Filles	3	12
		Garçons	3	
	Sciences de la nature	Filles	3	
		Garçons	3	
Total		F/G	24/17	41

Tableau 3

Données scolaires des trois groupes à l'étude		
	Cote R Moyenne (écart-type)	Échec Moyenne (écart-type)
Groupe faible	21,2 (2,4)	2,8 (1,5)
Groupe moyen	27,8 (0,9)	0,9 (0,5)
Groupe fort	35 (1,8)	0,4 (0,5)

Mesures neuropsychologiques des FE

Les données obtenues aux différents sous-tests de la batterie neuropsychologique DKEFS ont d'abord été examinées en ce qui a trait à leur distribution. Comme l'ensemble des données amassées respectait le postulat de normalité de distribution, aucune transformation n'a été appliquée. Les résultats obtenus aux différents sous-tests de la DKEFS ont été examinés à l'aide d'analyses de variance 2 (programmes) X 3 (groupes). Des analyses a posteriori (Scheffé) ont été effectuées pour valider les différences significatives obtenues. Les scores d'erreurs associés à chacun des sous-tests n'ont pas été analysés puisque ceux-ci se sont révélés homogènes et que leur analyse n'aurait pas donné davantage d'informations sur la performance des participants.

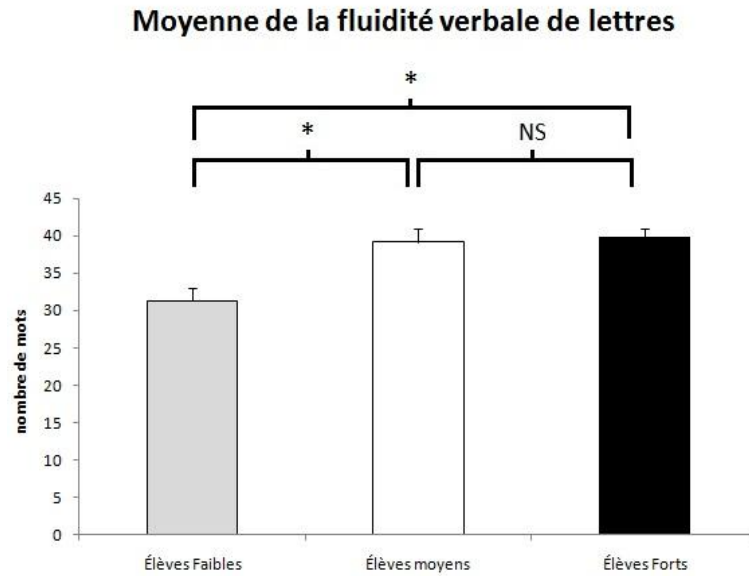
Fluidité verbale

Le sous-test de fluidité verbale comprend trois conditions. La condition de fluidité de lettre demande au participant de nommer le plus grand nombre possible de mots commençants par une lettre donnée. Pour cette condition, trois essais sont effectués avec les lettres P, F et L. La condition de fluidité catégorielle implique, dans un premier temps, la dénomination d'animaux et, dans un second temps, de noms de garçons. La troisième condition, l'alternance, requiert que le participant nomme des meubles et des fruits en

succession. Chaque essai dure 60 secondes. L'analyse des résultats considère le nombre total de mots pour chacune des conditions.

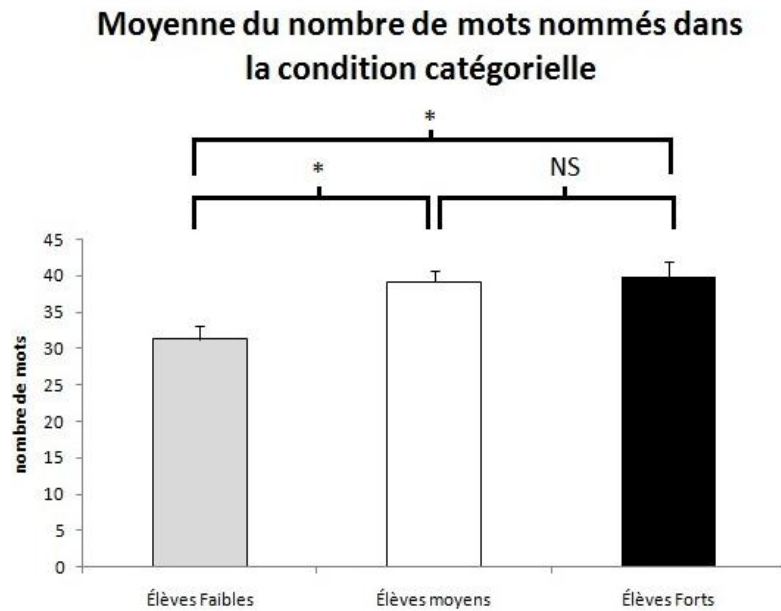
L'analyse des résultats obtenus à la condition de fluidité de lettre par l'entremise de l'ANOVA montre un effet principal de groupe ($F = 7,54$, $P = 0,00$). Par contre, cette analyse ne permet pas de mettre au jour un quelconque effet de programme ($F = 0,03$, $P = 0,87$) ou d'interaction ($F = 16$, $P = 0,64$). Les analyses a posteriori montrent la présence de différences significatives entre les résultats obtenus par les élèves forts et les élèves faibles ainsi qu'entre les élèves moyens et les élèves faibles. Les résultats moyens obtenus en fonction du groupe d'appartenance sont présentés sur le graphique 1.

Graphique 1



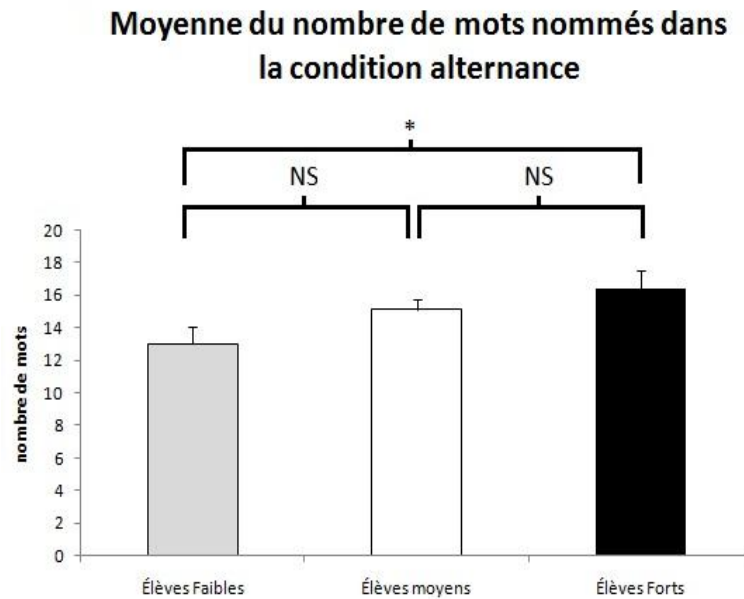
En ce qui concerne la condition de fluidité catégorielle, les résultats de l'analyse statistique montrent un effet de groupe significatif ($F = 8,04$, $P = 0,01$). L'analyse des données ne révèle pas d'effet de programme ($F = 2,83$, $P = 0,10$) ou d'interaction ($F = 2,64$, $P = 0,09$). Les analyses a posteriori montrent la présence de différences significatives entre les résultats obtenus par les élèves forts et les élèves faibles ainsi qu'entre les résultats des élèves moyens et ceux des élèves faibles. Le graphique 2 montre les résultats moyens obtenus à cette condition.

Graphique 2



L'analyse des résultats obtenus à la condition de l'alternance montre un effet de groupe ($F = 3,67$, $P = 0,04$). Par contre, l'analyse des données ne permet pas de relever d'effet significatif de programme d'études ($F = 1,35$, $P = 0,25$) ou d'interaction ($F = 0,69$, $P = 0,51$). Les analyses a posteriori révèlent une unique différence intergroupe. Les élèves forts présentent des résultats significativement plus élevés que les élèves faibles (voir graphique 3).

Graphique 3



Interférence couleur-mot

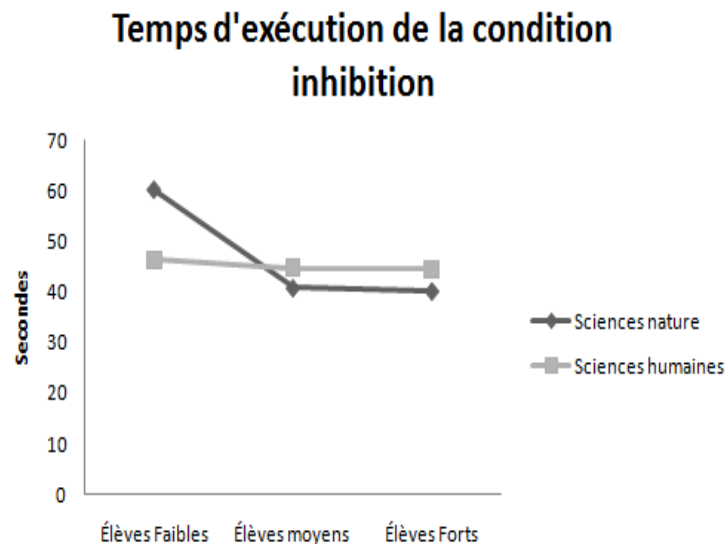
Le sous-test d'Interférence couleur-mot est constitué de quatre conditions. La condition d'identification des couleurs implique que le participant identifie avec rapidité les couleurs d'une série de carrés. La condition de lecture demande au participant de lire le plus rapidement possible des mots, qui sont en fait des noms de couleur, imprimés avec une encre noire. La troisième condition, appelée inhibition, demande aux participants de nommer la couleur de l'encre avec laquelle sont écrits des mots. Pour complexifier le tout, les mots sont des noms de couleurs. Par exemple, si le mot bleu est écrit en vert, le sujet doit dire vert. La dernière

condition, l'alternance, implique les mêmes règles de réalisation que la condition d'inhibition. Dans cette condition, le sujet doit nommer la couleur de l'encre avec laquelle est imprimé le mot sauf lorsque ce dernier est encadré. Le mot doit alors être lu. L'expérimentateur chronomètre le temps requis par le sujet pour réaliser chacune des conditions et comptabilise les erreurs. Comme celles-ci sont peu nombreuses et que la plupart d'entre elles sont corrigées lors de l'exécution de la tâche (ce qui nécessite plus de temps), les expérimentateurs ne tiennent pas compte de ces dernières lors de l'analyse des données. Les deux variables retenues pour l'analyse sont le temps total d'exécution de la condition d'inhibition et le temps total d'exécution de la condition d'alternance.

L'analyse des données obtenues lors de la réalisation de la condition d'inhibition met au jour l'existence d'un effet groupe significatif ($F = 6,82$, $P = 0,00$). L'analyse statistique ne permet pas cependant de révéler de différences en fonction du programme d'études ($F = 0,59$, $P = 0,45$). Les analyses a posteriori montrent la présence de différences significatives entre le niveau de performance des élèves faibles et celui des élèves forts ainsi qu'entre les élèves moyens et les élèves faibles. L'analyse statistique montre l'existence d'un effet d'interaction significatif entre les programmes et les groupes ($F = 4,84$, $P = 0,01$). Cette interaction peut être considérée comme la marque d'une disparité en ce qui concerne la réalisation de la tâche en

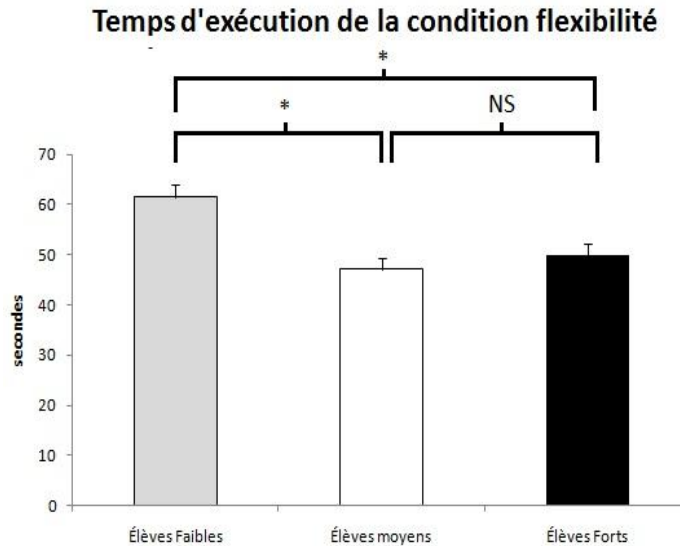
fonction du programme d'études. Le graphique 4 permet de constater que les étudiants faibles du programme de Sciences de la nature performant significativement moins bien que tous les autres élèves.

Graphique 4



L'analyse des données obtenues à la condition de flexibilité montre un effet principal de groupe ($F = 10,14$, $P = 0,00$). Cette même analyse ne révèle pas d'effet de programme ($F = 1,21$, $P = 0,28$) ou d'interaction ($F = 0,27$, $P = 0,77$). Les analyses a posteriori montrent que les étudiants faibles réalisent cette condition significativement plus lentement que les autres. Aucune différence significative n'est relevée lors de la comparaison de la performance des sujets moyens et forts. Le graphique 5 illustre la performance moyenne des trois groupes à la condition de flexibilité.

Graphique 5



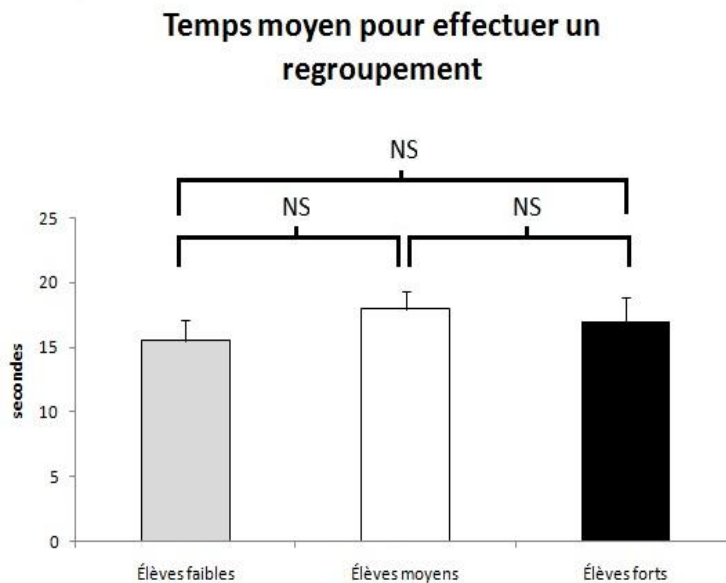
Classement

La réalisation du sous-test de Classement implique d'ordonner six cartons de formes différentes et présentant des mots en deux groupes de trois cartes. Ces cartes peuvent être assemblées selon différentes caractéristiques (par exemple, la forme, la nature ou les caractéristiques de la police d'écriture des mots) et le participant est chronométré lorsqu'il effectue ces regroupements. Après chaque essai, le chronomètre est arrêté pour laisser au participant le temps d'expliquer les raisons qui sous-tendent ses choix. Deux groupes de cartes (conditions) composent cette tâche. Pour chaque condition, le sujet dispose de 4 minutes pour faire le plus de regroupements possible. Deux scores sont calculés pour caractériser la performance à cette tâche. Le score de planification représente le temps

moyen requis par le participant pour effectuer un regroupement (correct ou non). Le score de résolution de problème représente le nombre total de regroupements adéquats effectués par le participant (c.-à-d. au cours des deux conditions).

L'analyse des résultats ne montre pas de différences de groupe ($F = 0,61$, $P = 0,55$), de programme ($F = 0,01$, $P = 0,94$) ou d'interaction ($F = 0,08$, $P = 0,92$) significatives en ce qui concerne le score de planification. Cette mesure ne permet donc pas de distinguer les groupes.

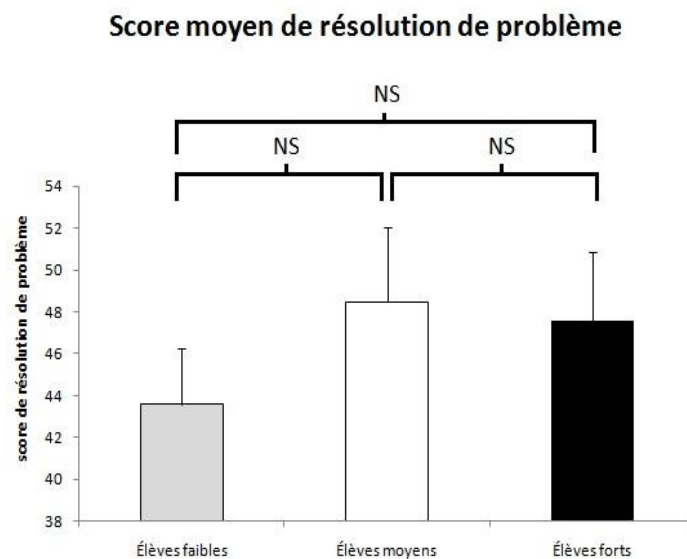
Graphique 6



L'analyse des résultats obtenus en ce qui concerne le score de résolution de problème montre des résultats analogues. Il n'y a donc pas

d'effet de groupe ($F = 0,56$, $P = 0,58$), de programme ($F = 1,56$, $P = 0,22$) ou d'interaction ($F = 0,06$, $P = 0,94$). Cette mesure ne permet donc pas non plus de distinguer le niveau de performance en fonction du groupe d'appartenance (voir graphique 7).

Graphique 7



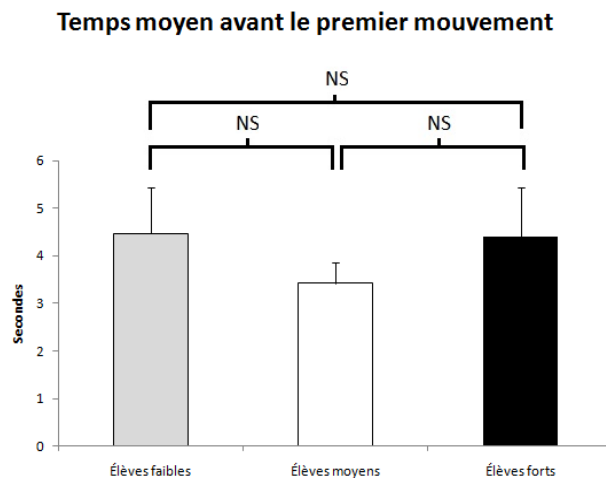
Tour

Dans le cadre de la tâche de la Tour, le sujet doit déplacer des disques sur trois tiges juxtaposées afin de reproduire un modèle qui lui est présenté. Les tours (au nombre de 9) doivent être réalisées en minimisant les déplacements et en respectant deux règles simples : le participant ne doit jamais mettre un plus grand disque sur un plus petit et il doit toujours déplacer un disque à la fois. Les premières tours proposées sont faciles alors

que les dernières présentent un haut niveau de difficulté. Le score d'initiation/planification représente le temps moyen requis par le sujet pour réaliser le premier mouvement pour chacune des tours. Le score de résolution de problème est une mesure qui caractérise la performance du sujet, tout en considérant le temps de réalisation et le nombre de déplacements nécessaires pour la réussite de l'ensemble des tours.

Les résultats obtenus à la Tour (score d'initiation/planification) ne montrent pas de différences significatives. En effet, l'analyse statistique des résultats n'annonce pas d'effet de groupe ($F = 0,64$, $P = 0,53$), de programme ($F = 0,97$, $P = 0,33$) ou d'interaction ($F = 0,44$, $P = 0,65$) (voir graphique 8).

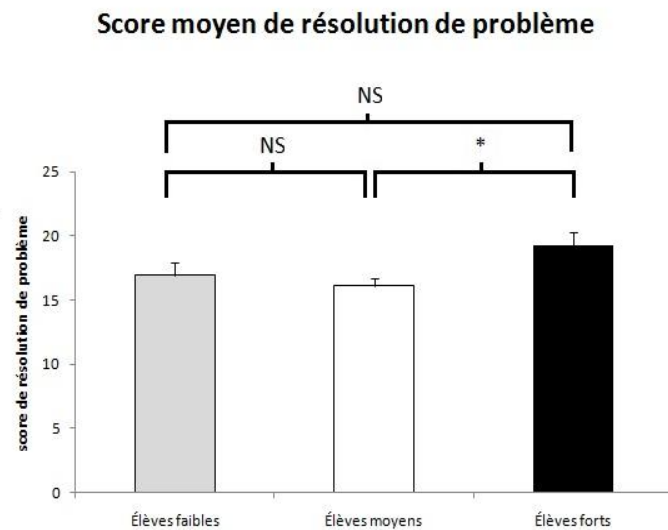
Graphique 8



L'analyse des données obtenues à la variable de la résolution de problème montre un effet principal de groupe ($F = 3,57$, $P = 0,04$). Aucun

effet de programme ($F = 0,09$, $P = 0,77$) ou d'interaction ($F = 1,15$, $P = 0,33$) n'est remarqué. L'analyse a posteriori montre l'existence d'une différence significative entre le groupe d'élèves forts et d'élèves moyens. Les étudiants faibles performant, quant à eux, de façon comparable aux étudiants forts et moyens. Le graphique 9 montre les moyennes des groupes selon la variable de la résolution de problème.

Graphique 9



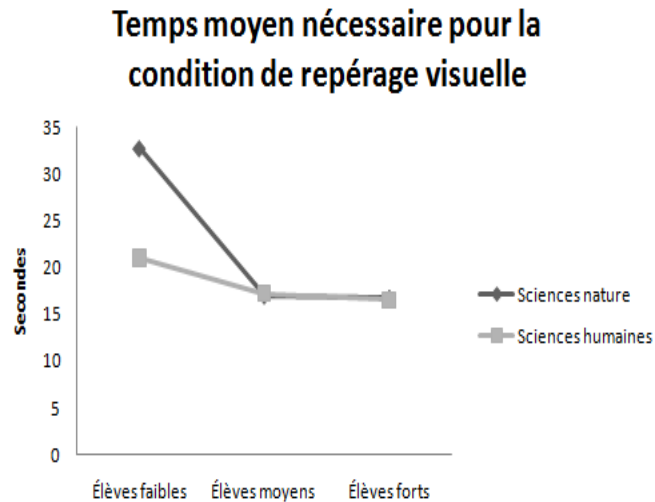
Traçage de pistes

La tâche de Traçage de *pistes* consiste à relier des cercles sur une feuille. Dans la première condition (repérage visuel), le participant doit biffer, parmi plusieurs chiffres encadrés, tous les chiffres 3. Dans la deuxième condition (chiffres), le sujet doit relier les cercles dans l'ordre en fonction des

chiffres qu'ils contiennent. La troisième condition (lettres) implique les mêmes règles que la deuxième, les cercles contenant cette fois des lettres. La quatrième condition (*alternance*) demande toujours au participant de relier les cercles en ordre en alternant entre les chiffres et les lettres. Enfin, la dernière condition permet d'isoler la composante motrice : le sujet doit relier le plus rapidement possible des cercles blancs en suivant une ligne pointillée. Sans avoir à chercher la prochaine cible, il doit simplement suivre le tracé. Deux variables sont tirées de la tâche de Traçage de pistes. Le score de repérage visuel est obtenu en calculant le temps total d'exécution de la première condition. Ce premier résultat est illustratif des capacités de flexibilité cognitive des participants. Le second score est obtenu en soustrayant le temps total d'exécution de la condition motrice au temps total d'exécution de la condition de flexibilité. Cette variable offre une évaluation de la flexibilité mentale qui exclut la composante motrice.

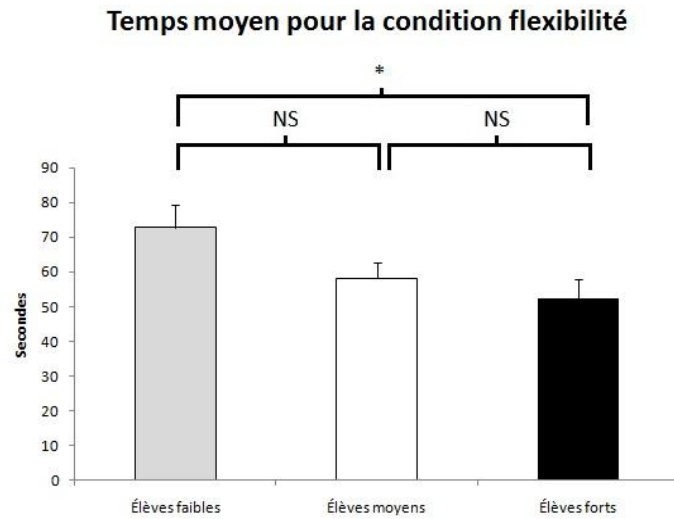
L'analyse des données obtenues selon la variable de repérage visuel montre un effet principal de groupe ($F = 16,44$, $P = 0,00$) et un effet de programme ($F = 5,80$, $P = 0,02$). Une interaction significative est également remarquée ($F = 5,68$, $P = 0,07$). Une analyse visuelle du graphique 10 suggère que ce sont les élèves faibles de Sciences de la nature qui nécessitent plus de temps afin de repérer les cibles.

Graphique 10



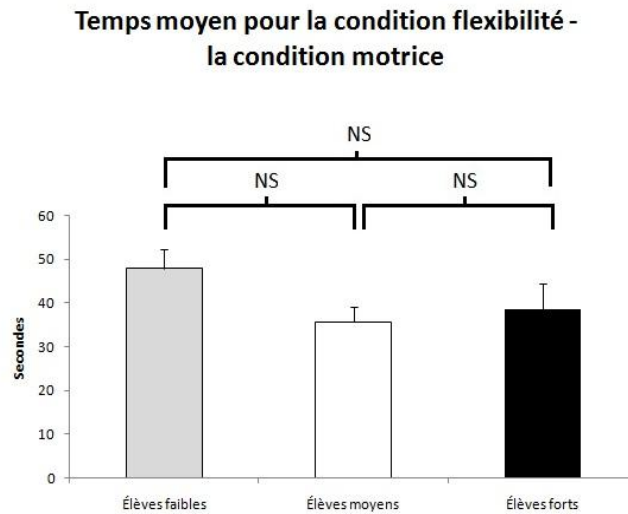
L'analyse des données obtenues selon la variable de la flexibilité permet de mettre au jour un effet principal de groupe ($F = 3,67$, $P = 0,03$). Aucun effet significatif n'est obtenu en ce qui concerne le programme ($F = 1,97$, $P = 0,17$) ou l'interaction ($F = 0,40$, $P = 0,68$). Les analyses a posteriori montrent que les élèves forts performant significativement mieux que les élèves faibles. Le graphique 11 montre les résultats moyens obtenus selon cette variable.

Graphique 11



L'analyse des résultats obtenus selon la variable flexibilité-motricité ne montre aucune différence significative par rapport au groupe ($F = 2,29$, $P = 0,12$), au programme ($F = 2,71$, $P = 0,11$) ou à l'interaction ($F = 1,15$, $P = 0,33$). Les résultats moyens obtenus en fonction du groupe d'appartenance sont présentés au graphique 12.

Graphique 12



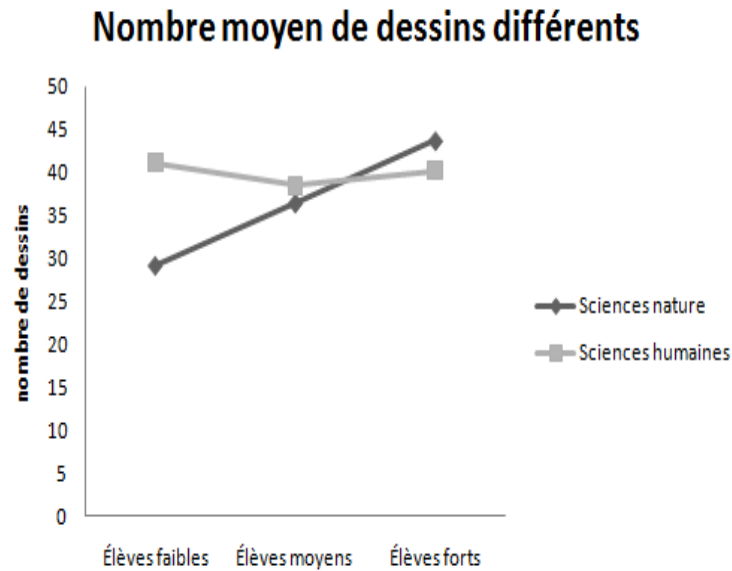
Fluidité graphique

La tâche de fluidité graphique comprend trois conditions qui nécessitent rapidité, concentration et créativité. Dans la première condition, le participant doit relier des points noirs placés dans un carré afin de créer une figure à quatre traits. Pour ce faire, le sujet doit exécuter un premier trait, puis commencer le trait suivant à partir du dernier point relié. Il en va de même pour le troisième et le quatrième trait. Le sujet doit réaliser autant de figures différentes que possible en 60 secondes. La deuxième condition est semblable à la première. Cependant, au lieu de relier des points noirs, le sujet doit relier des points blancs. La dernière condition en est une d'alternance et implique que le sujet doive produire des figures en reliant alternativement un point noir et un point blanc (ou vice-versa). Deux variables

sont calculées à partir des résultats obtenus à la tâche de fluidité graphique. Le score de créativité est calculé à partir du nombre total de dessins différents réalisés par le participant au cours des trois conditions. Le score d'alternance représente le nombre de dessins différents effectués à la condition d'alternance.

L'analyse des résultats obtenus selon la variable de la créativité ne permet pas de révéler d'effet de groupe ($F = 2,86$, $P = 0,07$) ou d'effet de programme ($F = 2,43$, $P = 0,13$). Toutefois, une interaction significative est remarquée ($F = 3,74$, $P = 0,03$). Une analyse visuelle des résultats (voir graphique 13) permet de constater que les élèves faibles en Sciences humaines n'éprouvent pas de difficulté à cette condition. Ce sont les élèves faibles du programme de Sciences de la nature qui montrent des résultats plus faibles.

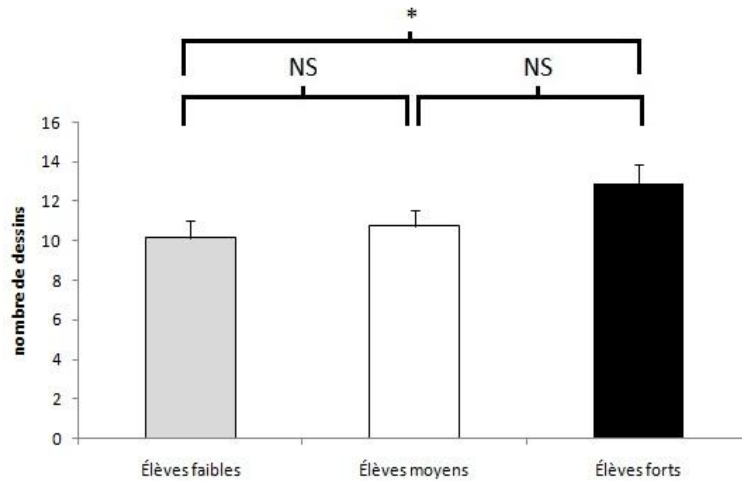
Graphique 13



L'analyse des résultats obtenus selon la variable de l'alternance permet de constater un effet principal de groupe ($F = 3,44$, $P = 0,04$). Par ailleurs, il n'y a aucun effet de programme ($F = 2,65$, $P = 0,11$) ou d'interaction ($F = 2,60$, $P = 0,08$). Les analyses a posteriori révèlent que les élèves forts obtiennent des résultats significativement plus élevés que les élèves faibles. Le graphique 14 illustre les résultats obtenus en fonction du groupe d'appartenance.

Graphique 14

**Nombre moyen de dessins différents pour
la condition alternance**



Mesures autorapportés des FE

Afin d'évaluer la perception des sujets en ce qui concerne leurs propres FE, le questionnaire BRIEF-A a été passé. Les 75 items de cet inventaire permettent d'évaluer les FE selon neuf sous-échelles différentes. Ces dernières sont l'inhibition, la flexibilité, le contrôle émotionnel, les capacités d'auto-évaluation, les capacités d'initiation, la mémoire de travail, la planification, le suivi des tâches et l'organisation. Les données obtenues au BRIEF-A ont été vérifiées pour assurer la normalité des distributions. À la suite de cette analyse, les résultats de deux sous-échelles ont été transformés. Une transformation logarithmique a été appliquée pour les sous-échelles de suivi des tâches et de flexibilité. Par la suite, des analyses de variance 2 (programmes) X 3 (groupes) ont été effectuées sur chacune des sous-échelles. Des analyses de Scheffé ont été utilisées a posteriori pour mettre en évidence les différences de groupe lorsque nécessaires.

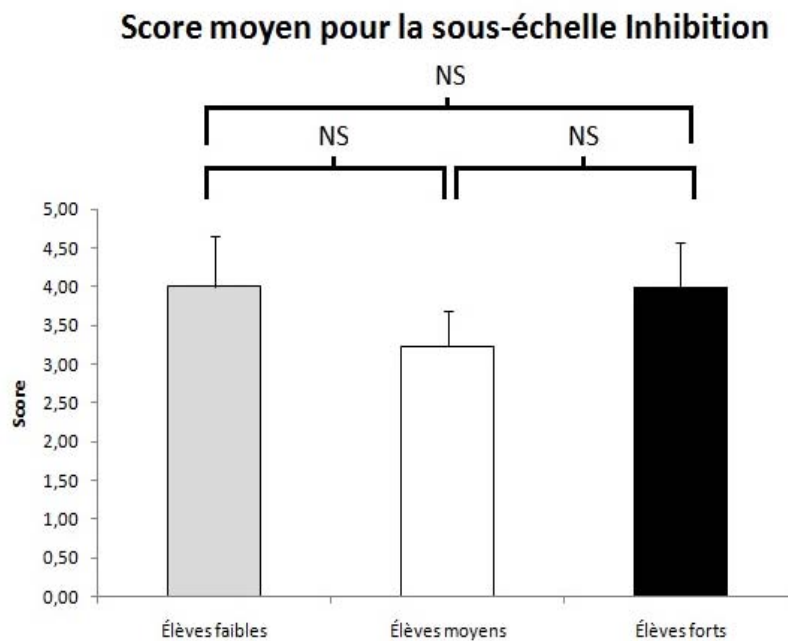
Inhibition

La sous-échelle d'inhibition permet au participant d'évaluer sa capacité à refouler des comportements inadéquats. Un participant qui présente un résultat élevé à cette sous-échelle se considère comme étant impulsif, nerveux, impatient, actif et non réfléchi. Ces caractéristiques, en raison de

leur nature, sont susceptibles de lui causer des problèmes dans la vie de tous les jours.

L'analyse des résultats obtenus à la sous-échelle d'inhibition ne révèle aucune différence significative de groupe ($F = 0,75$, $P = 0,48$), de programme ($F = 2,71$, $P = 0,11$) ou d'interaction ($F = 2,71$, $P = 0,08$). Le graphique 15 montre les moyennes obtenues par les trois groupes à cette sous-échelle.

Graphique 15

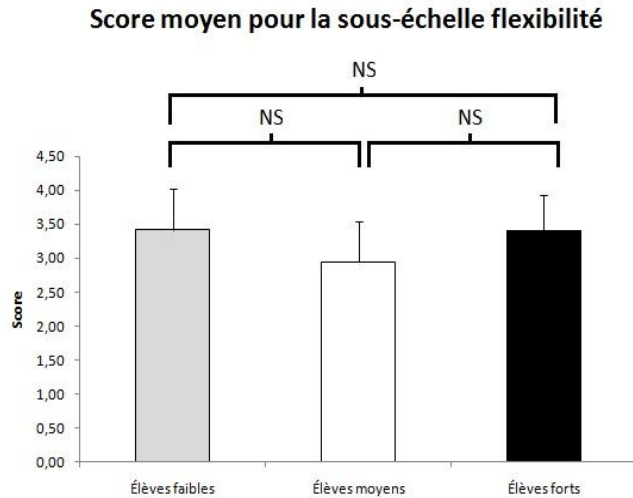


Flexibilité

La sous-échelle de la flexibilité rend compte de la perception qu'a le participant de ses capacités d'adaptation aux différents contextes d'apprentissage. Un participant qui obtient un résultat élevé à cette sous-échelle se considère comme étant rigide, peu adapté et résistant au changement. Ces caractéristiques sont susceptibles de lui causer des problèmes au quotidien.

L'analyse statistique des données obtenues à la sous-échelle de la flexibilité ne présente pas de différences significatives de groupe ($F = 2,65$, $P = 0,11$), de programme ($F = 0,39$, $P = 0,68$) ou d'interaction ($F = 0,12$, $P = 0,88$). Les élèves forts, moyens ou faibles ne se distinguent donc pas sur cette sous-échelle (voir graphique 16).

Graphique 16

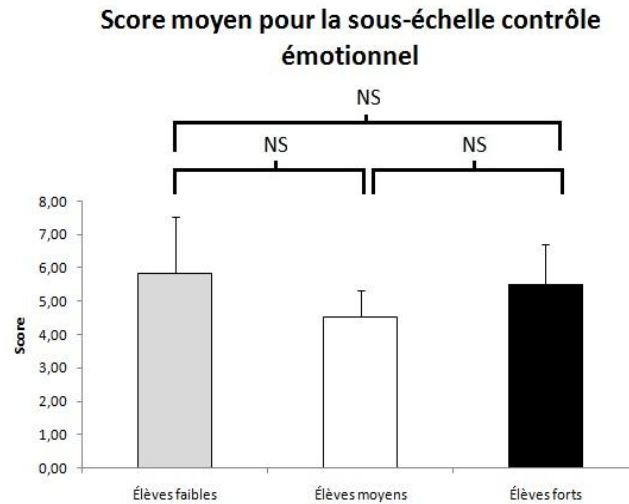


Contrôle émotionnel

La sous-échelle du contrôle émotionnel permet d'évaluer la perception qu'a le participant de ses propres réactions émotionnelles devant les situations de la vie quotidienne. Un résultat élevé à cette sous-échelle indique que le participant se considère comme étant colérique, excessif, émotif, explosif, voire émotionnellement instable.

L'analyse statistique des données obtenues à la sous-échelle du contrôle émotionnel ne présente pas de différences significatives de groupe ($F = 0,33$, $P = 0,73$), de programme ($F = 0,49$, $P = 0,49$) ou d'interaction ($F = 0,35$, $P = 0,71$). Les élèves forts, moyens ou faibles ne se distinguent pas sur cette sous-échelle (voir graphique 17).

Graphique 17



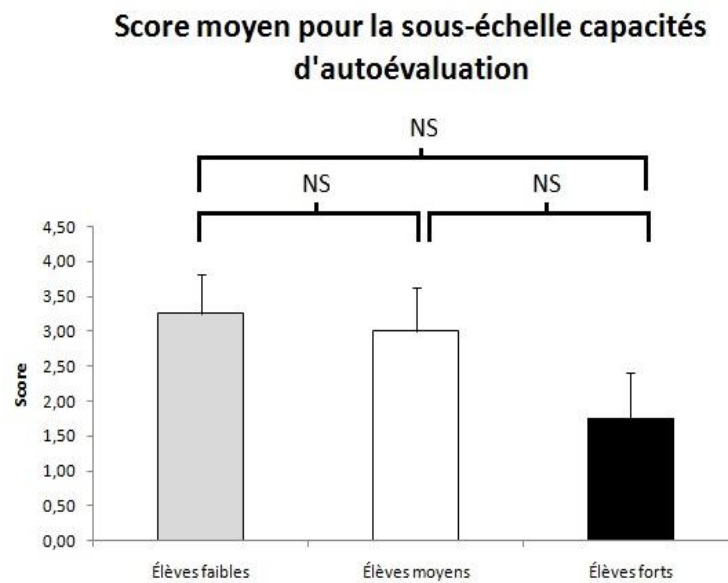
Les capacités d'auto-évaluation

La sous-échelle des capacités d'auto-évaluation permet d'évaluer la perception qu'a le participant de sa capacité à prévoir les conséquences de ses actions. Les capacités d'auto-évaluation sont essentielles à la détermination du caractère des actions ainsi qu'à l'analyse des conséquences inhérentes aux comportements posés.

L'analyse statistique des données obtenues à la sous-échelle des capacités d'auto-évaluation ne présente pas de différences significatives de groupe ($F = 1,54$, $P = 0,23$), de programme ($F = 1,44$, $P = 0,24$) ou

d'interaction ($F = 0,57$, $P = 0,58$). Les élèves forts, moyens et faibles ne se distinguent pas sur cette sous-échelle (voir graphique 18).

Graphique 18



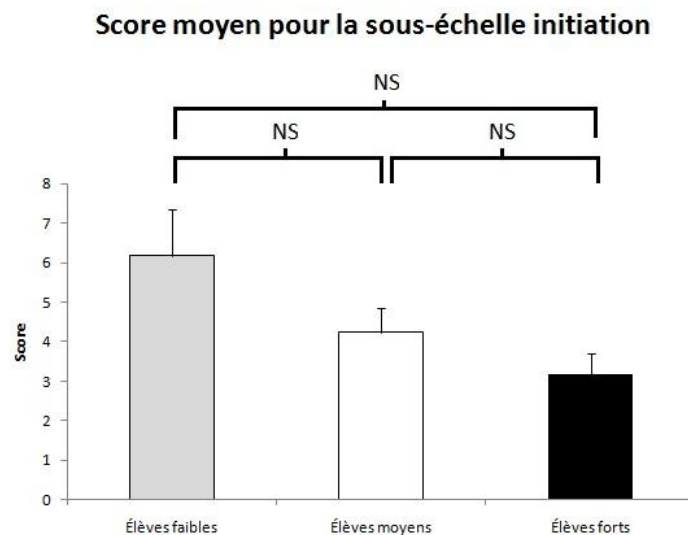
Les capacités d'initiation

Les résultats obtenus à la sous-échelle des capacités d'initiation sont révélateurs du jugement que porte le participant sur ses capacités d'initiative, de créativité et de débrouillardise. Un résultat élevé à cette sous-échelle suggère une tendance à faire les choses à la dernière minute et est la marque de difficultés de concentration. Ces traits caractéristiques peuvent

être sous-jacents au fait que le participant n'est pas passionné et qu'il manque de volonté pour entreprendre ses activités quotidiennes.

L'analyse statistique des données obtenues à la sous-échelle des capacités d'initiation ne présente pas de différences significatives de groupe ($F = 3,09$, $P = 0,06$), de programme ($F = 0,01$, $P = 0,93$) ou d'interaction ($F = 0,28$, $P = 0,76$). Les élèves forts, moyens et faibles ne se distinguent donc pas sur cette sous-échelle (voir graphique 19).

Graphique 19

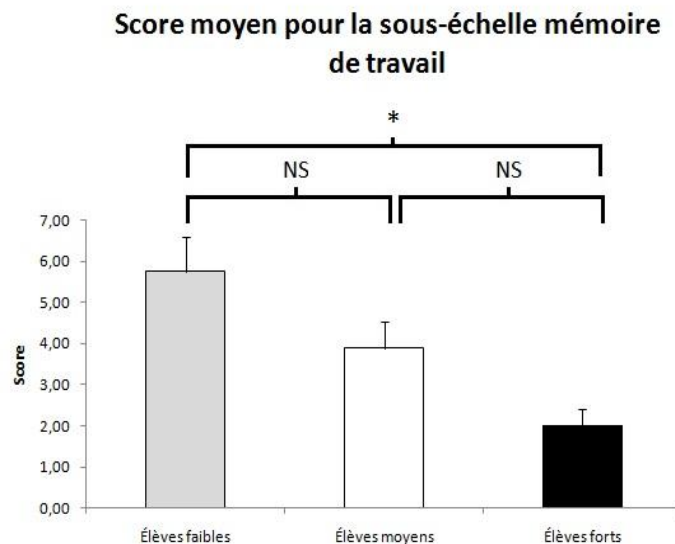


La mémoire de travail

Un résultat élevé à la sous-échelle de la mémoire de travail indique potentiellement un problème relatif à l'accomplissement de certaines tâches, car le sujet perd le fil de ce qu'il doit faire. Un résultat élevé est également associé à une tendance à oublier les consignes en cours d'exécution.

L'analyse statistique des résultats obtenus à la sous-échelle de la mémoire de travail révèle un effet principal de groupe ($F = 7,33$, $P = 0,00$). Elle ne permet pas de mettre en relief d'effet de programme ($F = 0,00$, $P = 0,97$) ou d'interaction ($F = 2,65$, $P = 0,11$). Les analyses a posteriori montrent la présence d'une différence significative en ce qui concerne les résultats des étudiants forts et ceux des étudiants faibles (voir graphique 20).

Graphique 20

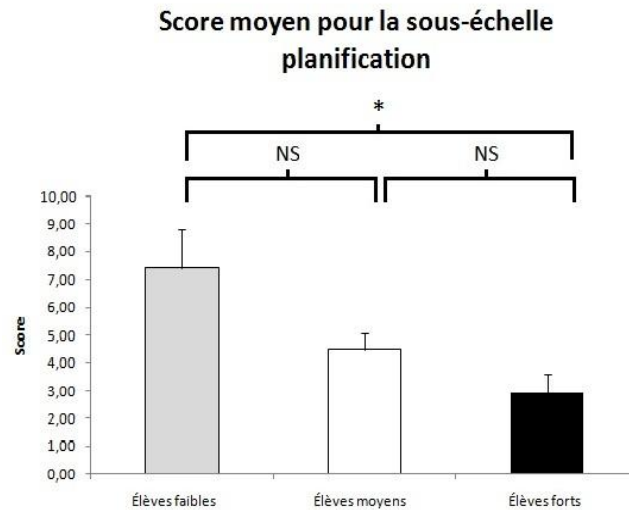


La planification

La sous-échelle de planification concerne la perception qu'ont les participants de leurs capacités de planification au quotidien. Un résultat élevé à cette sous-échelle est indicatif d'une difficulté à prioriser les activités importantes et d'un sentiment d'être dépassé par les tâches à accomplir. Les individus qui présentent un résultat élevé ont également tendance à commencer les tâches sans avoir le bon matériel et à ne prévoir que peu ou pas du tout.

L'analyse statistique des résultats obtenus à la sous-échelle de planification révèle un effet principal de groupe ($F = 0,36$, $P = 0,01$). Elle ne permet pas de mettre en relief d'effet de programme ($F = 0,36$, $P = 0,55$) ou d'interaction ($F = 0,98$, $P = 0,38$). Les analyses a posteriori révèlent que les étudiants forts obtiennent des résultats significativement moins élevés que les étudiants faibles (voir graphique 21).

Graphique 21



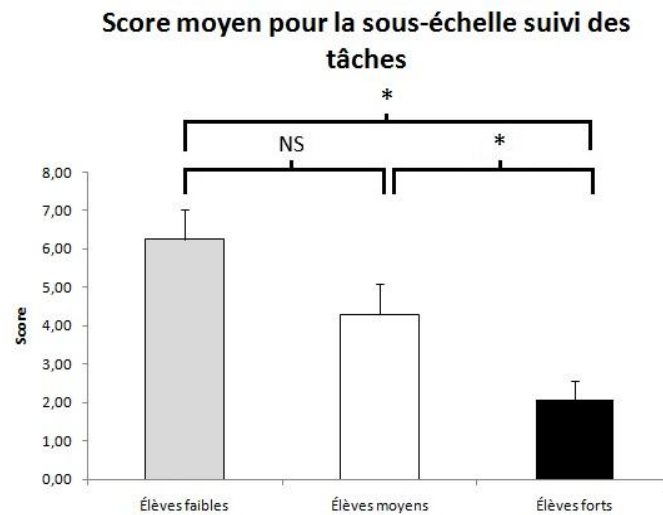
Le suivi des tâches

La sous-échelle du suivi des tâches permet d'évaluer jusqu'à quel point les participants présentent des difficultés en ce qui concerne le suivi de l'évolution des activités qu'ils entreprennent. Un résultat élevé à cette sous-échelle est caractéristique de la rêvasserie et est révélateur d'une tendance à ne pas relire ce que l'on a écrit. Les étudiants qui obtiennent un tel résultat jugent difficilement du niveau de complexité d'une tâche et terminent laborieusement leur travail.

L'analyse statistique des résultats obtenus à la sous-échelle du suivi des tâches révèle un effet principal de groupe ($F = 9,9$, $P = 0,00$). Elle ne permet pas de déceler d'effet de programme ($F = 0,41$, $P = 0,53$) ou

d'interaction ($F = 0,31$, $P = 0,74$). Les analyses a posteriori révèlent que les étudiants forts obtiennent des résultats significativement moins élevés que les étudiants moyens et faibles (voir graphique 22).

Graphique 22

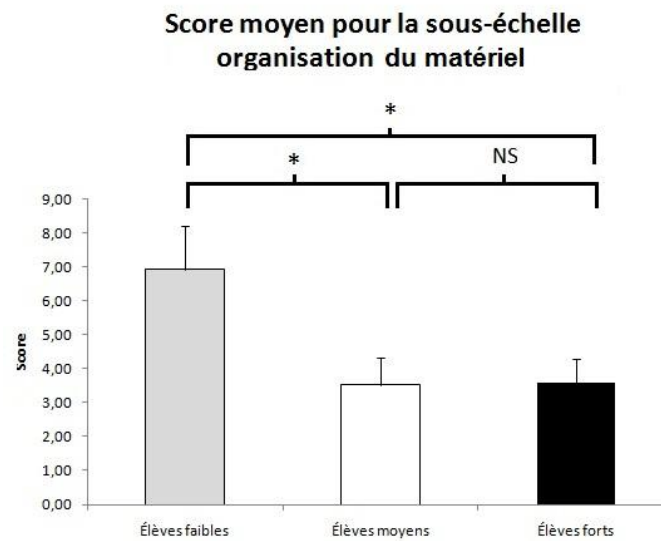


L'organisation du matériel

La sous-échelle d'organisation du matériel permet d'estimer si les sujets croient être désordonnés ou s'ils ont l'habitude de perdre leurs choses. L'analyse des résultats obtenus à cette sous-échelle révèle un effet principal de groupe ($F = 3,34$, $P = 0,05$). L'analyse ne permet pas de mettre en relief d'effet de programme ($F = 1,61$, $P = 0,21$) ou d'interaction ($F = 0,28$, $P = 0,75$). Les analyses a posteriori révèlent que les étudiants forts et moyens

obtiennent des résultats significativement moins élevés que les étudiants faibles (voir graphique 23).

Graphique 23



Mesures des styles d'apprentissage

Les données obtenues grâce à l'inventaire des styles d'apprentissage (ISA) permettent d'étudier les processus d'apprentissage des étudiants du collégial. La vérification de la normalité de la distribution des données a permis de relever une répartition anormale des résultats à deux variables. Les transformations appropriées ont été appliquées sur ces variables (transformation logarithmique pour le manque de stratégie de régulation et racine carrée pour l'enseignement stimulant). L'analyse statistique des données de l'ISA a été réalisée à l'aide d'analyses de variance sur l'ensemble des sous-échelles du questionnaire (voir tableau 4). Des analyses a posteriori (Scheffé) ont été réalisées lors de la détection de différences significatives. Les données de l'ISA sont utilisées afin d'enrichir l'interprétation des résultats de l'évaluation neuropsychologique du fonctionnement exécutif. Seules les sous-échelles montrant des différences significatives seront discutées.

Tableau 4

		1- Étudiants faibles (n= 12)	2- Étudiants moyens (n= 17)	3- Étudiants forts (n= 12)	F	Interactions significativ es
Stratégies de traitement	Traitement en profondeur (Relier et structurer)	13,92 (5,12)	16,94 (3,51)	18,33 (2,96)	4,03*	3 > 1, 3 > 2
	Traitement en profondeur (traitement critique)	8,08 (2,87)	9,00 (2,37)	10,83 (2,92)	3,28*	3 > 1
	Traitement étagé (mémorisation et répétition)	14,25 (4,35)	15,88 (3,9)	15,25 (4,77)	0,51	
	Traitement étagé (analytique)	15,83 (3,16)	15,76 (3,78)	18,00 (2,98)	1,8	
	Traitement expérientiel	14,08 (3,99)	16,00 (3,50)	18,33 (3,55)	4,06*	3 > 1
Stratégies de régulation	Auto-régulation (apprentissage des processus et résultats)	14,08 (2,87)	13,47 (4,42)	15,08 (4,06)	0,6	
	Auto-régulation (apprentissage de contenus)	6,50 (2,47)	8,76 (2,19)	11,83 (3,66)	11,22*	3 > 1, 3 > 2
	Régulation externe (processus d'apprentissage)	14,67 (3,39)	14,53 (3,20)	14,58 (3,48)	0,01	
	Régulation externe (résultats des apprentissages)	18,00 (3,67)	18,12 (3,97)	18,67 (3,75)	0,11	
	Manque de stratégies de régulation	13,67 (3,92)	11,06 (2,75)	8,00 (1,65)	15,19*	3 < 1, 3 < 2
Orientations de l'apprentissage	Intérêts personnels	14,50 (3,23)	15,76 (3,33)	17,50 (2,02)	3,08	
	Intérêt de diplomation	19,50 (3,50)	19,24 (2,99)	18,00 (3,13)	0,78	
	Afin de se prouver	17,67 (5,33)	17,94 (4,72)	12,67 (4,50)	4,83*	3 < 1, 3 < 2
	Orientation vocationnelle	18,83 (3,24)	21,53 (2,21)	21,50 (1,68)	5,17*	3 > 1, 2 > 1
	Ambivalent	14,17 (5,91)	11,53 (5,65)	6,33 (1,67)	7,9*	3 < 1, 3 < 2
Conceptions de l'apprentissage	Construction des apprentissages	17,17 (2,66)	18,65 (2,71)	19,67 (3,45)	2,22	
	Accumulation de connaissances	21,42 (2,43)	20,06 (3,15)	17,00 (4,79)	4,96*	3 > 1
	Utilisation des connaissances	20,67 (1,83)	18,58 (4,05)	18,42 (3,87)	1,62	
	Enseignement stimulant	18,50 (2,88)	17,76 (2,33)	15,67 (3,65)	3,17	
	Apprentissage coopératif	15,92 (3,70)	15,12 (4,14)	10,33 (3,34)	7,86*	3 < 1, 3 < 2

Stratégies de traitement

Les résultats obtenus aux sous-échelles de stratégies de traitement de l'information indiquent la façon avec laquelle l'étudiant organise l'information lors du processus d'apprentissage. Les données des deux divisions du traitement en profondeur montrent des différences de groupes significatives : relier et structurer ($F = 3,34$, $P = 0,05$) et traitement critique ($F = 3,34$, $P = 0,05$). Les résultats des analyses a posteriori dénotent également des différences significatives entre les étudiants forts et faibles. Les analyses montrent que les étudiants moyens et forts obtiennent des résultats significativement différents en ce qui concerne le Traitement en profondeur (Relier et structurer).

L'analyse des données de ces sous-échelles montre une différence de groupes significative par rapport au Traitement expérientiel ($F = 3,34$, $P = 0,05$). Enfin, l'analyse a posteriori montre que les étudiants forts utilisent plus fréquemment ce type de traitement de l'information que les étudiants faibles.

Stratégies de régulation

Les données obtenues aux différentes sous-échelles des stratégies de régulation permettent de caractériser la façon avec laquelle l'étudiant valide ses apprentissages et se prépare en vue des évaluations. L'analyse des données permet de mettre en évidence une différence de groupe significative

à la sous-échelle d'autorégulation (apprentissage de contenus). L'analyse a posteriori indique que les étudiants forts se distinguent des étudiants faibles et moyens. Une autre différence est remarquée à la sous-échelle du manque de stratégie de régulation ($F = 15,19$, $P = 0,05$). Cette différence est à l'avantage des étudiants forts, qui présentent un faible résultat.

Orientations de l'apprentissage

Les différentes sous-échelles d'orientation de l'apprentissage permettent l'identification des motivations sous-jacentes à la poursuite d'études postsecondaires. Dans un premier temps, il est possible d'observer des différences significatives en ce qui concerne la sous-échelle du désir de se prouver ($F = 4,83$, $P = 0,05$). L'analyse a posteriori indique que les étudiants forts se différencient des étudiants faibles et moyens. Une différence significative est également remarquée en ce qui a trait à la sous-échelle d'orientation vocationnelle ($F = 5,17$, $P = 0,05$). Les résultats des étudiants faibles se démarquent significativement de ceux des étudiants forts et moyens. Finalement, une différence de groupe significative est obtenue à la sous-échelle de l'ambivalence ($F = 15,19$, $P = 0,05$). Les résultats des étudiants forts se démarquent significativement de ceux des étudiants moyens et faibles.

Conceptions de l'apprentissage

Les sous-échelles de conceptions de l'apprentissage permettent d'explorer les perceptions qu'a l'étudiant de l'utilité des connaissances acquises en classe. Quelques sous-échelles montrent des différences significatives. Celle de l'accumulation de connaissances ($F = 15,19$, $P = 0,05$) permet de distinguer les élèves forts des élèves faibles. Aussi, les résultats obtenus à celle de l'apprentissage coopératif ($F = 15,19$, $P = 0,05$) permettent de constater que les élèves forts obtiennent un score significativement plus bas que les élèves faibles et moyens.

Remarques générales concernant cette section

Afin de mieux comprendre les résultats obtenus à l'ISA, un tableau illustrant les quatre grands styles d'apprentissage est présenté. Il est à noter que le style dirigé vers la signification est rarement adopté par les étudiants du niveau collégial. Ce style est plus fréquemment observé chez les universitaires ainsi que chez les collégiens très performants sur le plan scolaire. Le style dirigé vers la reproduction est, quant à lui, largement utilisé par les collégiens des domaines préuniversitaires ainsi que par les étudiants faibles de l'ensemble des programmes d'études collégiales (Gilbert-Tremblay et al., 2010).

Tableau 5

Dirigé vers la signification	Dirigé vers la reproduction
<p>TRAITEMENT :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traitement en profondeur (relier et structurer) • Traitement en profondeur (traitement critique) <p>RÉGULATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Régulation interne (apprentissage des processus et résultats) • Régulation interne (apprentissage de contenus) <p>ORIENTATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intérêts personnels <p>CONCEPTION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construction des apprentissages 	<p>TRAITEMENT :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traitement par étape (mémorisation et répétition) • Traitement par étape (analytique) <p>RÉGULATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Régulation externe (processus d'apprentissage) • Régulation externe (résultats des apprentissages) <p>ORIENTATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intérêt de diplomation • Désir de se prouver <p>CONCEPTION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accumulation de connaissances
Dirigé vers l'application	Non dirigé
<p>TRAITEMENT :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traitement expérientiel <p>ORIENTATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientation vocationnelle <p>CONCEPTION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation des connaissances 	<p>RÉGULATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manque de régulation <p>ORIENTATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambivalent <p>CONCEPTION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enseignement stimulant • Apprentissage coopératif

Interprétations des résultats

L'évaluation neuropsychologique de la flexibilité cognitive, de l'inhibition, de l'initiation et des capacités de suivi des tâches montre des résultats significativement inférieurs chez les élèves faibles (voir tableau 6). Même si les résultats obtenus par ces étudiants ne sont pas suffisamment faibles pour être considérés déficitaires sur le plan clinique, ils demeurent symptomatiques de difficultés, en ce qui concerne les processus exécutifs. Concrètement, ces difficultés impliquent une diminution de la performance au plan scolaire. Les résultats obtenus dans le cadre de ce projet de recherche révèlent également une disparité entre les mesures d'autoévaluation et les mesures neuropsychologiques. Trois hypothèses peuvent être soulevées pour expliquer l'hétérogénéité de ces résultats.

Tableau 6

Résultat de la comparaison des élèves faibles aux élèves forts pour chacune des FE		
	Mesures neuropsychologiques	Mesures autorapportées
Inhibition	OUI	NON
Flexibilité	OUI (plusieurs mesures)	NON
Contrôle émotionnel	-	NON
Capacités d'auto-évaluation	OUI	NON
Mémoire de travail	-	OUI
Planification	NON	OUI
Suivi des tâches	OUI	OUI
Initiation	OUI	NON
Résolution de problèmes	NON	-
Organisation du matériel (environnement)	-	OUI

Dans un premier temps, il est pertinent de questionner sur la capacité des outils neuropsychologiques à bien évaluer les FE. Selon Burgess (1997), la plupart des tests utilisés pour évaluer les FE sont inadéquats parce qu'ils tentent de quantifier séparément des capacités interdépendantes et intégrées. Ainsi, il existe un besoin, en ce qui concerne l'élaboration d'épreuves neuropsychologiques écologiques. La validité écologique réfère à la possibilité de généraliser les résultats obtenus, dans le cadre d'une

expérimentation contrôlée, pour les appliquer à des situations quotidiennes (Brunswick, 1955). En neuropsychologie, les résultats obtenus à un test donné sont considérés comme écologiques lorsqu'ils sont prédictifs du fonctionnement d'une personne dans différentes situations de la vie quotidienne (Sbordone, 1996). Malgré l'importance de la validité écologique, les outils neuropsychologiques d'investigation misent davantage sur la validité de construit (un indice statistique qui détermine jusqu'à quel point un outil clinique évalue ce qu'il prétend mesurer). Dans ce contexte, il peut être hasardeux d'utiliser les résultats obtenus à différentes épreuves neuropsychologiques afin de prédire les comportements d'un sujet. Par exemple, un élève qui présenterait un fonctionnement exécutif déficitaire dans plusieurs situations quotidiennes pourrait performer correctement dans le cadre d'une évaluation neuropsychologique traditionnelle (Stuss et Buckle, 1992). C'est afin de pallier cette lacune que le BRIEF-A a été développé (Gioia et al., 2000). Malgré de bonnes qualités psychométriques (Gioia et Isquith, 2004), aucune étude n'a pu établir de correspondance entre les domaines d'évaluation du BRIEF-A et les résultats obtenus à différentes épreuves neuropsychologiques.

L'hétérogénéité des résultats obtenus dans le cadre de ce projet de recherche peut également être imputable à un manque de sensibilité des épreuves utilisées. Il est essentiel de garder à l'esprit que les participants

recrutés sont des étudiants qui ne présentent pas de déficit cognitif. Ainsi, il est possible que certaines épreuves neuropsychologiques ne présentent pas un degré de sensibilité suffisant pour détecter les variations de performances auprès d'une population homogène. Les tests utilisés sont destinés à l'évaluation de populations déficitaires et il est possible que leur niveau de difficulté ne soit pas assez important pour départager les performances de sujets capacitaires.

Enfin, il est possible de considérer la disparité des résultats obtenus aux différentes mesures autorapportées et aux tests neuropsychologiques comme la marque d'une difficulté à bien autoévaluer ses propres FE. Certaines fonctions, comme la flexibilité ou l'inhibition, peuvent être difficiles à évaluer par un sujet qui est immature ou qui possède peu de distance par rapport à ses propres comportements. De plus, il est opportun de rappeler que le BRIEF-A n'a pas été conçu pour évaluer les comportements propres à un contexte scolaire. Par contre, certaines sous-échelles semblent adéquates pour détecter des différences. En raison de l'apparente complémentarité et des forces relatives de ces tests, il est important de procéder à l'évaluation du fonctionnement exécutif, et ce, par l'entremise d'une combinaison de mesures autorapportées et de tests neuropsychologiques. Cette façon de faire semble adéquate pour la détection de déficit exécutif auprès d'un échantillon composé d'étudiants capacitaires.

Les résultats obtenus dans le cadre de ce projet de recherche suggèrent que peu de variables permettent de distinguer les étudiants forts des élèves moyens ou faibles. Cet état de fait confirme que les FE ne doivent pas être les seules à être considérées lorsqu'il est question d'analyser les facteurs contributifs à la réussite scolaire des étudiants. Les mesures autorapportées montrent également certaines différences significatives.

Inhibition

Les capacités d'inhibition ont été évaluées grâce au sous-test d'interférence couleur-mot. Ces habiletés sont analysées par l'entremise du temps de complétion de la troisième condition de ce sous-test. Rappelons que cette condition demande au sujet d'inhiber la lecture au profit de la désignation de la couleur de l'encre avec laquelle les mots sont écrits. Les résultats obtenus montrent un déficit d'inhibition chez les étudiants faibles du programme de Sciences de la nature. Ce déficit n'est pas validé par les mesures autorapportées. Les étudiants en Sciences de la nature sont aussi plus faibles en fluidité graphique (initiation, suivi des tâches) et en repérage visuel (attention). Il est possible que les étudiants ne réussissant pas bien en Sciences de la nature soient davantage concernés par un déficit des FE que les étudiants en Sciences humaines.

Les capacités d'inhibition font références à la capacité d'empêcher que des informations non pertinentes entrent en mémoire pour en perturber le fonctionnement (Bjorklund et Harnishfeger, 1995 ; Zacks et Hasher, 1997). Le contenu dense des cours en Sciences de la nature impose aux élèves des séances d'études qui nécessitent un traitement de l'information propre à un style d'apprentissage dirigé vers la signification (Gilbert-Tremblay et al., 2010). Sans capacités d'inhibition, il peut être difficile de restructurer l'information, d'identifier ce qui est important et d'ignorer ce qui l'est moins. De faibles capacités d'inhibition empêcheraient donc l'adoption d'un style d'apprentissage efficace en Sciences de la nature.

Pour ce qui est de la disparité entre les résultats aux mesures autorapportées et neuropsychologiques, il est possible que l'échelle d'inhibition du BRIEF-A ne mesure pas le même construit que la condition d'inhibition du test d'interférence couleur-mot. Les items d'inhibition du BRIEF-A (« Je suis impulsif », « Je tapote avec mes doigts ou je fais trembler mes jambes » et « Les gens disent que je suis facilement distrait ») semblent faire davantage référence à l'inhibition comportementale qu'au traitement intellectuel. Afin d'évaluer efficacement les capacités d'inhibition d'un étudiant, il semble important de se fier aux mesures neuropsychologiques. L'élaboration d'une mesure d'auto-évaluation qui ferait référence au construit neuropsychologique de l'inhibition devrait également être envisagé.

Flexibilité cognitive

La flexibilité cognitive a été évaluée par l'entremise de plusieurs mesures neuropsychologiques. Les résultats laissent peu d'équivoque quant à l'implication de cette fonction dans la réussite scolaire. D'abord, l'analyse des données obtenues à la condition d'alternance de la fluidité verbale montre une différence significative entre les élèves forts et faibles. Sur le plan verbal, les capacités d'alternance des étudiants faibles sont généralement moins bonnes que celles des étudiants forts. La flexibilité cognitive a aussi été mesurée grâce à la tâche d'interférence couleur-mot. Encore ici, les étudiants faibles montrent des résultats inférieurs à ceux obtenus par les étudiants forts et moyens. Ils obtiennent également des résultats significativement inférieurs à la condition d'alternance du sous-test de traçage de piste ainsi qu'à l'épreuve de fluidité graphique. Les résultats obtenus à ce dernier suggèrent que la réduction des capacités de flexibilité cognitive touche également la sphère motrice.

Les résultats obtenus à la mesure d'auto-évaluation ne permettent pas de différencier les élèves faibles des étudiants moyens ou forts. La disparité entre les mesures neuropsychologiques de la flexibilité cognitive et la mesure autorapportée laisse croire que cette sous-échelle du BRIEF-A n'est pas adéquate pour détecter un éventuel déficit de cette fonction. Il est possible

que les étudiants plus faibles surestiment leurs capacités de flexibilité cognitive. Selon Gioia et Isquith (2004), l'échelle d'alternance du BRIEF-A estime la capacité à alterner d'une situation, d'une activité ou d'un aspect d'une problématique à un autre lorsque la situation l'exige. Certaines questions, comme « J'ai du mal à accepter des façons différentes de résoudre des problèmes relativement au travail, aux amis ou à une tâche » et « J'ai du mal à penser à une nouvelle façon de résoudre un problème lorsque je suis mal pris », font référence à de bonnes capacités de flexibilité cognitive. Le concept neuropsychologique est toutefois mieux défini. La flexibilité cognitive implique la capacité à déplacer l'attention d'une classe de stimuli à une autre ainsi que la capacité à alterner entre des règles différentes. Il est donc possible que les mesures neuropsychologiques et que la mesure d'auto-évaluation n'estiment pas le même construit. Comme pour la fonction précédente, il serait sans doute opportun d'améliorer la mesure d'auto-évaluation afin qu'elle soit plus représentative des comportements cognitifs des étudiants.

Le fait que la flexibilité soit touchée dans quatre tests différents (interférence mot-couleur, fluidité verbale, fluidité graphique et traçage de piste) soulève la possibilité qu'un trouble de cette fonction soit secondaire à une difficulté des fonctions sous-jacente que ces tests évaluent. La flexibilité cognitive implique que l'on fait d'abord une tâche (qui peut être déficitaire ou

non) et qu'on ajoute une charge cognitive par la suite en demandant au participant d'alterner entre deux règles. L'ajout de cette charge cognitive n'occasionne pas de difficulté chez les élèves forts et moyens mais pas chez les élèves faibles. Ces derniers semblent souffrir de la plus grande charge cognitive qui leur est demandé. Ils arrivent à performer normalement dans certaines tâches (comme la fluidité graphique ou le traçage de piste sans alternance) mais leurs stratégies ne semblent plus suffire en situation d'alternance.

Une caractéristique des études collégiales est que les élèves doivent alterner entre différentes disciplines d'études. Chaque discipline implique l'adoption de différentes stratégies d'étude. Les étudiants n'adoptent donc pas un style d'apprentissage unique, mais doivent plutôt alterner entre un style dirigé vers la reproduction ou vers la signification selon les demandes. Être capable de s'adapter en fonction des demandes propres au contenu étudié semble être une capacité que les étudiants faibles maîtrisent peu. Au lieu de modifier leur stratégie selon ce qu'ils ont à étudier, ils adoptent un style d'apprentissage non dirigé. Ces étudiants peuvent avoir tendance à utiliser la même méthode d'étude ou à appliquer le même processus de résolution de problème malgré une rétroaction négative (par exemple un mauvais résultat à une évaluation).

Suivi des tâches et auto-évaluation

Les capacités de suivi des tâches et d'auto-évaluation ont été mesurées grâce aux tests de fluidité verbale et graphique. Les résultats aux conditions verbales (lettre et catégorielle) montrent que la performance des étudiants faibles est significativement moins élevée que celle des élèves moyens et forts. Ces tâches nécessitent des capacités de suivi (garder en tête les règles à suivre) et d'auto-évaluation de la performance (vérifier si les réponses données sont correctes ou non) (Delis et al., 2001).

Les performances des élèves faibles peuvent être révélatrices de difficultés concernant certaines habiletés de base, comme le vocabulaire ou la grammaire (pour la fluidité verbale) et la créativité (fluidité graphique), ou d'un trouble d'attention (les deux types de fluidité). L'hypothèse d'un déficit en langue française qui expliquerait les résultats obtenus à la condition de fluidité de lettre semble plus ou moins plausible, considérant le fait que les étudiants faibles obtiennent des résultats significativement moins élevés dans les deux conditions verbales du test (lettre et catégorielle). L'analyse des données obtenues à la condition de fluidité graphique montre des résultats moins élevés pour les étudiants faibles de Sciences de la nature.

La mesure autorapportée semble peu efficace pour détecter des déficits d'auto-évaluation chez les élèves plus faibles. Les données obtenues à cette sous-échelle du BRIEF-A ne montrent pas de différence significative. Ce décalage peut être expliqué par le fait que cette dernière n'évalue pas le même construit que les tâches neuropsychologiques. Elle demande au participant de noter ses habiletés d'auto-évaluation, en ce qui concerne les comportements sociaux et les effets que ces derniers peuvent avoir sur les autres. La concordance entre la sous-échelle du suivi des tâches de la BRIEF-A et les tâches neuropsychologiques évaluant le suivi de tâches est plus grande. Les résultats obtenus à celle-ci permettent de distinguer les élèves faibles des autres étudiants. En contexte scolaire, les étudiants qui n'ont pas de bonnes capacités de suivi des tâches se dépêchent de terminer leurs travaux et leurs examens. Ils ne relisent pas nécessairement et ne prennent pas le temps de vérifier s'ils ont atteint les objectifs fixés. Les élèves faibles ont donc plus de difficulté à détecter leurs erreurs lorsqu'ils effectuent les tâches demandées. À l'opposé, les élèves forts ont davantage conscience de leurs erreurs au fur et à mesure qu'ils font le travail et ils s'assurent de répondre aux exigences des professeurs. Ces fonctions sont liées à la métacognition, capacité essentielle qui permet de se fixer des objectifs, de choisir et d'appliquer une stratégie ainsi que d'instaurer un comportement visant l'atteinte des objectifs fixés (Israel et al., 2005). Les élèves n'arrivant pas à utiliser la métacognition adéquatement utiliseront donc un style

d'apprentissage non dirigé. Chez ces derniers, une dépendance trop importante envers les autres s'établit puisqu'ils n'arrivent pas à évaluer adéquatement leur propre processus d'apprentissage. C'est ce que montre l'ISA. Les résultats des étudiants faibles à la sous-échelle de l'apprentissage coopératif sont habituellement plus élevés que ceux des autres groupes (Gilbert-Tremblay et al., 2010), peu importe le programme d'études.

Planification/organisation

La planification du travail et la capacité à l'organiser sont des fonctions importantes en ce qui concerne la réussite scolaire. Il est essentiel de ne pas confondre ces habiletés avec la sous-échelle d'organisation du BRIEF-A, qui fait davantage référence à l'organisation de l'environnement. Deux mesures neuropsychologiques ont permis d'évaluer les capacités de planification et d'organisation des participants. D'abord, dans le test de classement, le temps moyen nécessaire pour réaliser une classification était une mesure de planification. Les résultats obtenus à cette mesure ne montrent aucune différence de groupe. La seconde mesure est le temps nécessaire à la réalisation du premier mouvement dans le sous-test des tours. Aucune différence n'a été observée sur cette variable. Par suite des résultats obtenus aux tests neuropsychologiques, il n'existe pas de différence entre les groupes, en ce qui concerne la planification et l'organisation de l'information. Ces mesures sont toutefois très limitées et n'offrent pas un portrait adéquat

de cette fonction exécutive. La sous-échelle de planification/organisation du BRIEF-A offre une évaluation plus adéquate de ces fonctions. Des exemples de questions concernant cette sous-échelle sont : « Je commence des tâches (p. ex. : cuisine, travail) sans avoir en main le bon matériel », « Je me fixe des objectifs irréalistes », « Je ne prévois pas les activités à venir » et « J'ai du mal à organiser des activités ». Les élèves faibles obtiennent des résultats significativement différents de ceux des élèves forts à cette sous-échelle.

Les habiletés de planification et d'organisation ne sont pas explicitement enseignées en classe (Meltzer et al., 2001), même si elles sont nécessaires à la lecture, à l'écriture et à la réalisation de travaux. En ce qui a trait à la planification, les élèves qui n'ont pas développé cette habileté ont tendance à commencer les tâches impulsivement, sans avoir le bon matériel en main et avant d'avoir établi les objectifs à atteindre. Lorsque les étudiants se fixent eux-mêmes des objectifs, ils sont plus dévoués et motivés dans leur travail (Schunk, 2001 ; Winnie, 1996 ; Zimmerman, 2000 ; Zimmerman et Schunk, 2001). Dans cette optique, il semble important de présenter aux étudiants qui possèdent des lacunes de planification lors de la réalisation de leurs travaux et activités scolaires tous les avantages de cette pratique. Les étudiants qui organisent difficilement l'information éprouvent également des difficultés à prioriser les tâches importantes. Ces étudiants sont submergés par une grande quantité d'information et se trouvent désavantagés lors des

évaluations. Ces caractéristiques sont propres aux élèves ayant un manque de stratégie de régulation sur l'ISA, sous-échelle significativement plus élevée pour les étudiants faibles et favorables à l'adoption d'un style d'apprentissage non dirigé.

En résumé, les mesures neuropsychologiques actuelles semblent peu adéquates pour la détection des problèmes de planification et d'organisation auprès d'une population étudiante. En fait, les mesures autorapportés semblent plus révélatrices des capacités de planification et d'organisation des étudiants. Les élèves faibles mentionnent avoir de la difficulté à organiser leurs activités et à planifier les tâches qu'ils doivent réaliser.

Mémoire de travail

La mémoire de travail n'a pas été évaluée par un outil neuropsychologique dans le cadre de ce projet de recherche. Cette décision a été prise en raison du fait que les conceptions actuelles en matière de mémoire proposent que cette habileté soit influencée par de nombreuses FE et par d'autres processus, comme l'attention.

Les résultats obtenus à la sous-échelle de mémoire de travail du BRIEF-A laissent peu d'équivoque quant à l'importance d'évaluer cette fonction cognitive. Comparativement aux élèves forts et moyens, les

étudiants les plus faibles admettent avoir davantage de difficultés en ce qui concerne cette fonction. Des énoncés, comme « J'oublie facilement les instructions », « J'ai du mal à me souvenir des choses, même pour quelques minutes (p. ex. : adresses, numéros de téléphone) » et « J'ai de courtes périodes d'attention », forment la sous-échelle de mémoire de travail. Les étudiants faibles au plan scolaire ont tendance à oublier les règles d'un travail ou les critères de correction et peuvent parfois ne pas faire du tout ce qui est exigé par le professeur.

Contrôle émotionnel

Les données obtenues à la sous-échelle du contrôle émotionnel du BRIEF-A ne suggèrent pas de différences significatives entre les différents groupes à l'étude. Il est à noter qu'un faible résultat à cette sous-échelle est la marque de comportements colériques et d'instabilité sur le plan émotionnel.

Résolution de problème

Deux mesures neuropsychologiques (la tour et la tâche de classement) ont été utilisées pour évaluer les capacités de résolution de problèmes. L'analyse des résultats obtenus à ces sous-échelles montre peu de résultats significatifs. Cette fonction ne semble pas être perturbée chez les élèves faibles. Il est également possible que l'absence de différences de

groupes soit causée par un manque de sensibilité de ces mesures. Il aurait été intéressant de valider la perception des étudiants en ce qui concerne leurs capacités de résolution de problèmes. Le BRIEF-A n'offre cependant pas cette possibilité.

Initiation

Les capacités d'initiation ont été évaluées par l'entremise des tâches de fluidité (fluence verbale et graphique). L'analyse statistique des résultats montre une différence significative entre la performance des étudiants faibles et celle des étudiants forts. Les données obtenues à la sous-échelle d'initiation du BRIEF-A ne montrent pas de différences significatives. Des items comme « J'ai du mal à commencer quelque chose par moi-même » et « On doit me rappeler d'entreprendre une tâche, même quand j'y suis disposé » sont pourtant transposables au contexte scolaire. Il est possible cependant que les étudiants faibles ne soient pas à même d'évaluer adéquatement leurs capacités d'initiation. Il se peut également que, les questions du BRIEF-A étant axées vers l'évaluation des comportements en général, les étudiants faibles n'aient simplement pas considéré leurs habitudes scolaires lorsqu'ils répondaient au questionnaire. Ainsi, il serait sans doute opportun de modifier certains énoncés du BRIEF-A afin que ceux-ci se rapportent davantage aux études et aux travaux scolaires. L'évaluation psychologique montre que les étudiants faibles désirent bien performer, mais

qu'ils éprouvent des difficultés à entreprendre leurs comportements scolaires. Dans le même ordre d'idée, les sujets qui éprouvent des difficultés aux tâches de fluidité montrent un blocage après un certain temps et ne parviennent plus à générer d'items alors que la consigne de la tâche est d'en nommer ou d'en dessiner le plus possible.

Organisation de l'environnement

L'organisation de l'environnement est évaluée par le BRIEF-A. L'analyse des résultats montre qu'il existe une différence significative entre les élèves faibles et les autres. Cette différence suggère que ces étudiants éprouvent des difficultés à organiser le matériel et à garder leurs choses en ordre. Ces difficultés influencent évidemment la performance scolaire, mais aussi les autres activités de la vie quotidienne.

Développement des FE

Bien que la présente étude ne soit pas longitudinale, permettant de la sorte la quantification du développement des FE, il est important d'explorer la documentation s'y rapportant. Des études lésionnelles (Goldman-Rakic, 1987; Shallice, 1982) et des études d'imagerie fonctionnelles (Casey et al., 1997; Ruby et al., 2003; Ruby et al., 2004) ont montré que les FE impliquent fortement les lobes frontaux. Plusieurs études ont utilisé des techniques d'imagerie mentale afin d'étudier les changements qui s'opèrent dans le

cortex frontal au cours de l'enfance et de l'adolescence. Il semble logique de croire qu'une amélioration des FE s'opère parallèlement à la mise en place de ces changements anatomiques (Blakemore et Chaudhury, 2006). Certaines études démontrent l'évolution des FE au cours de l'adolescence (Leon-Carrion et al., 2004; Luna et al., 2004). Tout au long de ces années, des fonctions comme la vitesse de traitement d'information (Luna et al., 2004) et les capacités de prise de décision et de mémoire de travail (Luciana et al., 2005; Hooper et al., 2004) se développent également. D'autres études montrent que certaines FE se développent linéairement, comme l'attention sélective et la mémoire de travail, alors que d'autres non. C'est le cas notamment de la résolution de problèmes (Anderson et al., 2001a). Cette dernière fonction se développerait plus tôt, soit durant l'enfance. Le développement des FE se déroule différemment d'un individu à l'autre. Ces différences développementales pourraient influencer sur la réussite scolaire. La mise en place de protocoles expérimentaux longitudinaux, impliquant des méthodes d'imagerie, des épreuves neuropsychologiques ainsi qu'une évaluation du contexte biopsychosocial, permettrait de mieux comprendre les problèmes associés avec le passage aux études collégiales chez bon nombre d'étudiants.

Limite de l'étude

La taille de l'échantillon représente la principale limite de cette étude. Il aurait été intéressant d'obtenir un échantillon composé de 20 participants par groupes afin d'augmenter la puissance statistique. En raison de la durée de l'expérimentation, soit environ 90 minutes d'évaluation par participant, cela n'a pas été possible. Malgré tout, les données obtenues ont permis la mise à jour de différences intergroupes.

Le questionnaire autorapporté utilisé, le BRIEF-A, a été traduit selon le procédé utilisé dans une étude précédente (Gilbert-Tremblay et al., 2010). Ce dernier est reconnu dans la communauté scientifique (Vallerand 1989). Cette technique, appelée traduction-retraduction, est rapide et permet d'obtenir une traduction fidèle. Malgré cela, il aurait été préférable de faire passer le BRIEF-A à un grand nombre de sujets francophones pour s'assurer de sa validité, mais cela n'était pas réaliste. Les résultats obtenus dans le cadre de ce projet de recherche laissent croire que l'outil nécessite certains ajustements afin de permettre une évaluation nuancée des FE en contexte scolaire. Malgré tout, l'utilisation du BRIEF-A a tout de même permis de montrer que les étudiants estiment avoir certaines difficultés de mémoire de travail, de suivi des tâches, de planification et d'organisation de l'environnement.

Une autre limite est à signaler : l'homogénéité de l'échantillon expérimental. Même si le recrutement des sujets a été effectué selon des normes strictes et en prenant soin d'inclure des participants faibles, moyens et forts, il est essentiel de garder à l'esprit que tous ces individus étudient dans un collège privé. Ainsi, les sujets faibles ne sont pas nécessairement assimilables à la définition classique d'étudiants faibles. Une plus grande hétérogénéité en regard de la composition de l'échantillon aurait pu permettre de relever plus de différences et de dresser un portrait plus juste de l'implication des FE dans l'apprentissage et la réussite scolaire.

Conclusion et recommandations

L'objectif de ce projet de recherche était d'explorer le rôle des FE dans la réussite scolaire. Les résultats obtenus permettent de constater une performance significativement différente de la part des étudiants faibles à plusieurs mesures d'évaluation des FE. Les élèves forts et moyens performant généralement de façon similaire. Généralement, ces résultats permettent de croire que les FE sont importantes pour la réussite scolaire. Par contre, ces fonctions ne semblent pas être un facteur de démarcation pour les étudiants forts.

La flexibilité cognitive, l'inhibition, l'organisation/planification, l'initiation et le suivi des tâches ainsi que l'auto-évaluation sont les FE pour lesquelles les étudiants faibles obtiennent des résultats significativement inférieurs. De plus, les élèves faibles disent avoir des problèmes de mémoire de travail et d'organisation de l'environnement. Comme le deuxième objectif de ce projet de recherche est la proposition de moyens concrets pour permettre aux étudiants faibles de développer leurs FE et de maximiser leurs chances de réussite scolaire, nous émettons deux recommandations :

- 1- Dépister les élèves ayant des troubles du fonctionnement exécutif le plus rapidement possible;

2- Mettre en place des mesures d'aide personnalisées pour les élèves ayant ce type de déficit.

La première recommandation implique un dépistage des étudiants présentant un fonctionnement exécutif déficitaire. Les outils actuels des intervenants de première instance du milieu collégial ne sont pas appropriés pour détecter ce genre de troubles. Ainsi, il serait pertinent de développer des outils de détection qui seraient simples d'utilisation, ces derniers pouvant ainsi être utilisés par des gens n'ayant pas de formation spécifique en psychologie. La présente étude offre une opportunité intéressante en ce sens.

L'outil privilégié doit être simple d'utilisation et rapide à faire passer (de 10 à 15 minutes). Il doit également être adapté à la réalité de la clientèle collégiale. Ses éléments et questions doivent se rapporter aux travaux et examens scolaires plutôt qu'à des situations génériques du quotidien. Les résultats de ce projet de recherche offrent une possibilité en ce qui concerne la sélection d'épreuves et de sous-tests susceptibles d'être influencés par une population étudiante faible. Cet outil proposé serait hybride et proposerait un amalgame d'épreuves neuropsychologiques ainsi que certains items d'auto-évaluation. Pour se donner une idée du type d'outil dont il est question, le lecteur peut consulter le MOCA (Montreal Cognitive

Assessment), un test utilisé pour évaluer rapidement la cognition chez les personnes âgées (Nasreddine et al., 2005). Cet outil est un bel exemple d'une rigoureuse utilisation des connaissances actuelles en neuropsychologie pour le dépistage de démences et d'autres troubles cognitifs associés au vieillissement. Il est essentiel de rappeler que ce type d'outil ne sert pas au diagnostic, mais bien au dépistage et à l'identification rapide de cas nécessitant une investigation plus poussée. Il ne peut en aucun cas se substituer à une évaluation neuropsychologique. Une fois cet outil développé, il pourrait être utilisé pour identifier les étudiants ayant des FE moins développées. Par la suite, certaines mesures pourront être mises en place afin d'aider ces élèves. Trois types de mesures sont ici proposés. Il va de soi que ces mesures devront être évaluées avant d'être mises en place.

Il est démontré que les étudiants qui présentent des troubles exécutifs bénéficient d'un enseignement des principes liés à l'organisation, à la planification et aux méthodes de travail (Meltzer et al., 2001). L'enseignement explicite de ces stratégies permettrait sans doute de corriger les déficits exécutifs. Dans cette situation particulière, l'enseignement vise le développement de la métacognition chez l'élève en lui montrant comment apprendre. L'étudiant peut être plus au fait de ses forces et réaliser l'importance des FE dans le processus d'apprentissage (Meltzer et al., 2001). L'objectif de l'enseignant est d'augmenter l'indépendance de l'étudiant en ce

qui concerne l'utilisation des stratégies d'apprentissage adéquates pour réussir en fonction des paramètres de la situation. Le contenu de ce genre d'enseignement pourrait se faire sous forme de capsules qui forceraient l'étudiant à se questionner sur son processus d'apprentissage et sur ses méthodes de travail. Plusieurs études ont montré que les étudiants forts utilisent des stratégies pour mieux traiter l'information (Brown et Campione, 1986 ; Palincsar et al., 1993 ; Pressley et al., 1989). Notre groupe de recherche a montré que les étudiants forts utilisent un style d'apprentissage dirigé vers la signification ou la reproduction, soit deux styles nécessitant une part de métacognition (Gilbert-Tremblay et al., 2010). Les étudiants en difficulté pourraient alors apporter des modifications à leur style d'apprentissage et ainsi passer d'un style souvent non dirigé à un autre qui le serait vers la reproduction ou vers la signification. Il a été montré que ce type d'intervention est bénéfique pour l'ensemble des étudiants. Pour ceux présentant un faible niveau de fonctionnement exécutif, il semble être crucial (Meltzer et Montague, 2001).

L'implantation d'un tel programme n'est pas chose simple. Des principes ont été identifiés afin qu'une telle initiative soit couronnée de succès. (1) Les mesures prises pour enseigner des techniques d'amélioration des FE doivent être directement liées au cursus des élèves (Hattie et al., 1996). Ces derniers veulent être récompensés pour leurs efforts. (2) Les

stratégies cognitives doivent être enseignées explicitement (Carnes et al., 2001). Les élèves doivent avoir des instructions claires quant à la façon, le moment et les raisons d'utiliser ces stratégies. Ils doivent également pouvoir les pratiquer. Il faut éviter de supposer que ces étudiants savent comment utiliser leurs processus exécutifs pour apprendre. (3) Les stratégies d'amélioration des FE doivent être enseignées de façon structurée et systématique. L'enseignant doit offrir à l'élève des possibilités de pratiquer les nouveaux acquis et lui fournir de nombreuses rétroactions concernant son utilisation de ces processus. Il est important d'insister sur la généralisation des aptitudes acquises et pratiquées (Deshler et al., 1996; Meltzer et al., 2004). (4) La motivation des étudiants à apprendre et à utiliser ces stratégies d'amélioration est fortement liée au succès des enseignements (Deshler et al., 1983 ; Paris et Winograd, 1990). Il faut donc adéquatement choisir les élèves qui tireront profit de l'aide offerte.

Il existe certains programmes qui visent le développement des FE. Aux États-Unis, le programme Drive to Thrive a été élaboré pour aider les élèves de niveau secondaire à améliorer leur fonctionnement exécutif. Cette première approche fait participer les professeurs qui doivent enseigner aux élèves plusieurs stratégies afin qu'ils soient en mesure de mieux tirer profit des processus exécutifs, et ce, dans le cadre de leurs cours habituels. Les évaluations sont aussi en fonction du savoir acquis et des stratégies utilisées

par les élèves (Meltzer et al., 2005b). Une seconde approche propose plutôt d'offrir aux étudiants ayant des troubles exécutifs un service d'entraîneur personnalisé. Ce dernier aide les étudiants à développer leur autonomie scolaire et à acquérir des habiletés et des stratégies qui facilitent les apprentissages. Ce service a été mis sur pied par certains collèges américains comme le Landmark College (Parker & Boutelle, 2009). Plusieurs autres collèges se sont inspirés de cette initiative et ont mis sur pied le même genre de programme (Byron et Parker, 2002 ; Co-active Coaching Model, 2008). Ce genre d'approche pourrait être utilisé au Québec pour aider les étudiants qui présentent des troubles exécutifs et pour aider les clientèles émergentes. Un tel programme pourrait tirer profit des nouvelles technologies (téléphone cellulaire, clavardage et médias sociaux) pour permettre un contact entre l'intervenant et l'élève.

La dernière piste à explorer serait l'utilisation d'exercices cognitifs visant le développement des FE. L'entraînement cognitif est souvent utilisé en psychologie pour permettre le maintien ou l'amélioration de certaines fonctions cognitives chez des populations particulières (p. ex. : les patients ayant subi des traumatismes crâniens ou les patients âgés ou atteints de démence) (Willis et al., 2006 ; Belleville, 2008). Aucun programme d'entraînement cognitif, ciblant spécifiquement les FE, n'existe. Il serait très intéressant d'en développer un.

Références

- Alvarez JA, Emory E. (2006) Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychol Rev.* 2006 Mar;16(1):17-42.
- Anderson, V., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R., & Catroppa, C. (2001a). Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 385–406.
- Anderson, V., Northam, E., Hendy, J., & Wrenall, J. (2001b). *Developmental neuropsychology: A clinical approach*. New-York: Psychology Press.
- Ardila, A., & Surloff, C. (2004). *Dysexecutive syndromes*. Medlink Neurology. San Diego: Arbor Publishing Co.
- Audenaert, K., Brans, B., van Laere, K., Lahorte, P., Versijpt, J., & van Heeringen, K., et al. (2000). Verbal fluency as a prefrontal activation probe: A validation study using 99mTc-ECD brain SPET. *European Journal of Nuclear Medicine*, 27, 1800–1808.
- Belleville S. (2008) Cognitive training for persons with mild cognitive impairment. *Int Psychogeriatr.* 2008 Feb;20(1):57-66. Epub 2007 Oct 25.
- Bjorklund, D. F. (1989). *Children's thinking: Developmental function and individual differences*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- Bjorklund, D. F., & Harnishfeger, K. K. (1995). The evolution of inhibition mechanisms and their role in human cognition and behavior. In F. N. Dempster & C. J. Brainerd (Eds.), *Interference and inhibition in cognition* (pp. 141- 204). San Diego, CA: Academic Press.
- Blakemore SJ, Choudhury S (2006) *Development of the adolescent brain: implications for executive function and social cognition. Journal of Child Psychology and Psychiatry* 47:296–312.
- Brown, A. L., & Campione, J. C. (1986). Psychological theory and the study of learning disabilities. *American Psychologist*, 14, 1059-1068.
- Brunswick, E. (1955). Symposium of the probability approach in psychology: Representative design and probabilistic theory in a functional psychology. *Psychological Review*, 62, 193–217.

- Burgess, P.W. (1997). Theory and methodology in executive function and research. In P. Rabbitt (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 81–116). Hove, UK: Psychology.
- Byron, J. & Parker, D. R. (2002) College Students with ADHD: New challenges and Direction. In L.C. Brinckerhoff, J. M. McGuire, & S.F. Shaw (Eds.), *Postsecondary education and transition for students with learning disabilities* (2nd ed., pp.335-387). Austin, TX: PRO-ED.
- Carnes, E. R., Lindbeck, J. S., & Griffin, C. F. (1987). Effects of group size and advance organizers on learning parameters when using microcomputer tutorials in kinematics. *Journal of Research in Science Teaching*, 24 (9), 781-789.
- Casey, B.J., Trainor, R.J., Orendi, J.L., Schubert, A.B., Nystrom, L.E., Cohen, J.D., Noll, D.C., Giedd, J., Castellanos, X., Haxby, J., Forman, S.D., Dahl, R.E., & Rapoport, J.L. (1997). A pediatric functional MRI study of prefrontal activation during performance of a Go-No-Go task. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9, 835–847.
- Cicerone K, Levin H, Malec J, Stuss D, Whyte J. Cognitive rehabilitation interventions for executive function: moving from bench to bedside in patients with traumatic brain injury. *J Cogn Neurosci*. 2006 Jul;18(7):1212-22.
- Co-Active coaching model helps students help themselves. (2008) *Disability Compliance for Higher Education*. 13(10) 1, 4-5.
- Dagher, A., Owen, A., Boecker, H., & Brooks, D. (1999). Mapping the network for planning: A correlational PET activation study with the Tower of London task. *Brain*, 122, 1973–1987.
- Delis, D, Kaplan, E, & Kramer, E. (2001). *Delis-Kaplan executive function system*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Deshler, D. D., Ellis, E. S., & Lenz, B. K. (Eds.). (1996). *Teaching adolescents with learning disabilities* (2nd ed.). Denver, CO: Love.
- Deshler, D. Warner, MM, Schumaker, JB & Aley, GR (1983). Learning strategies intervention model: Key components and current topic in learning disabilities (pp. 245-283). Norwood, NJ: Ablex
- Fassbender, C., Murphy, K., Foxe, J., Wylie, G., Javitt, D., & Robertson, I., et al. (2004). A topography of executive functions and their interactions revealed by

- functional magnetic resonance imaging. *Brain Research, Cognitive Brain Research*, 20, 132–143.
- Gilbert-Tremblay, PL, Paquet, F, Roy, E, Cinq-Mars, C. (2010). L'évaluation des styles d'apprentissage des étudiants inscrits aux D.E.C. préuniversitaires. Rapport de recherche ACPQ.
- Gioia GA, Isquith PK. (2004) Ecological assessment of executive function in traumatic brain injury. *Dev Neuropsychol.* 2004;25(1-2):135-58.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). *Behavior Rating Inventory of Executive Function*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Golberg, E. (2001). *The executive brain: Frontal lobes and the civilized mind*. New York: Oxford University Press.
- Goldman-Rakic PS (1987) Circuitry of primate prefrontal cortex and regulation of behaviour by representational memory. In: *Handbook of physiology*, Vol 5 (Plum F, Mouncastle U, eds), pp 373–417. Washington, DC: The American Physiological Society.
- Hattie, J., Biggs, J., & Purdie, N. (1996). Effects of learning skills interventions on student learning: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66(2), 99-136.
- Hobson, P., & Leeds, L. (2001). Executive functioning in older people. *Reviews in Clinical Gerontology*, 11, 361–372.
- Hooper, C.J., Luciana, M., Conklin, H.M, & Yarger, R.S. (2004). Adolescents' performance on the development of decision making and ventromedial prefrontal cortex. *Developmental Psychology*, 40, 1148–1158.
- Israel, SE, Block, CC, Bauserman, KL & Kinnucan-Welsch, K. (2005). *Metacognition in literacy learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum
- Jurado, M.B. & Rosselli, M (2007) The Elusive Nature of Executive Functions: A Review of our Current Understanding, *Neuropsychol Rev* 17:213–233.
- Leon-Carrion, J., Garcia-Orza, J., & Perez-Santamaria, F.J. (2004). The development of the inhibitory component of the executive functions in children and adolescents. *International Journal of Neuroscience*, 114, 1291–1311.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment* (4th ed.). New York: Oxford University Press.

- Luciana, M., Conklin, H.M., Cooper, C.J., & Yarger, R.S. (2005). The development of nonverbal working memory and executive control processes in adolescents. *Child Development*, 76, 697–712.
- Luria, A.R. (1966). *Higher cortical functions in man*. Oxford, UK: Basic Books Inc.
- Luna, B., Garver, K.E., Urban, T.A., Lazar, N.A., & Sweeney, J.A. (2004a). Maturation of cognitive processes from late childhood to adulthood. *Child Development*, 75, 1357–1372.
- Meltzer, L., & Montague, M. (2001). Strategic learning in students with learning disabilities: What have we learned? In B. Keogh & D. Hallahan (Eds.), *Intervention research and learning disabilities*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Meltzer, L., Reddy, R., Pollica, L., & Roditi, B. (2004). Academic success in students with learning disabilities: The role of self-understanding, strategy use, and effort. *Thalamus*, 22(1), 16-32.
- Meltzer, L.; Katzir-Cohen, T.; Miller, L. & Roditi, B. (2001). The impact of effort and strategy use on academic performance: Student and teacher perceptions. *Learning Disabilities Quarterly*, 24(2), 85-98
- Meltzer, L.; Roditi, B.; Button, K.S.; Steinberg, J.; Pollica, J.; Stein, J.; et al. (2005b). *Drive to thrive*. Lexington, MA Research Institute for Learning and Development.
- Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, Cummings JL, Chertkow H. (2005) The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *J Am Geriatr Soc* 53:695–699.
- Norris, G., & Tate, R. (2000). The Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS): Ecological, concurrent and construct validity. *Neuropsychological Rehabilitation*, 11, 33–45.
- Palincsar, A.S., Winn, J. David, Y., Snyder, B., & Stevens, D. (1993). Approaches to strategic reading instruction reflecting different assumptions regarding teaching and learning, In L.J. Meltzer (Ed.), *Strategy assessment and instruction for student with learning disabilities* (pp. 247-270). Austin, TX: Pro-Ed.
- Paris, SG, Winograd, P. (1990). Promoting metacognition and motivation of exceptional children. *Remedial and special education*, 11(6), 7-15.

- Parker R., David; Boutelle, Karen. (2008). "Executive Function Coaching for College Students with Learning Disabilities and ADHD: A New approach for Fostering Self-Determination" *Journal of Learning Disabilities Research & Practice* (24).
- Perianez, J. A., Maestu, F., Barcelo, F., Fernandez, A., Amo, C., & Ortiz- Alonso, T. (2004). Spatiotemporal brain dynamics during preparatory set shifting: MEG evidence. *Neuroimage*, 21, 687–695.
- Pressley, M. Goodchild, F., Fleet, J.,Zajchowski, R., & Evans, E.D. (1989). The challenges of classroom strategy instruction. *Elementary School Journal*, 89, 301-342.
- Rabbitt, P. (1997). Introduction: Methodologies and models in the study of executive function. In: Rabbitt, P. (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 1–38). Hove, UK: Psychology Press.
- Ruby, P., & Decety, J. (2001). Effect of subjective perspective taking during simulation of action: A PET investigation of agency. *Nature Neuroscience*, 4, 546–550.
- Ruby, P., & Decety, J. (2003). What you believe versus what you think they believe: A neuroimaging study of conceptual perspective-taking. *European Journal of Neuroscience*, 17, 2475–2480.
- Ruby, P., & Decety, J. (2004). How would you feel versus how do you think she would feel? A neuroimaging study of perspective-taking with social emotions. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, 988–999.
- Sbordone, R. J. (1996). Ecological validity: Some critical issues for the neuropsychologist. In R. J. Sbordone & C. J. Long (Eds.), *Ecological validity of neuropsychological testing* (pp. 91–112). Boca Raton, FL: St. Lucie.
- Schunk, DH. (2001). Self-regulation through goal setting. ERIC digest. ERIC Clearinghouse on Counseling and Student Services: Greensboro, NC. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 462 671)
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 298, 199–209.
- Stuss, D. T., Alexander, M. P., Floden, D., Binns, M. A., Levine, B., & McIntosh, A. R., et al. (2002). Fractionation and localization of distinct frontal lobe processes: Evidence from focal lesions in humans. In D. T. Stuss, & R. T. Knight (Eds.) *Principles of frontal lobe function* (pp. 392–407). New York, NY: Oxford University Press.

- Stuss, D. T. & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: A conceptual view. *Psychological Research* 63: 289–298.
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York:Raven.
- Stuss, D. T., & Buckle, L. (1992). Traumatic brain injury: Neuropsychological deficits and evaluation at different stages of recovery and in different pathologic subtypes. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 7, 40–49.
- Vallerand, R.J. (1989). Vers une méthodologie de validation trans-culturelle de questionnaires psychologiques: implications pour la recherche en langue française. *Psychologie Canadienne*; 30 : 663-679.
- Vermunt, J. D. (1994). *Inventory of Learning Styles in higher education: Scoring key*. Tilburg University, Department of Educational Psychology.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991). a normative-developmental study of executive function: a window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 131–149.
- Willis SL, Tennstedt SL, Marsiske M, Ball K, Elias J, Koepke KM, Morris JN, Rebok GW, Unverzagt FW, Stoddard AM, Wright E; ACTIVE Study Group. (2006) Long-term effects of cognitive training on everyday functional outcomes in older adults. *JAMA*. Dec 20;296(23):2805-14.
- Winne, PH. (1996). A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 8(4), 327-353.
- Zacks, R., & Hasher, L. (1997). Cognitive gerontology and attentional inhibition: A reply to Burke and McDowd. *Journals of Gerontology Series B-Psychological Sciences and Social Sciences*, 52, P274-P283.
- Zimmerman, BJ (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, PR Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press
- Zimmerman, BJ. & Schunk, DH., (Eds). (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspective*. Mahwah, NJ: Erlbaum.