

# L'engagement des élèves dans une séquence d'activités d'apprentissage en enseignement secondaire : une échelle de mesure multidimensionnelle

Géraldine Heilporn, Université Laval  
Aristide Tsayem Tchoupou, Université Laval  
Carolanne Boulanger, Université Laval

## RÉSUMÉ

Cette étude présente le développement d'une échelle de mesure multidimensionnelle de l'engagement des élèves dans une séquence d'activités d'apprentissage en enseignement secondaire et des éléments de preuve de validité afférents. Développée en collaboration avec l'équipe enseignante dans un programme d'une école secondaire au Québec, l'échelle de mesure inclut des dimensions comportementale, émotionnelle, cognitive, agentique et sociale de l'engagement des élèves en classe. Au total, 595 élèves de la 1<sup>re</sup> à la 5<sup>e</sup> année du secondaire ont répondu au questionnaire afin de le tester. Des analyses factorielles exploratoires, de cohérence interne et factorielles confirmatoires sur deux sous-échantillons ( $n_1 = 290$  et  $n_2 = 305$ ) apportent des preuves de validité de la structure interne de l'échelle dans les cinq dimensions précitées (modèle de premier ordre), ainsi que d'un facteur global d'engagement des élèves (modèle de second ordre). L'article présente aussi des preuves de l'invariance de mesure de l'échelle selon le genre, la discipline et la durée de la séquence, de même que des éléments de preuve de conséquence de l'interprétation des résultats pour un usage dans le contexte proposé. Ainsi, cette étude fournit un instrument de mesure robuste de l'engagement des élèves en classe, dans une séquence d'activités d'apprentissage, informant de façon détaillée les enseignants, les chercheurs ou les décideurs.

**Mots clés** : enseignement secondaire, engagement des élèves, échelle de mesure, séquence d'activités d'apprentissage, classe

## ABSTRACT

This study presents the development of a multidimensional measurement scale of student engagement in a sequence of learning activities in secondary education. Developed in collaboration with the teaching team in a Quebec secondary school program, the scale includes behavioural, emotional, cognitive, agentic, and social dimensions of student engagement in the classroom. It was tested with 595 students in all secondary school grades. Exploratory factor, internal consistency, and confirmatory factor analyses on two subsamples ( $n_1 = 290$ ;  $n_2 = 305$ ) provided validity evidence for the internal structure of the scale in the five above dimensions (first-order model), as well as for an overall student engagement factor (second-order model). Evidence of the measurement invariance of the scale across gender, subject, and sequence duration is also presented, as well as evidence of consequences of score interpretation and use in the proposed context. Thus, this study provides a robust instrument for measuring student engagement in the classroom, in a sequence of learning activities, providing detailed information to teachers, researchers, and decision makers.

**Keywords:** secondary education, student engagement, measurement scale, learning activities, classroom

## INTRODUCTION

La persévérance et la réussite scolaires des élèves sont au cœur des préoccupations de toutes les parties prenantes du système éducatif, qu'ils soient parents, enseignants, décideurs politiques ou chercheurs. Au Québec, les taux de sorties sans diplôme ni qualification de l'enseignement secondaire sont passés de 21,9 % en 1999-2000 à 13,5 % en 2019-2020, mais sont remontés à 15,1 % en 2022-2023 (Institut de la statistique du Québec, 2025a). Or, ces sorties sans diplôme ni qualification de l'enseignement secondaire ont des retombées sur l'activité des jeunes sur le marché du travail. En 2024, le taux d'emploi des jeunes Québécois (de 15 à 29 ans) sans diplôme d'études secondaires était de 63,9 %, alors que celui des jeunes diplômés était de 75,3 % (Institut de la statistique du Québec, 2025b).

Ainsi, pour améliorer la persévérance et la réussite scolaire de tous les élèves en enseignement secondaire, de nombreuses recherches s'intéressent à l'engagement des élèves et aux façons de promouvoir celui-ci tant dans l'école (p. ex., Fredricks et al., 2019 ;

Lessard et al., 2022) que dans la classe (p. ex., Heemskerk et Malmberg, 2020 ; Rousseau, 2023 ; Z. Wang et al., 2014). De fait, les résultats de l'étude longitudinale sur le développement des enfants du Québec ont associé un niveau d'engagement plus élevé en 1<sup>re</sup> et en 3<sup>e</sup> année du secondaire à une probabilité accrue d'obtenir un diplôme d'études secondaires ou un autre diplôme<sup>1</sup> avant l'âge de 20 ans (Dupéré et al., 2019). De manière plus générale, on considère l'engagement des élèves comme un prédicteur important de la persévérance et de la réussite scolaire, ainsi que des apprentissages en profondeur, du bien-être scolaire, de la persévérance et des aspirations éducatives (Christenson et al., 2012 ; Reschly et Christenson, 2022 ; Wong et al., 2023).

---

1 Selon l'étude, il pouvait aussi s'agir d'un diplôme ou d'une attestation d'études professionnelles au Québec, bien que presque tous les jeunes de l'étude ( $n = 2\,120$ ) aient obtenu le diplôme d'études secondaires du Québec.

Or, plusieurs auteurs soulignent le caractère instable de l'engagement des élèves au secondaire, qui varie dans le temps selon des facteurs individuels et environnementaux, et selon les conditions pédagogiques (Salmela-Aro et al., 2021; Söderholm et al., 2023; Widlund et al., 2021). De ce fait, des mesures de l'engagement des élèves au secondaire, à la fois dans l'école et dans la classe, fournissent aux enseignants, aux chercheurs et aux décideurs des informations précieuses pour orienter les pistes d'action et de réflexion. Toutefois, à notre connaissance, il n'existe pas d'échelle de mesure de l'engagement des élèves dans une séquence d'activités d'apprentissage en enseignement secondaire, soit dans la classe, dont l'apport de preuves confirme la validité en contexte francophone. L'objectif de cette étude est donc de présenter le développement de l'*Échelle de mesure multidimensionnelle de l'engagement des élèves dans une séquence d'activités d'apprentissage en enseignement secondaire* (EMESAS), ainsi que des preuves de validité afférentes.

La suite de cette introduction présente le concept multidimensionnel de l'engagement des élèves, une synthèse des échelles de mesure francophones de l'engagement des élèves et des échelles de mesure anglophones de l'engagement des élèves en classe au secondaire, ce qui nous mènera ensuite aux objectifs de la présente étude.

## Engagement des élèves : un concept multidimensionnel

Plusieurs auteurs décrivent l'engagement des élèves comme un concept complexe et multidimensionnel, ancré dans l'action, qui représente comment les élèves se comportent, et ce qu'ils ressentent et pensent dans un contexte scolaire (Christenson et al., 2012; Fredricks, Filsecker et al., 2016; Reschly et Christenson, 2022). Il peut être étudié dans différents contextes : dans la communauté, dans l'école, dans la classe ou même dans une activité d'apprentissage (Skinner et Pitzer, 2012). La présente étude s'intéresse à l'engagement des élèves en classe, dans

une séquence d'activités d'apprentissage au secondaire. Celui-ci se décline selon les dimensions comportementale, émotionnelle, cognitive, agentique et sociale décrites ci-dessous.

La **dimension comportementale** de l'engagement des élèves concerne l'attention, le temps consacré aux activités et les efforts déployés dans l'apprentissage, incluant la persévérance devant des contenus complexes (Fredricks, Wang et al., 2016; Reeve et Tseng, 2011). La **dimension émotionnelle** de l'engagement des élèves réfère à leurs réactions affectives positives, soit leur intérêt, leur plaisir et leur enthousiasme par rapport aux activités d'apprentissage (Fredricks, Wang et al., 2016; Z. Wang et al., 2014). La **dimension cognitive** de l'engagement des élèves se rapporte à leur investissement psychologique dans les activités d'apprentissage ainsi que leur usage de stratégies d'apprentissage et métacognitives (Fredricks, Wang et al., 2016; Z. Wang et al., 2014).

Au-delà de ces trois dimensions usuelles de l'engagement des élèves, plusieurs auteurs soulignent la nécessité de prendre en compte la **dimension agentique** de l'engagement des élèves (Reeve, 2013; Reeve, Cheon et Yu, 2020; Veiga et Robu, 2014). Celle-ci correspond aux actions proactives des élèves pour enrichir ou soutenir leur environnement d'apprentissage (Reeve, Cheon et Jang, 2020), comme l'expression de leurs besoins, opinions et préférences dans la classe ou le fait qu'ils cherchent des réponses à leurs questions pour soutenir leur apprentissage. Plusieurs auteurs incluent aussi une **dimension sociale** à l'engagement des élèves (Fredricks, Wang et al., 2016; Joshi et al., 2022; M.-T. Wang et al., 2016). Celle-ci concerne les interactions entre les élèves et leur aisance à partager leurs idées et à apprendre ensemble dans une dynamique de coconstruction dans les activités d'apprentissage (Davis et al., 2023; Fredricks, 2022; Reschly et Christenson, 2022). Dans une perspective socioconstructiviste de l'apprentissage (Vygotsky, 1978), les dimensions agentique et sociale de l'engagement des élèves sont importantes dans la mesure où les apprentissages des

élèves se construisent en interaction avec leurs pairs. Cela implique également que les élèves fassent preuve de proactivité en classe, tant pour s'exprimer que pour aller chercher les ressources nécessaires à leur apprentissage.

Malgré les définitions qui précèdent, il est à noter que le dernier *Handbook of research on student engagement* (Reschly et Christenson, 2022) ainsi qu'une récente revue de littérature des perspectives conceptuelles sur l'engagement des élèves (Wong et Liem, 2022) soulignent des divergences persistantes entre les auteurs sur le nombre et la définition exacte des dimensions incluses dans les études. Les auteurs s'accordent cependant sur le fait que les dimensions sont interreliées, ce que confirment les études empiriques (Reschly et Christenson, 2022).

### **Échelles de mesure francophones de l'engagement des élèves au secondaire**

À notre connaissance, en contexte francophone, il existe peu d'échelles de mesure de l'engagement des élèves au secondaire ayant démontré leur validité à l'aide de preuves.

Archambault et al. (2009) ont développé et présenté des preuves de validité d'une échelle de mesure de l'engagement des élèves à l'école. Cette échelle inclut les trois dimensions usuelles de l'engagement des élèves (comportementale, affective et cognitive). La dimension comportementale comprend deux sous-composantes : l'assiduité scolaire et les attitudes négatives en classe. La dimension affective se divise en une sous-composante liée au fait d'aimer l'école et en une autre relative à l'intérêt pour le travail scolaire. Enfin, la dimension cognitive porte sur la volonté des élèves à apprendre en français et en mathématiques. En 2003, 11 827 élèves de la 1<sup>re</sup> à la 3<sup>e</sup> année du secondaire (âge moyen = 13,1 ans), provenant de 69 écoles francophones au Québec, ont testé cette échelle de 15 énoncés. Des analyses factorielles exploratoires et confirmatoires ont mené à un modèle de second ordre en six facteurs qui correspondent aux six sous-composantes décrites ci-dessus. Les données ont montré un

bon ajustement au modèle théorique ( $\chi^2/df = 13,17$  ; CFI = 0,98 ; TLI = 0,97 ; RMSEA = 0,05 ; SRMR = 0,02), sauf pour le rapport du chi-carré aux degrés de liberté, supérieur au seuil de trois généralement considéré comme acceptable (Satorra et Bentler, 1988).

Les auteurs (Archambault et al., 2009) ont également testé un modèle de troisième ordre en ajoutant une variable globale d'engagement, les données montrant un ajustement similaire au précédent modèle ( $\chi^2/df = 11,81$  ; CFI = 0,97 ; TLI = 0,98 ; RMSEA = 0,04 ; SRMR = 0,03) avec des saturations des variables sur les facteurs allant de 0,62 à 0,84. Ils mentionnent que les indices  $\alpha$  de Cronbach montrent une bonne cohérence interne des dimensions comportementale ( $\alpha = 0,65$ ), affective ( $\alpha = 0,83$ ) et cognitive ( $\alpha = 0,88$ ), bien que l'indice de la dimension comportementale soit légèrement sous le seuil acceptable de 0,70 (Nunnally, 1978). Une invariance de mesure partielle de l'échelle a aussi été vérifiée entre les genres. Outre le fait que cette échelle n'inclut que les trois dimensions usuelles, elle mesure l'engagement des élèves dans l'école et non en classe.

Plus récemment, Olivier et al. (2021) ont présenté des preuves de validité d'une échelle de mesure de l'engagement des élèves dans leurs cours de mathématiques au secondaire. Celle-ci comprend 28 énoncés liés aux dimensions comportementale, émotionnelle et cognitive de l'engagement des élèves. La dimension comportementale concerne l'attention et la participation des élèves, ainsi que le respect des règles et des normes dans leurs cours de mathématiques. La dimension émotionnelle porte sur les réactions affectives des élèves, tandis que la dimension cognitive relève de l'utilisation de stratégies d'apprentissage et des capacités d'autorégulation des élèves dans leurs cours de mathématiques. En 2014, 1193 élèves de 2<sup>e</sup> année du secondaire (âge moyen = 13,6 ans), fréquentant 11 écoles francophones en Belgique, ont testé cette échelle. Des analyses factorielles confirmatoires ont montré un ajustement acceptable des données au modèle théorique en trois facteurs ( $\chi^2/df = 4,16$  ; CFI = 0,91 ; TLI = 0,90 ; RMSEA = 0,05) avec des saturations des

variables sur les facteurs allant de 0,40 à 0,85. Le rapport du chi-carré aux degrés de liberté est légèrement trop élevé et les valeurs des indices d'ajustement sont très proches du seuil de 0,90 considéré comme acceptable (McDonald et Ho, 2002). L'invariance de mesure de l'échelle a aussi été vérifiée entre les genres et dans le temps. Bien qu'elle soit plus adaptée à la mesure de l'engagement des élèves dans la classe, elle n'a été testée que dans une seule année du secondaire et uniquement dans des cours de mathématiques. De plus, à l'exception d'un énoncé de la dimension cognitive relatif à la demande d'explications lorsqu'un élève ne comprend pas la matière, l'échelle n'inclut pas d'énoncés relatifs aux dimensions agentique et sociale de l'engagement des élèves.

De leur côté, Lessard et al. (2022) ont présenté des preuves de validité d'une version francophone du *Student engagement instrument* (Appleton et al., 2006), une échelle de mesure de l'engagement des élèves dans l'école et dans leurs apprentissages reconnue dans la littérature scientifique anglophone pour la robustesse de ses propriétés psychométriques. Cette échelle couvre les dimensions cognitive et affective de l'engagement des élèves à travers six facteurs : les relations enseignant-élève, la maîtrise et la pertinence du travail scolaire, le soutien des pairs dans l'apprentissage, les aspirations et objectifs futurs, le soutien de la famille dans l'apprentissage et la motivation extrinsèque des élèves. En 2014, 919 élèves de la 1<sup>re</sup> à la 5<sup>e</sup> année du secondaire (âge moyen = 14,3 ans), dans une école de l'est du Québec, ont testé la version francophone de Lessard et al. (2022). Les auteurs ont subdivisé les données en deux sous-échantillons ( $n_1 = 448$  et  $n_2 = 471$ ) pour réaliser des analyses factorielles exploratoires (échantillon 1) et confirmatoires (échantillons 1 et 2). Les résultats ont montré un très bon ajustement au modèle théorique en six facteurs ( $\chi^2/df = 1,82$  ; CFI = 0,945, TLI = 0,94 ; RMSEA = 0,042), avec des saturations des variables sur les facteurs allant de 0,56 à 0,95 et une très bonne cohérence interne des facteurs allant de 0,76 à 0,84, de façon similaire à l'échelle de mesure anglophone.

Lessard et al. (2022) soulignent que cette échelle de mesure ne comporte pas d'énoncés relatifs à la dimension comportementale de l'engagement des élèves, ce qui n'était pas un enjeu dans leur cas, puisqu'ils disposaient de multiples indicateurs comportementaux de l'engagement des élèves collectés de façon systématique par les écoles secondaires partenaires dans leurs recherches sur la prévention du décrochage scolaire. Par ailleurs, l'échelle mesure l'engagement des élèves de façon globale dans l'école et dans leurs apprentissages, et non en classe. Elle ne comprend pas non plus de dimension sociale ou agentique.

Outre ces échelles de mesure validées dans des contextes francophones en enseignement secondaire, il existe de nombreuses échelles de mesure de l'engagement des élèves dans la littérature scientifique anglophone. Toutefois, seules quelques-unes sont adaptées à la mesure de l'engagement des élèves en classe (Reeve, 2013 ; Reeve et Tseng, 2011 ; Z. Wang et al., 2014).

### **Échelles de mesure anglophones de l'engagement des élèves en classe au secondaire**

L'échelle de mesure de l'engagement des élèves dans la classe de Z. Wang et al. (2014) est reconnue pour ses bonnes propriétés psychométriques dans la littérature scientifique anglophone. Développée en s'inspirant d'échelles de mesure de l'engagement des élèves à l'école, elle a d'abord été testée auprès de 3925 élèves, puis auprès de 3560 élèves de la 4<sup>e</sup> année du primaire à la 6<sup>e</sup> année du secondaire (dans 13 écoles primaires, 4 écoles secondaires et 1 centre d'enseignement professionnel, au Missouri, en 2010-2011). Des analyses factorielles exploratoires ont identifié quatre facteurs correspondant aux dimensions comportementale, affective, cognitive et à une dimension de désengagement. Des analyses factorielles confirmatoires ont résulté en la subdivision de la dimension comportementale en 2 composantes : le respect des règles et des normes, et les efforts dans l'apprentissage

et la participation en classe, pour un total de 24 énoncés dans l'échelle de mesure finale. Les données ont montré un bon ajustement au modèle théorique (CFI = 0,96, TLI = 0,96 ; RMSEA = 0,059) avec des saturations des variables observées sur les facteurs de 0,56 à 0,87 et une bonne cohérence interne de chaque facteur (indices  $\omega$  de 0,82 à 0,90). L'invariance de mesure de l'échelle a aussi été vérifiée selon le genre, le niveau scolaire (notamment, secondaire inférieur et supérieur) et la discipline. L'échelle n'inclut pas de dimension agentique ou sociale. Toutefois, quelques énoncés qui relèvent de ces dimensions, comme le fait de poser des questions ou de travailler avec d'autres élèves, apparaissent dans les dimensions comportementale ou cognitive de l'engagement des élèves, sans couvrir complètement les dimensions agentique et sociale définies plus haut. De plus, aucune version francophone de l'échelle n'a fait l'objet de test.

Quant à elle, l'échelle de mesure de l'engagement des élèves dans des activités d'apprentissage de Reeve et Tseng (2011) inclut des dimensions comportementale, émotionnelle, cognitive et agentique. Les énoncés des trois premières dimensions sont tirés d'échelles précédemment validées de la littérature scientifique anglophone, tandis que les auteurs ont développé les énoncés de la dimension agentique afin de mesurer l'engagement des élèves dans des activités d'apprentissage. L'échelle a été testée auprès de 369 élèves d'une école secondaire à Taiwan, un traducteur professionnel ayant préalablement réalisé une traduction en chinois. Elle a été soumise à des analyses factorielles exploratoires et confirmatoires, révélant une structure en quatre facteurs correspondant aux dimensions anticipées par les auteurs avec un bon ajustement au modèle théorique ( $\chi^2/df = 3,02$  ; CFI = 0,93 ; RMSEA = 0,073 ; SRMR = 0,082). Les saturations des variables observées sur les facteurs allaient de 0,45 à 0,91 et la cohérence interne des facteurs était bonne ( $\alpha$  de Cronbach de 0,78 à 0,94). L'échelle n'inclut ni dimension sociale d'engagement des élèves ni aucun énoncé s'en rapprochant. Elle n'a pas non plus été testée en français.

## Objectifs de la présente étude

Dans une revue de littérature récente illustrant les différentes perspectives conceptuelles sur l'engagement des élèves, Wong et Liem (2022) soulignent la dichotomie entre deux grandes interprétations du concept : l'engagement des élèves dans leurs apprentissages d'un côté, et l'engagement des élèves dans l'école de l'autre. Ces auteurs rappellent ainsi que l'engagement des élèves peut être étudié dans différents contextes (communauté, école, classe, activité), ce qui implique le développement et la validation d'échelles de mesure différentes selon les conditions ciblées. La synthèse des échelles de mesure sur l'engagement des élèves en enseignement secondaire présentée ci-dessus nous mène à la conclusion qu'il n'existe, à notre connaissance, aucune échelle de mesure testée en contexte francophone qui inclue les dimensions comportementale, émotionnelle, cognitive, agentique et sociale de l'engagement des élèves en classe, c'est-à-dire dans une séquence d'activités d'apprentissage en enseignement secondaire, et dont des éléments de preuve de validité aient été présentés. Le développement et la validation d'une telle échelle font donc l'objet de cette étude.

## MÉTHODOLOGIE

Cette étude suit une approche méthodologique quantitative par questionnaire. Elle relate les étapes de développement et de test d'une échelle de mesure (questionnaire auto-rapporté) de l'engagement des élèves dans une séquence d'activités d'apprentissage au secondaire, apportant peu à peu des éléments de preuve de sa validité pour l'usage proposé dans une perspective intégratrice et unifiée (Messick, 1995). L'équipe de recherche a développé l'échelle de mesure selon les étapes suggérées par DeVellis (2016), soit la clarification du concept étudié, le développement d'un bassin initial d'énoncés, la sélection d'un format de mesure, la révision des énoncés par des experts, l'inclusion éventuelle d'énoncés de validation, la passation de l'échelle à un échantillon de participants, l'évaluation de l'échelle et l'optimisation de sa longueur.

## Mise en contexte

L'échelle de mesure a été développée et testée dans le cadre d'un partenariat entre une équipe de recherche universitaire et une équipe-programme<sup>2</sup> dans une école secondaire publique de la région de Québec (Canada). L'objectif commun négocié dans ce partenariat visant l'engagement de tous les élèves en classe par l'amélioration des pratiques pédagogiques et numériques, l'équipe-programme a émis le souhait de mesurer l'engagement des élèves en classe annuellement, ce qui nous a conduits au développement de cette échelle. De plus, comme ce programme à projet pédagogique particulier comprend des orientations collaborative et entrepreneuriale, l'équipe-programme a manifesté un intérêt particulier à tester une échelle de mesure multidimensionnelle de l'engagement des élèves incluant des dimensions sociale et agentique, en sus des trois dimensions comportementale, émotionnelle et cognitive usuelles.

## Instrument de mesure

### **Clarification du concept étudié et généralisation d'un bassin initial d'énoncés**

L'intérêt de cette étude porte sur la mesure de l'engagement des élèves dans une séquence d'activités d'apprentissage au secondaire, dans une perspective multidimensionnelle telle que définie dans l'introduction. De plus, il est important de distinguer l'engagement des élèves, ancré dans l'action, de ses antécédents (p. ex., leur motivation, les pratiques pédagogiques) ou conséquences (p. ex., leur réussite scolaire) (Appleton et al., 2006 ; Christenson et al., 2012).

En partant d'une échelle de mesure multidimensionnelle de l'engagement développée par la première autrice, et dont des preuves de validité ont été apportées pour une utilisation dans des cours en enseignement postsecondaire francophone (Heilporn et al., 2020, 2024), les énoncés ont été adaptés

et enrichis afin d'être utilisés dans la classe, en enseignement secondaire, en s'inspirant des principales échelles de mesure de l'engagement des élèves recensées dans la littérature scientifique (p. ex., Lee et al., 2016 ; Reeve, Cheon et Yu, 2020 ; Reeve et Tseng, 2011 ; M.-T. Wang et al., 2016 ; Z. Wang et al., 2014). Cette version initiale de l'échelle de mesure incluait sept énoncés pour chacune des dimensions de l'engagement des élèves (voir Tableau A en annexe).

### **Format de mesure**

Le format de mesure choisi est une échelle de Likert, de façon similaire aux autres échelles sur l'engagement des élèves dans la littérature scientifique et en adéquation avec le format généralement utilisé pour mesurer les opinions, attitudes ou perceptions de participants (DeVellis et Thorpe, 2021). Les échelles de mesure existantes sur l'engagement des élèves dans la littérature scientifique présentent un nombre de choix de réponses très diversifié, allant de quatre (Appleton et al., 2006 ; Archambault et al., 2009 ; Lessard et al., 2022) à sept choix (Reeve, Cheon et Yu, 2020 ; Reeve et Tseng, 2011). Cette diversité laissait une grande latitude pour le présent instrument. Cependant, un nombre impair de choix de réponses comporte le risque que certains élèves réalisent un non-choix en sélectionnant la réponse centrale, évitant ainsi de se positionner (Sturgis et al., 2014). De plus, un nombre de choix inférieur à cinq entraîne un risque de perte d'informations, donc de diminution de la fidélité de l'échelle (Streiner et al., 2015). Pour ces raisons, de façon similaire à l'échelle développée par la première autrice (Heilporn et al., 2020, 2024), l'équipe de recherche a privilégié une échelle de Likert à six choix de réponses (1 = *tout à fait en désaccord*, 2 = *en désaccord*, 3 = *plutôt en désaccord*, 4 = *plutôt d'accord*, 5 = *d'accord* et 6 = *tout à fait d'accord*). Ce chiffre permet à la fois une diversité de choix pour les participants tout en les forçant à se positionner de façon positive ou négative par rapport à chaque énoncé (Streiner et al., 2015 ; Sturgis et al., 2014).

---

2 Dans cette étude, l'ensemble du personnel enseignant d'un programme et la direction d'une école constituent une équipe-programme.

### **Révision des énoncés par des experts et inclusion d'énoncés de validation**

C'est lors d'une assemblée pédagogique, à l'automne 2023, que l'ensemble des enseignants du programme au secondaire ( $n = 38$ ) ont pris connaissance de la version initiale de l'échelle de mesure. Après un rappel de la définition du concept multidimensionnel de l'engagement des élèves, ainsi que de l'importance de distinguer ce concept de ses antécédents et conséquences — déjà présentés préalablement par la première autrice —, les enseignants ont participé à un atelier de travail en petits groupes pour évaluer la clarté et la pertinence de chaque énoncé. Durant cet atelier d'une durée approximative de 60 minutes, la consigne était d'examiner attentivement les énoncés de chaque dimension, de vérifier leur pertinence et de les compléter au besoin par d'autres énoncés au regard de la définition présentée, ainsi que d'ajuster la formulation des énoncés, si nécessaire, pour s'assurer d'une compréhension claire par les élèves. À la suite de cet atelier — dont l'équipe de recherche a effectué la synthèse —, 11 énoncés ont été clarifiés, 4 ont été substantiellement modifiés, 2 ont été supprimés et 3 ont été ajoutés, ce qui a mené à une seconde version de l'échelle de mesure. Cette nouvelle version a été soumise aux enseignants lors d'une assemblée pédagogique à l'hiver 2024. Les enseignants ont à nouveau travaillé en atelier pour évaluer la clarté et la pertinence de chaque énoncé avec les mêmes consignes. L'équipe de recherche a également souligné le fait que de cette rencontre aboutirait la production de la version finale de l'échelle de mesure et qu'ils n'auraient plus la chance d'apporter des modifications aux énoncés par la suite<sup>3</sup>. Lors de la synthèse de ce travail en atelier par l'équipe de recherche, trois énoncés ont été clarifiés, deux énoncés ont été dédoublés et un seul a été supprimé.

---

3 L'échelle de mesure étant destinée à être remplie annuellement par les élèves du programme, notamment pour examiner l'évolution de l'engagement des élèves au fil du temps, les enseignants ont été sensibilisés au fait que, à des fins de comparaisons, il était important que chaque énoncé soit définitif et ne soit pas modifié d'une année à l'autre.

Cela a mené à la troisième version de l'échelle de mesure, comportant sept énoncés dans chacune des dimensions comportementale, émotionnelle, cognitive et sociale, ainsi que huit énoncés dans la dimension agentique.

À ce stade, l'équipe de recherche universitaire et quelques membres de l'équipe-programme (direction et quelques enseignants et enseignantes du secondaire) ont examiné attentivement l'échelle de mesure et estimé que la version produite était adéquate, par rapport à la définition présentée préalablement, pour procéder à un test sur le terrain (voir Tableau B en annexe). Ceux-ci ont également jugé qu'une évaluation de la clarté des énoncés par des élèves serait superflue au regard du travail en atelier effectué au préalable avec les enseignants du programme ; ils ont donc omis cette étape. Par ailleurs, aucune autre consultation d'expert chercheur sur l'engagement des élèves n'était nécessaire, puisque ce processus avait déjà été réalisé dans le cadre du développement de l'échelle de mesure de Heilporn et al. (2020, 2024) ayant servi à la création de la présente échelle ; la première autrice de l'étude s'avérant, en outre, une chercheuse dont les travaux portent spécifiquement sur ce concept.

En ce qui concerne l'inclusion éventuelle d'énoncés de validation, l'équipe de recherche avait renoncé à cette avenue dès le départ, afin de minimiser les inconvénients liés à la passation du questionnaire pendant une période de classe, notamment parce que des questions ouvertes seraient posées aux élèves en sus des questions fermées de l'échelle de mesure.

### **Participants, collecte et analyse des données (passation et évaluation de l'échelle)**

Les participants sont des élèves de la première à la cinquième année du secondaire dans un programme public à projet pédagogique particulier d'une école de la région de Québec. À la suite de l'approbation du comité d'éthique de la recherche universitaire, un courriel envoyé aux élèves et à leurs parents les a informés qu'au printemps 2024 les élèves rempliraient, sur une base volontaire, un questionnaire de mesure de l'engagement sur la plateforme en ligne

LimeSurvey. Les enseignants se sont réparti la responsabilité de la passation du questionnaire de manière à ce que chaque groupe du programme remplisse le questionnaire une seule fois, à la fin d'une séquence d'activités d'apprentissage. Les enseignants ont choisi des séquences d'activités d'apprentissage de longueur variable et dans des matières diversifiées<sup>4</sup>. L'introduction du questionnaire présentait un formulaire de consentement implicite à la participation, les parents des élèves de moins de 14 ans ayant préalablement donné leur consentement écrit. La collecte des données s'est échelonnée sur les mois d'avril et de mai 2024, pour un total de 595 élèves participants, soit 83,6 % des élèves du programme.

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS version 29.0 et Smart-PLS 4. L'échantillon initial a été subdivisé en deux sous-échantillons de tailles similaires par sélection aléatoire d'observations dans SPSS ( $n_1 = 290$  ;  $n_2 = 305$ ) aux fins des analyses subséquentes. Le Tableau 1 détaille quelques caractéristiques de ces participants.

Un énoncé formulé en sens inverse des autres énoncés de la dimension cognitive (Cogn7) a été recodé afin d'assurer la cohérence de l'échelle. À la suite d'un nettoyage des données (inspection des fréquences, vérification des scores z et correction de quelques cas extrêmes), l'examen des fréquences des variables a permis d'observer des valeurs d'asymétrie et d'aplatissement (Kurtosis) comprises dans les intervalles requis de [-2 ; 2] et [-3 ; 3] respectivement (Kline, 2019). Les statistiques descriptives, les corrélations item-total et la matrice de corrélation ont ensuite été examinées, en particulier le nombre de

corrélations item-item inférieures à 0,30 (DeVellis et Thorpe, 2021 ; Pituch et Stevens, 2016). Le test de Shapiro-Wilk a été utilisé pour évaluer la normalité des données (Tabachnick et Fidell, 2007). Par ailleurs, des tests d'indépendance du chi-carré ( $\alpha = 5\%$ ) n'ont pas révélé de différence significative entre les sous-échantillons ni selon le genre ( $p = 0,64$ ) ni selon leur discipline ( $p = 0,88$ ), ce qui indique une répartition homogène des participants.

Des analyses exploratoires en composantes principales ont été réalisées sur le premier sous-échantillon dans SPSS ainsi qu'une analyse de cohérence interne pour chaque composante de l'échelle résultante. Des analyses factorielles confirmatoires (AFC) de premier ordre et de second ordre ont ensuite été réalisées sur le deuxième sous-échantillon pour confirmer la structure factorielle de l'échelle de mesure (Worthington et Whittaker, 2006). Le modèle de premier ordre relie les énoncés de l'échelle de mesure résultante des analyses exploratoires (variables observées) aux dimensions d'engagement des élèves (variables latentes). Le modèle de second ordre ajoute, en sus de ces dimensions, un facteur global d'engagement des élèves. Des tests d'invariance de mesure de l'échelle ont aussi été effectués selon la procédure *Measurement invariance of composite models* (MICOM) proposée par Hair et al. (2022). Enfin, les scores moyens de l'engagement des élèves ont été analysés, dimension par dimension, dans une visée interprétative des résultats, conformément à l'usage proposé dans une séquence d'activités d'apprentissage en enseignement secondaire.

Concernant la longueur de l'échelle, l'équipe-programme et l'équipe de recherche ont considéré que sa longueur initiale (36 énoncés) était déjà adéquate et que les élèves seraient en mesure de remplir l'échelle en moins de dix minutes. Aucune optimisation de la longueur de l'échelle n'a donc été prévue à la suite de son évaluation.

---

4 L'une des grandes orientations du programme étant la collaboration, les élèves réalisent fréquemment des projets qui peuvent s'échelonner sur un grand nombre de périodes, d'où la longueur variable des séquences d'activités d'apprentissage. Par ailleurs, la plupart des enseignants du programme sont responsables de plusieurs matières dans chaque groupe (p. ex., Français-Histoire, Mathématiques-Sciences), ce qui explique certaines séquences d'activités interdisciplinaires (voir Tableau 1).

**Tableau 1**  
Caractéristiques des participants (en %)

Caractéristiques	Catégories	Échantillon 1	Échantillon 2
Genre	Masculin	54,5	51,1
	Féminin	44,1	46,9
	Autre/Préfère ne pas répondre	1,4	2,0
Nombre d'heures travaillées hors études scolaires (emploi étudiant)	0-2	51,6	51,5
	3-5	17,3	15,4
	6-8	13,8	13,4
	9-11	9,3	11,8
	12-14	5,9	5,2
	15 ou plus	2,1	2,6
Niveau d'études	Secondaire 1	20,7	18,4
	Secondaire 2	27,6	25,6
	Secondaire 3	20,3	16,4
	Secondaire 4	15,5	21,6
	Secondaire 5	15,9	18,0
Matière(s) du groupe	Anglais	5,9	4,3
	Éducation financière	4,1	3,3
	Français	6,6	8,5
	Français-Géographie	10,3	9,5
	Histoire	17,6	20
	Histoire-Français	11	9,2
	Mathématiques	7,6	8,9
	Mathématiques-Physique	6,2	4,9
	Sciences	30,7	31,5
Durée de la séquence d'activités d'apprentissage (en nombre de périodes scolaires de 75 minutes)	4	6,9	8,5
	6	15,5	16,7
	7	4,5	3,6
	8	4,8	4,9
	10	22,4	20
	13	12,4	16,1
	14	4,5	1,6
	16	6,6	8,2
	19	12,1	10,8
	21	10,3	9,5

## RÉSULTATS

### Examen préliminaire des données et analyses exploratoires (sous-échantillon 1)

Les statistiques descriptives des énoncés montraient des moyennes comprises entre 3,51 et 5,09 (écart-type entre 0,94 et 1,47 ; voir Tableau A en annexe). Les énoncés présentaient une asymétrie négative variant de -0,1 à -1,72, la significativité du test de Shapiro-Wilk confirmant par ailleurs la non-normalité des variables ( $p < 0,01$ ). Ensuite, la matrice de corrélation item-item et les corrélations item-échelle ont été examinées. L'énoncé Emo2 a été supprimé, car il montrait une corrélation trop élevée ( $0,84 > 0,80$ ) avec Emo3 (DeVellis et Thorpe, 2021 ; Pituch et Stevens, 2016), ce qui indiquait que les deux énoncés étaient conceptuellement trop proches. L'énoncé Soc5 a aussi été supprimé, car il présentait une corrélation item-échelle faible (corrélation complète des éléments corrigés  $0,34 < 0,40$ ) et un très grand nombre de corrélations item-item inférieures à 0,32 (DeVellis et Thorpe, 2021 ; Pituch et Stevens, 2016). Les autres énoncés présentaient des corrélations item-échelle variant de 0,43 à 0,75 (moyenne de 0,57). La matrice de corrélation item-item est présentée en annexe (voir Tableau C en annexe).

L'adéquation des données à des analyses exploratoires suivant la méthode d'analyse en composantes principales (ACP) a aussi été vérifiée. L'indice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de  $0,93 \geq 0,70$  montrait un très bon ajustement des énoncés aux composantes sous-jacentes, tandis que la significativité du test de sphéricité de Bartlett ( $p < 0,001$ ) indiquait que la matrice des corrélations n'était pas une matrice identité et était donc factorisable (Beavers et al., 2013). Une première ACP incluant 6 composantes (variance totale expliquée après rotation oblique de 56,51 %) a été écartée, car, bien que le tracé d'effondrement suggérait une structure en 5 ou 6 composantes, la 6<sup>e</sup> composante ne comportait que 2 énoncés et n'avait pas un sens conceptuel

clair. Une ACP en 5 composantes a alors été réalisée (variance totale expliquée 60,85 %), à la suite de laquelle plusieurs énoncés ont été itérativement éliminés jusqu'à l'obtention d'une structure simple et aisément interprétable d'un point de vue conceptuel (Beavers et al., 2013). Ainsi, Agen7 a été supprimé, car il ne montrait de saturation significative ( $\geq 0,32$ ) sur aucune composante. Les énoncés Cogn1, Cogn2, Cogn7, Agen2, Agen6, Soc1 et Soc6 ont aussi été supprimés un à un, car ils saturaient sur plusieurs composantes et entravaient l'interprétation conceptuelle de la structure obtenue. Les cinq composantes obtenues, dont le Tableau 2 présente les saturations, correspondent aux dimensions de l'engagement des élèves décrites dans l'introduction de cette étude.

Des analyses de cohérence interne ont alors été réalisées sur chacune des cinq composantes. À la suite de celles-ci, l'énoncé Agen8 a été éliminé, car il présentait une corrélation très faible (0,28) avec un autre énoncé de la composante ainsi qu'une saturation beaucoup plus faible que les autres énoncés de cette composante. Les indices  $\alpha$  de Cronbach (0,89 ; 0,91 ; 0,75 ; 0,84 ; 0,84) et  $\omega$  de MacDonald (0,88 ; 0,91 ; 0,75 ; 0,85 ; 0,85) confirment la bonne cohérence interne des composantes (dimensions). Tous les énoncés présentent des corrélations item-échelle supérieures à 0,40 avec les autres énoncés de la même dimension. Toutefois, l'énoncé Agen5 reste à surveiller dans la suite des analyses, puisqu'une demande des enseignants pour compléter la dimension agentique de l'engagement des élèves avait mené à son ajout, mais il relève ici, d'un point de vue conceptuel, de la cinquième composante d'engagement social des élèves en classe.

**Tableau 2**  
 Saturations de l'échelle finale pour le sous-échantillon 1

Dans cette séquence d'activités d'apprentissage...	F1	F2	F3	F4	F5
Comp1. J'ai écouté attentivement.	0,62				
Comp2. J'ai consacré du temps aux activités et travaux en classe.	0,63				
Comp3. J'ai consacré du temps aux activités et travaux à la maison (p. ex., devoirs).	0,66				
Comp4. J'ai fait des efforts pour comprendre les contenus complexes.	0,79				
Comp5. Je désirais maîtriser le contenu.	0,63				
Comp6. Je me suis assuré(e) de maîtriser les concepts abordés.	0,75				
Comp7. J'ai travaillé aussi fort que possible.	0,76				
Agen8. J'ai utilisé les outils ou les ressources à ma disposition lorsque j'ai travaillé seul(e) ou que je ne comprenais pas la tâche.	0,46				
Emo1. J'ai trouvé le contenu pertinent pour moi.		0,80			
Emo3. Je me suis senti(e) intéressé(e).		0,83			
Emo4. J'ai eu du plaisir.		0,74			
Emo5. J'avais hâte de participer aux activités.		0,78			
Emo6. J'ai eu envie d'explorer des sujets reliés à celui étudié.		0,80			
Emo7. J'ai aimé apprendre de nouvelles choses.		0,71			
Cogn3. Je me suis posé la question « est-ce que je comprends bien ? ».			0,55		
Cogn4. J'ai essayé de faire des liens entre les notions que j'ai apprises pour qu'elles aient un sens.			0,58		
Cogn5. J'ai inventé mes propres exemples pour m'aider à comprendre les notions.			0,77		
Cogn6. Je me suis assuré(e) de pouvoir expliquer les concepts à mes pairs.			0,57		
Agen1. J'ai fait part de mes besoins à l'enseignant(e).				0,79	
Agen3. J'ai posé des questions pour m'aider à apprendre et à comprendre.				0,72	
Agen4. Si j'ai eu besoin de quelque chose, je l'ai demandé à l'enseignant(e).				0,82	
Agen5. Si j'ai eu besoin de quelque chose, je l'ai demandé à un pair.					0,71
Soc2. Je me suis senti(e) à l'aise de discuter avec les autres élèves.					0,81
Soc3. J'ai senti que mon point de vue était pris en considération par les autres élèves.					0,85
Soc4. Je me suis senti(e) intégré(e) à mon équipe.					0,89
Soc7. J'ai contribué à la dynamique du groupe.					0,46

Note.  $n_1 = 290$ . Légende : Comp = comportementale ; Emo = émotionnelle ; Cogn = cognitive ; Agen = agentique ; Soc = sociale.

## Analyses factorielles confirmatoires (sous-échantillon 2)

Des analyses factorielles confirmatoires ont été réalisées sur le second sous-échantillon de données afin de confirmer la structure factorielle interne de l'échelle. Des indices recommandés dans la littérature ont été utilisés pour évaluer l'adéquation des modèles théoriques aux données (Byrne, 2006 ; Jackson et al., 2009). Le chi-carré corrigé de Satorra-Bentler est présenté avec le ratio  $\chi^2/df$  pour lequel plusieurs auteurs recommandent une valeur inférieure à 3 (Satorra et Bentler, 1988 ; Schreiber et al., 2006). De façon similaire aux échelles présentées dans la revue de littérature de cette étude, deux indices d'ajustement, le *comparative fit index* (CFI) et le *Tucker-Lewis index*<sup>5</sup> (TLI), ont été utilisés pour évaluer la qualité d'ajustement des modèles théoriques aux données observées. Ceux-ci sont considérés comme acceptables s'ils sont supérieurs à 0,90 et très bons s'ils sont supérieurs à 0,95 (McDonald et Ho, 2002 ; Schreiber et al., 2006). Deux indices de non-ajustement, le résidu quadratique moyen standardisé (*standardized root mean square residual* [SRMR]) et l'erreur quadratique moyenne d'approximation (*root mean square error of approximation* [RMSEA]), ont été utilisés pour évaluer l'inadéquation potentielle des modèles théoriques par rapport aux données. Ils sont acceptables s'ils sont inférieurs à 0,08 et considérés comme très bons en dessous de 0,06 (Schreiber et al., 2006).

Un premier modèle théorique (modèle 1) a été construit à partir de la structure finale de l'analyse exploratoire. Celui-ci montrait un ratio  $\chi^2/df$  et des indices d'inadéquation acceptables, mais les indices d'adéquation étaient inférieurs ou égaux au seuil minimal de 0,90. L'énoncé Agen5 présentait aussi une charge factorielle faible de  $0,41 < 0,45$  (Hair et al., 2009). Étant donné que cet énoncé était à surveiller à la fin des analyses exploratoires, car il ne relevait pas de la dimension pour laquelle il avait été ajouté d'un point de vue conceptuel, celui-ci a été éliminé. Le modèle 2 résultant présentait un ajustement acceptable aux données, bien que les indices d'adéquation étaient encore très proches du seuil minimal. Ensuite, trois paramètres d'erreur de covariance ont été ajoutés entre des énoncés conceptuellement similaires dans une même dimension (Emo1 et Emo3 ; Emo4 et Emo5 ; Soc3 et Soc4) et présentant des corrélations élevées entre eux allant de 0,73 à 0,75. Ce modèle de premier ordre (modèle 3, illustré à la Figure 1) est celui qui s'ajuste le mieux aux données empiriques : il présente de bons indices d'adéquation et d'inadéquation (voir Tableau 3) ainsi que des charges factorielles satisfaisantes variant de 0,58 à 0,85 (Hair et al., 2009 ; Pituch et Stevens, 2016).

Un modèle de second ordre (modèle 4, illustré à la Figure 2) a également été testé, dans lequel les cinq facteurs de premier ordre sont liés à un facteur global de l'engagement des élèves. Les indices d'adéquation et d'inadéquation obtenus pour celui-ci sont presque identiques à ceux obtenus pour le modèle de premier ordre correspondant (modèle 3), de sorte qu'on peut utiliser l'un ou l'autre en fonction des objectifs spécifiques de la recherche.

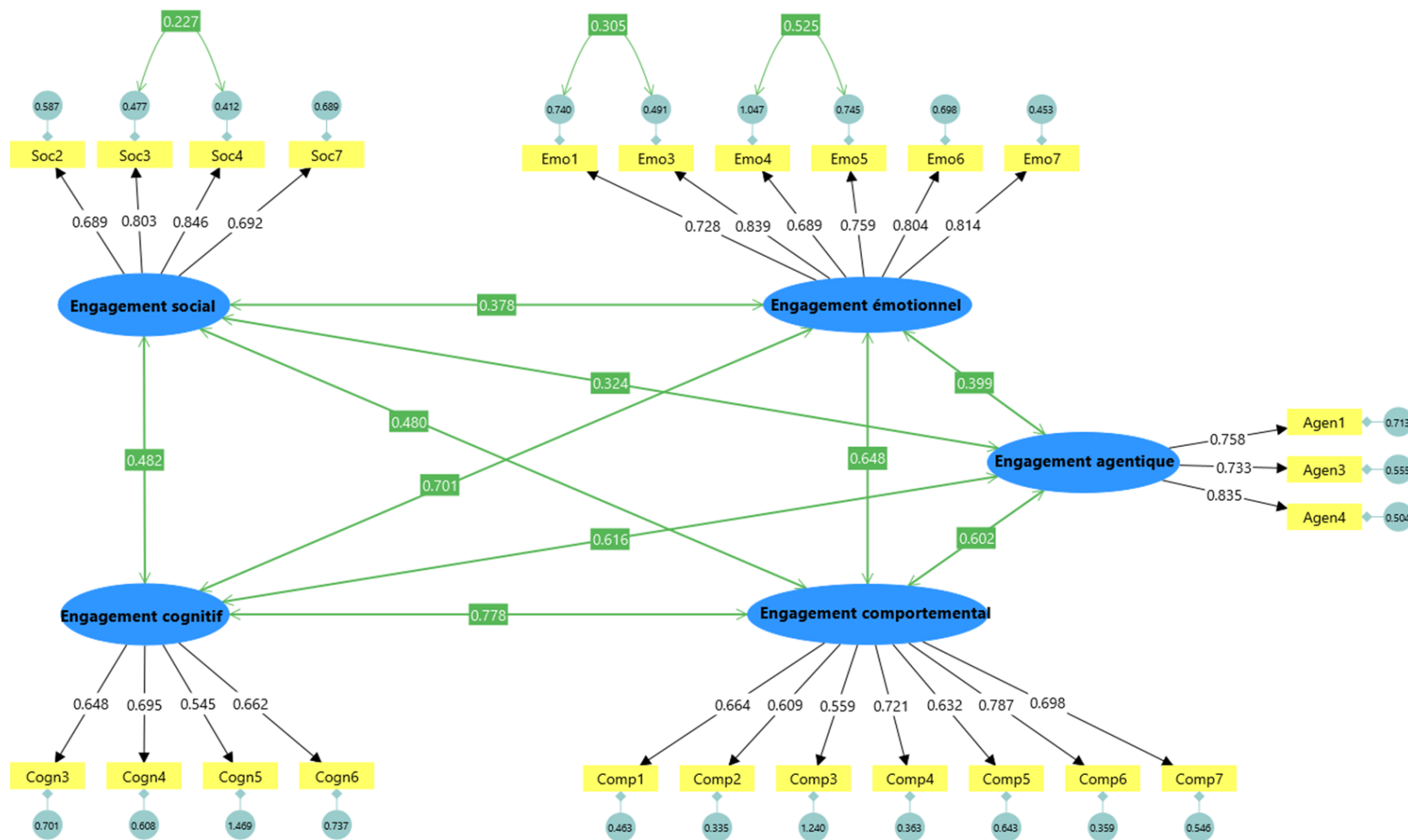
5 Aussi connu sous l'appellation de *non-normed fit index* (NNFI).

**Tableau 3**

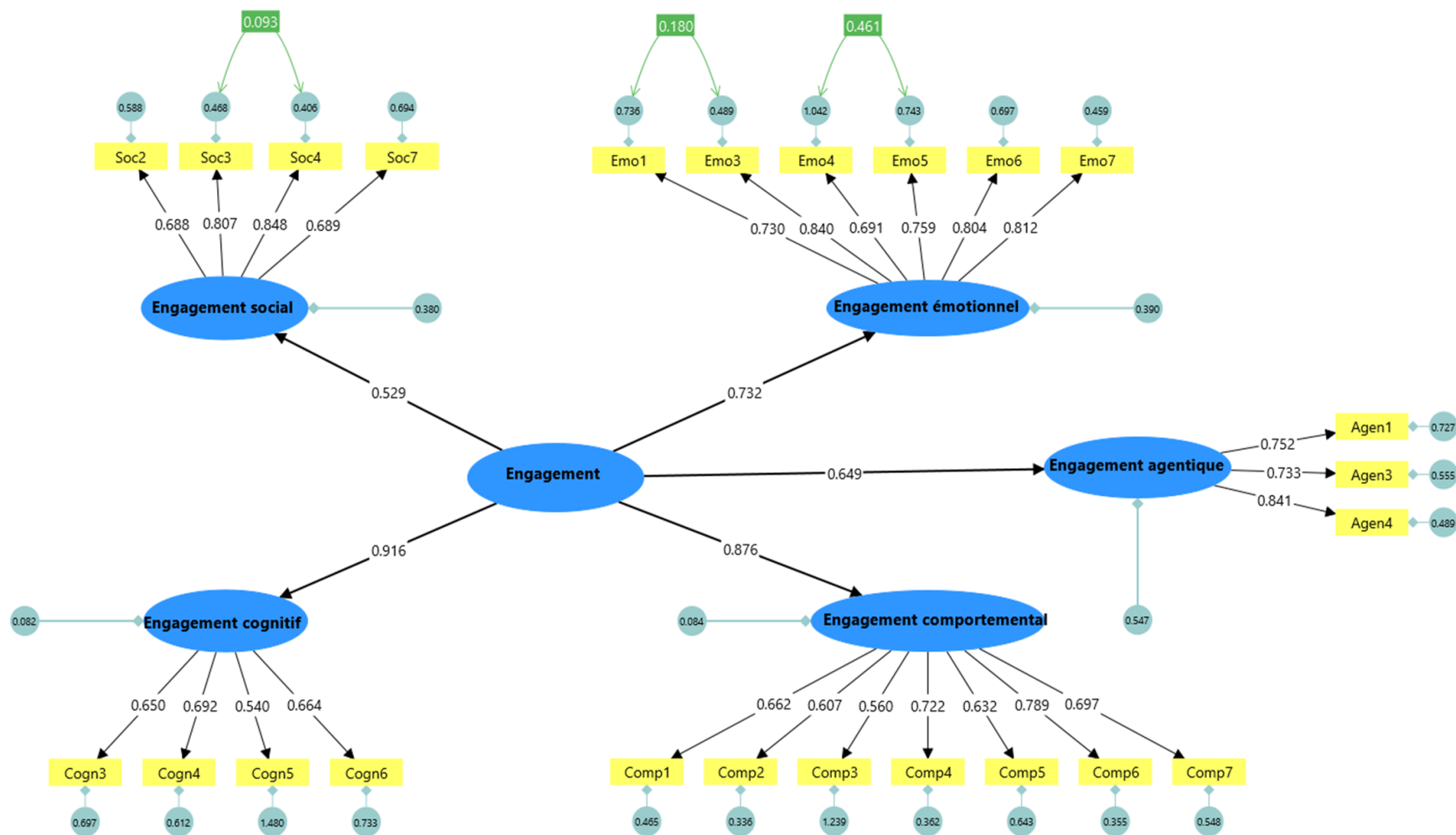
*Statistiques et indices d'adéquation des modèles théoriques testés par rapport aux données empiriques, sur la base des résultats des AFC*

	Satorra-Bentler	$\chi^2/df$	TLI	CFI	SRMR	RMSEA
Modèle 1	$X^2(305) = 628$	2,37	0,89	0,90	0,058	0,067[0,060 ; 0,074]
Modèle 2	$X^2(305) = 548$	2,26	0,90	0,91	0,055	0,064[0,057 ; 0,072]
Modèle 3	$X^2(305) = 443$	1,85	0,94	0,94	0,052	0,053[0,045 ; 0,061]
Modèle 4	$X^2(305) = 451$	1,85	0,94	0,94	0,054	0,053[0,045 ; 0,060]

**Figure 1**  
Charges factorielles et corrélations pour le modèle de premier ordre (modèle 3)



**Figure 2**  
Charges factorielles et corrélations pour le modèle de second ordre (modèle 4)



Dans ce modèle de second ordre, les covariances entre les dimensions (déjà présentées dans le modèle de premier ordre) ont été retirées afin d'alléger la figure. Pour chaque facteur (comportemental, émotionnel, cognitif, agentique et social), les corrélations item-item sont toutes supérieures à 0,30, avec des corrélations item-échelle supérieures à 0,50. Les coefficients  $\alpha$  de Cronbach varient de 0,73 à 0,91 (voir Tableau 4), soit au-dessus du seuil minimal de 0,70, ce qui montre la bonne cohérence interne des énoncés au sein de chaque facteur (Nunnally, 1978). Les indices de fiabilité composite, ou *Construct Reliability* ( $\rho_c$ ), sont aussi supérieurs à 0,70 (voir Tableau 4), ce qui montre une bonne fiabilité des construits (Hair et al., 2009). Enfin, les dimensions de l'engagement des élèves montrent des corrélations moyennes fortes allant de 0,40 (sociale et agentique) à 0,72 (comportementale et cognitive).

Par ailleurs, le ratio hétérotrait-monotrait (HTMT) pour les cinq dimensions de l'engagement varie de 0,43 à 0,72 et est donc inférieure à 0,75, ce qui montre une bonne validité discriminante des dimensions (Henseler et al., 2015). Autrement dit, les variables latentes des modèles mesurent bien des dimensions distinctes de l'engagement des élèves.

## Invariance de mesure de l'échelle (sous-échantillon 2)

L'invariance de mesure de l'échelle, qui permet d'examiner la robustesse des comparaisons entre différents groupes, a été examinée pour le genre (masculin, féminin), la discipline (littéraire, scientifique) et la durée de la séquence (10 périodes ou moins, 11 et plus), le logiciel ne permettant ces tests que sur des variables binaires.

L'invariance de configuration permet d'abord de vérifier que la structure du modèle et les indicateurs sont identiques entre les groupes. C'est le cas puisque, d'une part, les mêmes variables et les mêmes indicateurs ont été utilisés pour tous les groupes et, d'autre part, ces derniers ont subi le même traitement des données (relations entre les variables, type de mesure, mode de calcul, etc.). Ensuite, l'invariance de composition est établie lorsque les variables latentes mesurent les mêmes concepts dans chaque groupe, ce qui est aussi le cas, car les corrélations originales entre les scores des variables latentes des groupes sont très élevées ( $\geq 0,995$ ) et les valeurs  $p$  sont supérieures à 0,05 pour toutes les dimensions, pour le genre, la discipline et la durée de la séquence.

**Tableau 4**

*Cohérence interne et corrélations entre les dimensions (Modèle 6)*

	<i>n</i>	M(ÉT)	$\alpha$	$\rho_c$	Comp	Émo	Cogn	Agen
Comp	305	4,84(0,70)	0,85	0,86				
Émo	305	4,20(1,07)	0,91	0,87	0,67			
Cogn	305	3,97(0,71)	0,73	0,72	0,72	0,68		
Agen	305	4,62(0,74)	0,81	0,82	0,62	0,47	0,63	
Soc	305	4,58(0,85)	0,85	0,84	0,46	0,40	0,48	0,40
Eng	305	4,44(0,64)						

*Note.* Légende : *n* = taille de l'échantillon ; *M* = moyenne ; ÉT = écart-type ;  $\alpha$  = coefficients  $\alpha$  de Cronbach ;  $\rho_c$  = fiabilité composite ; Comp = comportementale ; Emo = émotionnelle ; Cogn = cognitive ; Agen = agentique ; Soc = sociale ; Eng = engagement.

Enfin, l'invariance des moyennes et des variances vise à évaluer si les différences de moyennes et variances des scores des variables latentes entre les groupes sont significatives ou pas. Selon le genre, les dimensions présentent des différences non significatives des valeurs moyennes pour les dimensions cognitive, sociale et émotionnelle ( $p > 0,05$ ). Toutefois, les différences de moyennes et variances des scores des variables latentes liés aux dimensions agentique ( $p = 0,00$ ) et comportementale ( $p = 0,04$ ) de l'engagement des élèves présentent des différences significatives, indiquant une invariance partielle des moyennes et des variances pour le genre des participants. Selon la discipline, toutes les dimensions présentent des différences non significatives des moyennes et des variances ( $p > 0,05$ ), sauf pour la différence de variance de la dimension sociale ( $p = 0,02$ ). Ceci indique également une invariance partielle des moyennes et des variances en ce qui concerne la discipline. Enfin, selon la durée de la séquence, toutes les dimensions présentent des différences non significatives des moyennes et des variances ( $p > 0,05$ ), ce qui confirme l'invariance des moyennes et des variances.

### Scores d'engagement des élèves (sous-échantillon 2)

Le score moyen d'engagement des élèves, sur l'ensemble des dimensions, est de 4,44/6 (écart-type = 0,64 ; voir Tableau 4), ce qui traduit un certain engagement dans les séquences d'activités d'apprentissage, puisque les élèves sont entre « *plutôt d'accord* » et « *d'accord* » avec les énoncés. La dimension cognitive est celle qui montre le score moyen le plus faible (3,97 ; voir Tableau 4), suivie de près par la dimension émotionnelle (4,20) avec un écart-type plus élevé. Viennent ensuite des scores moyens plus élevés pour les dimensions sociale (4,58) et agentique (4,62). Enfin, la dimension comportementale est celle qui présente le score moyen le plus élevé (4,84). Tous les scores moyens laissent place à des améliorations potentielles.

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Cette étude a présenté une nouvelle échelle de mesure multidimensionnelle de l'engagement des élèves dans une séquence d'activités d'apprentissage en enseignement secondaire (EMESAS), ainsi que des preuves de validité assurant la robustesse de l'interprétation de ses résultats pour un usage dans le contexte précité. L'EMESAS inclut des dimensions comportementale, émotionnelle, cognitive, agentique et sociale, ce qui permet aux enseignants, aux chercheurs et aux décideurs d'obtenir des informations détaillées sur l'engagement des élèves en classe, en enseignement secondaire.

La conception de l'EMESAS s'inspire d'échelles de mesure précédemment validées dans la littérature scientifique. Des enseignants du secondaire ont collaboré à réaliser une validation du contenu de ses énoncés, ce qui a permis d'appuyer la pertinence et la clarté des énoncés de la nouvelle échelle (DeVellis et Thorpe, 2021). Les preuves de validité de sa structure interne, présentées dans cette étude, permettent de confirmer la subdivision du concept d'engagement des élèves en classe, et plus précisément, dans une séquence d'activités d'apprentissage en enseignement secondaire, dans cinq dimensions : comportementale, émotionnelle, cognitive, agentique et sociale. Par rapport aux échelles précédemment validées en contexte francophone ou anglophone, qui s'attachent pour la plupart à la mesure de l'engagement des élèves dans l'école (Archambault et al., 2009 ; Fredricks, 2022 ; Lessard et al., 2022), l'EMESAS se distingue. D'abord, du fait qu'elle permet d'obtenir des mesures détaillées de l'engagement des élèves en classe, dans une séquence d'activités d'apprentissage, pour chacune des dimensions précitées. Cette multidimensionnalité de l'EMESAS permet, outre les dimensions usuelles (comportementale, émotionnelle, cognitive), de rendre compte des dimensions agentique et sociale de l'engagement des élèves dans la classe qui ont, à ce jour, été peu mesurées en enseignement secondaire, tant en contexte francophone qu'en contexte anglophone (Fredricks, 2022 ; Wong et Liem, 2022). De plus,

l'invariance de mesure complète de l'échelle selon la durée de la séquence d'activités d'apprentissage souligne la robustesse de l'instrument et la fiabilité de comparaisons intergroupes. Toutefois, l'invariance de mesure partielle selon le genre et la discipline invite à la prudence dans l'interprétation de comparaisons de l'engagement des élèves en classe sur les dimensions agentique (genre), comportementale (genre) et sociale (discipline).

À l'ère de l'information, où il est maintenant possible d'apprendre à tout moment et en tout lieu grâce à la multitude d'informations et d'applications disponibles en ligne, l'ajout de dimensions agentique et sociale de l'engagement de l'élève met de l'avant les bénéfices et le potentiel des séquences d'activités d'apprentissage dans la classe en enseignement secondaire. D'une part, la dimension agentique permet de mesurer à quel point les élèves se responsabilisent et s'impliquent de façon proactive dans leurs apprentissages pour aller chercher l'aide dont ils ont besoin. Selon Reeve (2013), des élèves engagés sur le plan agentique perçoivent que leurs enseignants soutiennent de plus en plus leur autonomie, ce qui donne un caractère réciproque à l'agentivité des élèves vers un environnement d'apprentissage plus soutenant et motivant. D'autre part, la dimension sociale de l'engagement des élèves mesure à quel point les élèves se sont sentis à l'aise et ont participé aux interactions avec leurs pairs dans les séquences d'activités dans une perspective socioconstructiviste de l'apprentissage. Selon Laferrrière et al. (2022), les élèves interagissent « avec des pairs pour réaliser un projet, comprendre le sens d'une question ou d'un problème, l'approfondir ou le résoudre » (p. 122). L'inclusion d'une dimension sociale de l'engagement des élèves en classe, et plus précisément dans les séquences d'activités d'apprentissage, reflète la pertinence et le caractère essentiel des interactions entre pairs pour l'apprentissage en enseignement secondaire.

Sur le plan scientifique, cette étude se distingue par la qualité des éléments de preuve de validité apportés tout au long du développement de la nouvelle échelle. Comme recommandé par Fredricks (2022), dans le

dernier *Handbook of research on student engagement*, l'équipe de recherche a clairement défini l'engagement des élèves dans la classe en se référant à des recherches connues dans la littérature scientifique. Elle a aussi explicitement différencié l'EMESAS des autres échelles, en situant l'engagement des élèves en classe dans une séquence d'activités d'apprentissage en enseignement secondaire, d'une part, et en déclinant le concept dans les cinq dimensions (comportementale, émotionnelle, cognitive, agentique et sociale) les plus connues dans la littérature scientifique, d'autre part. Les preuves de validité de la structure interne de l'EMESAS permettent une distinction claire de ces cinq dimensions, tandis que l'invariance de mesure de l'EMESAS selon le genre, la discipline et la durée de la séquence d'activités assurent la fiabilité de comparaisons intergroupes. Ces preuves de validité confirment la robustesse de l'EMESAS en vue d'autres recherches sur l'engagement des élèves en classe en enseignement secondaire ou qui incluront ce concept en association avec d'autres, comme la réussite scolaire ou les apprentissages en profondeur.

Sur le plan social, l'EMESAS, en tant que questionnaire auto-rapporté, vise à examiner les perceptions des élèves eux-mêmes sur leur engagement dans des séquences d'activités d'apprentissage, donc leurs expériences telles que vécues dans la classe en enseignement secondaire (Fredricks, 2022). En ce sens, il s'agit d'un outil accessible et compréhensible pour les enseignants. L'EMESAS permet ainsi aux enseignants de suivre l'engagement des élèves dans des séquences d'activités d'apprentissage afin de guider leurs réflexions et pistes d'action pour favoriser l'engagement de tous les élèves en classe en enseignement secondaire. Par exemple, le score moyen le plus faible obtenu dans cette étude, sur la dimension cognitive de l'engagement des élèves, suggère que les enseignants du programme pourraient accompagner davantage les élèves dans l'utilisation de stratégies métacognitives au fil des séquences d'activités d'apprentissage. Le score moyen assez faible de la dimension émotionnelle, avec un écart-type plus élevé, témoigne aussi d'une certaine variabilité dans les réactions affectives des élèves dans les séquences d'activités. En comparant les scores

obtenus pour cette dimension dans leurs classes et leurs planifications pédagogiques respectives, les enseignants pourraient ainsi identifier des façons de renforcer l'intérêt et d'accroître le plaisir des élèves dans les séquences d'activités d'apprentissage. Enfin, les scores moyens plus élevés pour les autres dimensions (sociale, agentique, et surtout comportementale) montrent que les élèves se sont sentis relativement à l'aise d'interagir, qu'ils ont été assez proactifs pour répondre à leurs besoins et questionnements, et qu'ils ont été attentifs et ont consacré temps et efforts à leurs apprentissages, tout en laissant encore place à des améliorations. Pour les décideurs, l'EMESAS vise l'obtention d'informations détaillées permettant d'évaluer ou de comparer différentes séquences d'activités d'apprentissage au regard de l'engagement des élèves dans la classe en enseignement secondaire.

En somme, cette étude fournit un instrument de mesure de l'engagement des élèves dans la classe, à la fois robuste — du fait de ses propriétés psychométriques —, rapide à remplir — puisqu'il ne contient que 24 énoncés avec un temps estimé de réponse de 5 à 8 minutes —, et détaillé du fait des cinq dimensions considérées — comportementale, émotionnelle, cognitive, agentique et sociale. En ce qui concerne les conséquences de l'usage de l'EMESAS et de l'interprétation de ses résultats, les enseignants et décideurs prendront soin de ne pas interpréter le seul score global de l'engagement des élèves, mais plutôt d'examiner chacune de ses dimensions en prenant en compte les caractéristiques individuelles des élèves. Par exemple, il se pourrait qu'un élève plus introverti obtienne un score moins élevé sur la dimension sociale de son engagement dans une séquence d'activités d'apprentissage, mais, par ailleurs, que son score sur d'autres dimensions soit très élevé. Ainsi, la multidimensionnalité de cette nouvelle échelle de mesure fournit des informations détaillées sur l'engagement de chaque élève dans une séquence d'activités, constituant un point de départ essentiel pour orienter les interventions en classe et pour améliorer les séquences d'activités d'apprentissage afin de favoriser l'engagement de tous les élèves en enseignement secondaire.

## Limites et pistes de recherches futures

Cette étude présente certaines limites. D'abord, bien que le questionnaire s'adresse à des élèves du secondaire, l'équipe de recherche n'a pas sollicité leur participation pour évaluer la clarté des énoncés avant la collecte des données. Toutefois, l'ensemble des enseignants d'un programme au secondaire a révisé les énoncés à deux reprises afin de les rendre très clairs pour les élèves. De plus, la collecte des données a eu lieu dans un seul programme d'une école publique à projet pédagogique particulier au Québec. Bien que le taux de réponse des élèves au questionnaire ait été exceptionnel, des collectes de données dans d'autres programmes en enseignement secondaire permettraient de confirmer et d'approfondir les résultats de cette étude. Par ailleurs, il s'agissait ici d'une collecte de données unique, qui portait seulement sur l'engagement des élèves. Des recherches futures pourraient mesurer l'engagement des élèves dans des séquences d'activités d'apprentissage à plusieurs reprises, en interrelation avec d'autres concepts, comme leur réussite dans les disciplines correspondantes. Cela permettrait de comparer l'engagement des élèves dans diverses séquences d'activités d'apprentissage aux caractéristiques multiples, de suivre son évolution en classe au fil du temps et de confirmer les interrelations entre leur engagement dans des séquences d'activités d'apprentissage et leur réussite scolaire. D'un point de vue du développement de l'échelle de mesure, il aurait d'ailleurs été intéressant d'examiner les corrélations entre l'engagement des élèves et d'autres concepts liés (p. ex., motivation, réussite) afin d'apporter des preuves de validité concomitante de l'instrument. Par ailleurs, bien que l'instrument présente une invariance partielle entre les groupes selon le genre et la discipline, certaines dimensions montrent des différences qui pourraient refléter des différences réelles plutôt qu'un simple effet aléatoire, invitant à la prudence dans l'interprétation des résultats. Enfin, cette étude a examiné les mesures de l'engagement des élèves d'un point de vue strictement quantitatif, sans description des séquences d'activités

d'apprentissage correspondantes et sans explication des élèves sur leur engagement. Dans des recherches futures, il serait intéressant de combiner des mesures quantitatives de l'engagement des élèves avec des données qualitatives sur les séquences d'activités et l'engagement des élèves dans ces dernières, notamment pour identifier les caractéristiques des séquences susceptibles de favoriser l'une ou l'autre des dimensions de l'engagement des élèves en classe en enseignement secondaire.

## RÉFÉRENCES

- Appleton, J. J., Christenson, S. L., Kim, D. et Reschly, A. L. (2006). Measuring cognitive and psychological engagement: Validation of the Student Engagement Instrument. *Journal of School Psychology, 44*(5), 427–445. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.04.002>
- Archambault, I., Janosz, M., Fallu, J.-S. et Pagani, L. S. (2009). Student engagement and its relationship with early high school dropout. *Journal of Adolescence, 32*(3), 651–670. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2008.06.007>
- Beavers, A. S., Lounsbury, J. W., Richards, J. K., Huck, S. W., Skolits, G. J. et Esquivel, S. L. (2013). Practical considerations for using exploratory factor analysis in educational research. *Practical Assessment, Research, and Evaluation, 18*(1), Article 6. <https://doi.org/10.7275/QV2Q-RK76>
- Byrne, B. M. (2006). *Structural equation modeling with EQS. Basic concepts, applications, and programming* (2<sup>e</sup> éd.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203726532>
- Christenson, S. L., Reschly, A. L. et Wylie, C. (dir.). (2012). *Handbook of research on student engagement*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7>
- Davis, A., Tuckey, M., Gwilt, I. et Wallace, N. (2023). Understanding co-design practice as a process of “welldoing”. *International Journal of Art and Design Education, 42*(2), 278–293. <https://doi.org/10.1111/jade.12459>
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications* (4<sup>e</sup> éd.). SAGE Publications.
- DeVellis, R. F. et Thorpe, C. T. (2021). *Scale development: Theory and applications* (5<sup>e</sup> éd.). SAGE.
- Dupéré, V., Archambault, I., Desrosiers, H. et Nanhou, V. (2019, décembre). *Obtenir un diplôme avant l'âge de 20 ans : une analyse ancrée dans une perspective des parcours de vie*. Institut de la statistique du Québec. <https://statistique.quebec.ca/fr/document/obtenir-diplome-avant-age-20-ans-analyse-ancree-dans-perspective-parcours-vie>
- Fredricks, J. A. (2022). The measurement of student engagement: Methodological advances and comparison of new self-report instruments. Dans A. L. Reschly et S. L. Christenson (dir.), *Handbook of research on student engagement* (p. 597–616). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-07853-8\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-031-07853-8_29)
- Fredricks, J. A., Filsecker, M. et Lawson, M. A. (2016). Student engagement, context, and adjustment: Addressing definitional, measurement, and methodological issues [éditorial]. *Learning and Instruction, 43*, 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.02.002>
- Fredricks, J. A., Reschly, A. L. et Christenson, S. L. (2019). Interventions for student engagement: Overview and state of the field. Dans J. A. Fredricks, A. L. Reschly et S. L. Christenson (dir.), *Handbook of student engagement interventions* (p. 1–11). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813413-9.00001-2>
- Fredricks, J. A., Wang, M.-T., Schall Linn, J., Hofkens, T. L., Sung, H., Parr, A. et Allerton, J. (2016). Using qualitative methods to develop a survey measure of math and science engagement. *Learning and Instruction, 43*, 5–15. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.01.009>

- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M. et Sarstedt, M., Lux, G et Troiville, J. (2022). *Modèles d'équations structurelles. Partial least squares PLS-SEM* (3<sup>e</sup> éd.). Presses universitaires de Provence.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. et Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis: A global perspective* (7<sup>e</sup> éd.). Pearson.
- Heemskerck, C. H. H. M. et Malmberg, L.-E. (2020). Students' observed engagement in lessons, instructional activities, and learning experiences. *Frontline Learning Research*, 8(6), 38–58. <https://doi.org/10.14786/flr.v8i6.613>
- Heilporn, G., Lakhali, S., Bélisle, M. et St-Onge, C. (2020). Engagement des étudiants: une échelle de mesure multidimensionnelle appliquée à des modalités de cours hybrides universitaires. *Mesure et évaluation en éducation*, 43(2), 1-34. <https://doi.org/10.7202/1081043ar>
- Heilporn, G., Raynault, A. et Frenette, É. (2024). Student engagement in a higher education course: A multidimensional scale for different course modalities. *Social Sciences & Humanities Open*, 9, 100794. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100794>
- Henseler, J., Ringle, C. M. et Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115–135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Institut de la statistique du Québec (ISQ). (2025a). *La vitrine statistique sur les jeunes de 15 à 29 ans. Sorties sans diplôme ni qualification au secondaire*. <https://statistique.quebec.ca/vitrine/15-29-ans/theme/education/sorties-sans-diplome-ni-qualification-au-secondaire>
- Institut de la statistique du Québec (ISQ). (2025b). *La vitrine statistique sur les jeunes de 15 à 29 ans. Statut d'étudiant, scolarisation et activité sur le marché du travail*. <https://statistique.quebec.ca/vitrine/15-29-ans/theme/emploi/statut-etudiant-scolarisation-activite-marche-travail>
- Jackson, D. L., Gillaspay, J. A. Jr. et Purc-Stephenson, R. (2009). Reporting practices in confirmatory factor analysis: An overview and some recommendations. *Psychological methods*, 14(1), 6–23. <https://doi.org/10.1037/a0014694>
- Joshi, D. R., Adhikari, K. P., Khanal, B., Khadka, J. et Belbase, S. (2022). Behavioral, cognitive, emotional and social engagement in mathematics learning during COVID-19 pandemic. *PLOS One*, 17(11), Article e0278052. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278052>
- Kline, R. B. (2019). *Becoming a behavioral science researcher: A guide to producing research that matters* (2<sup>e</sup> éd.). Guilford Press.
- Laferrière, T., Parent, S., Deschênes, M. et Barma, S. (2022). L'engagement de l'élève, de l'étudiante ou de l'étudiant : construit revisité selon une perspective socioculturelle. *Revue internationale du CRIRES*, 6(1), 111–135. <https://doi.org/10.51657/ric.v6i1.51525>
- Lee, C. S., Hayes, K. N., Seitz, J., DiStefano, R. et O'Connor, D. (2016). Understanding motivational structures that differentially predict engagement and achievement in middle school science. *International Journal of Science Education*, 38(2), 192–215. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1136452>
- Lessard, A., Lopez, A. et Diallo, T. (2022). Validation of the French version of the student engagement instrument. *McGill Journal of Education*, 57(2), 77–91. <https://mje.mcgill.ca/article/view/9764>

- McDonald, R. P. et Ho, M.-H. R. (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological Methods*, 7(1), 64–82. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.7.1.64>
- Messick, S. (1995). Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist*, 50(9), 741–749. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.50.9.741>
- Nunnally, J. C. (1978). An overview of psychological measurement. Dans B. B. Wolman (dir.), *Clinical diagnosis of mental disorders: A handbook* (p. 97–146). Plenum Press. [https://doi.org/10.1007/978-1-4684-2490-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-2490-4_4)
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2<sup>e</sup> éd.). McGraw-Hill.
- Olivier, E., Galand, B., Morin, A. J. S. et Hospel, V. (2021). Need-supportive teaching and student engagement in the classroom: Comparing the additive, synergistic, and global contributions. *Learning and Instruction*, 71, Article 101389. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101389>
- Pituch, K. A. et Stevens, J. (2016). *Applied multivariate statistics for the social sciences: Analyses with SAS and IBM's SPSS* (6<sup>e</sup> éd.). Routledge.
- Reeve, J. (2013). How students create motivationally supportive learning environments for themselves: The concept of agentic engagement. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 579–595. <https://doi.org/10.1037/a0032690>
- Reeve, J., Cheon, S. H. et Jang, H. (2020). How and why students make academic progress: Reconceptualizing the student engagement construct to increase its explanatory power. *Contemporary Educational Psychology*, 62, Article 101899. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101899>
- Reeve, J., Cheon, S. H. et Yu, T. H. (2020). An autonomy-supportive intervention to develop students' resilience by boosting agentic engagement. *International Journal of Behavioral Development*, 44(4), 325–338. <https://doi.org/10.1177/0165025420911103>
- Reeve, J. et Tseng, C.-M. (2011). Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology*, 36(4), 257–267. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2011.05.002>
- Reschly, A. L. et Christenson, S. L. (dir.). (2022). *Handbook of research on student engagement* (2<sup>e</sup> éd.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-07853-8>
- Rousseau, N. (2023). Soutenir l'engagement scolaire après la COVID-19 : mise en relation de propositions émises par des élèves québécois avec les principes de flexibilité de la conception universelle de l'apprentissage. *Éducation et francophonie*, 51(1). <https://doi.org/10.7202/1100073ar>
- Salmela-Aro, K., Tang, X., Symonds, J. et Upadyaya, K. (2021). Student Engagement in adolescence: A scoping review of longitudinal studies 2010–2020. *Journal of Research on Adolescence*, 31(2), 256–272. <https://doi.org/10.1111/jora.12619>
- Skinner, E. A. et Pitzer, J. R. (2012). Developmental dynamics of student engagement, coping, and everyday resilience. Dans S. L. Christenson, A. L. Reschly et C. Wylie (dir.), *Handbook of research on student engagement* (p. 21–44). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_2)
- Satorra, A. et Bentler, P. M. (1988). *Scaling corrections for statistics in covariance structure analysis*. University of California, Department of Psychology.

- Schreiber, J. B., Nora, A., Stage, F. K., Barlow, E. A. et King, J. (2006). Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A review. *The Journal of Educational Research*, 99(6), 323–338. <https://doi.org/10.3200/JOER.99.6.323-338>
- Söderholm, F., Viljaranta, J., Tuominen, H., Lappalainen, K. et Holopainen, L. (2023). Student engagement profiles and the role of support in general upper secondary education. *Learning and Individual Differences*, 104, Article 102289. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102289>
- Streiner, D. L., Norman, G. R. et Cairney, J. (2015). *Health measurement scales: A practical guide to their development and use* (5<sup>e</sup> éd.). Oxford University Press.
- Sturgis, P., Roberts, C. et Smith, P. (2014). Middle alternatives revisited: How the neither/nor response acts as a way of saying “I don’t know”? *Sociological Methods & Research*, 43(1), 15–38. <https://doi.org/10.1177/0049124112452527>
- Tabachnick, B. G. et Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5<sup>e</sup> éd.). Pearson.
- Veiga, F. H. et Robu, V. (2014). Measuring student engagement with school across cultures: Psychometric findings from Portugal and Romania. *Romanian Journal of School Psychology*, 7(14), 57–72.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society*. Harvard University Press.
- Wang, M.-T., Fredricks, J. A., Ye, F., Hofkens, T. L. et Schall Linn, J. (2016). The math and science engagement scales: Scale development, validation, and psychometric properties. *Learning and Instruction*, 43, 16–26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.01.008>
- Wang, Z., Bergin, C. et Bergin, D. A. (2014). Measuring engagement in fourth to twelfth grade classrooms: The classroom engagement inventory. *School Psychology Quarterly*, 29(4), 517–535. <https://doi.org/10.1037/spq0000050>
- Widlund, A., Tuominen, H. et Korhonen, J. (2021). Development of school engagement and burnout across lower and upper secondary education: Trajectory profiles and educational outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 66, Article 101997. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.101997>
- Wong, Z. Y. et Liem, G. A. D. (2022). Student engagement: Current state of the construct, conceptual refinement, and future research directions. *Educational Psychology Review*, 34(1), 107–138. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09628-3>
- Wong, Z. Y., Liem, G. A. D., Chan, M. et Datu, J. A. D. (2023). Student engagement and its association with academic achievement and subjective well-being: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 116(1), 48–75. <https://doi.org/10.1037/edu0000833>
- Worthington, R. L. et Whittaker, T. A. (2006). Scale development research: A content analysis and recommendations for best practices. *The Counseling Psychologist*, 34(6), 806–838. <https://doi.org/10.1177/0011000006288127>

## ANNEXE

Le Tableau A présente le bassin initial d'énoncés générés au regard de la littérature scientifique antérieure sur l'engagement des élèves.

**Tableau A**

*Bassin initial d'énoncés générés et sources bibliographiques*

L'ensemble des énoncés a été précédé de la mention « Dans cette séquence pédagogique, ... »	
<b>Comportemental</b>	
J'ai été attentif. /J'ai écouté attentivement.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Lee et al., 2016 ; Reeve et Tseng, 2011 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'ai consacré du temps aux activités et travaux.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Lee et al., 2016 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'ai fait des efforts pour comprendre les notions complexes.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; M.-T. Wang et al., 2016
Je désirais vraiment maîtriser le contenu.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'ai donné le meilleur de moi-même.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'ai travaillé aussi fort que possible.	Reeve et Tseng, 2011 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'ai révisé mes notes de cours pour m'assurer de maîtriser le contenu.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Appleton et al., 2006 ; M.-T. Wang et al., 2016
<b>Émotionnel</b>	
J'ai trouvé des façons de rendre le contenu pertinent pour moi.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Appleton et al., 2006
Je me suis senti intrigué par les activités.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Lee et al., 2016 ; Reeve et Tseng, 2011
Je me suis senti intéressé.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Lee et al., 2016 ; Reeve et Tseng, 2011 ; Z. Wang et al., 2014 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'ai eu du plaisir.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Lee et al., 2016 ; Reeve et Tseng, 2011 ; Z. Wang et al., 2014 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'avais hâte de participer aux activités.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Lee et al., 2016 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'ai eu envie d'explorer des sujets connexes.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Lee et al., 2016
J'ai aimé apprendre de nouvelles choses.	Reeve et Tseng, 2011 ; Lee et al., 2016 ; M.-T. Wang et al., 2016
<b>Cognitif</b>	
J'ai essayé d'appliquer les notions à d'autres situations personnelles.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Reeve et Tseng, 2011
J'ai développé de meilleures habiletés de jugement.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Z. Wang et al., 2014
Je me suis senti complètement absorbé dans les activités.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Z. Wang et al., 2014
Je me suis posé des questions pour m'assurer que je comprenais bien	Lee et al., 2016 ; Reeve et Tseng, 2011 ; Z. Wang et al., 2014
J'ai essayé de faire des liens entre les notions que j'ai apprises.	Reeve et Tseng, 2011 ; Z. Wang et al., 2014 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'ai essayé de faire en sorte que toutes les idées s'imbriquent les unes dans les autres et qu'elles aient un sens.	Reeve et Tseng, 2011
J'ai inventé mes propres exemples pour m'aider à comprendre les notions.	Reeve et Tseng, 2011

---

**Agentique**


---

J'ai fait part de mes besoins et de ce que je veux à l'enseignant.	Reeve, Cheon et Jang, 2020 ; Reeve et Tseng, 2011
J'ai exprimé mes préférences et mes opinions.	Reeve, Cheon et Jang, 2020 ; Reeve et Tseng, 2011
Si j'ai besoin de quelque chose, je le demande à l'enseignant ou à un pair.	Reeve, Cheon et Jang, 2020
J'ai posé des questions pour m'aider à apprendre.	Reeve, Cheon et Jang, 2020 ; Reeve et Tseng, 2011
J'ai fait part de mes intérêts à l'enseignant.	Reeve, Cheon et Jang, 2020 ; Reeve et Tseng, 2011
J'ai cherché à répondre à mes besoins en consultant mes pairs, l'enseignant ou d'autres ressources (p. ex., web, bibliothèque).	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Lee et al., 2016 ; Z. Wang et al., 2014
J'utilise les outils ou les ressources à ma disposition lorsque je travaille seul ou que je ne comprends pas la tâche.	Lee et al., 2016 ; Z. Wang et al., 2014

---

**Social**


---

J'ai échangé avec d'autres élèves à propos des notions enseignées.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Lee et al., 2016 ; Z. Wang et al., 2014 ; M.-T. Wang et al., 2016
Je me suis senti à l'aise de discuter avec les autres élèves.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Appleton et al., 2006 ; Z. Wang et al., 2014 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'ai senti que mon point de vue était pris en considération par les autres élèves.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Appleton et al., 2006 ; M.-T. Wang et al., 2016
Je me suis senti lié au groupe d'élèves.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'ai discuté des notions enseignées avec d'autres élèves en dehors du cours.	Heilporn et al., 2020, 2024 ; Lee et al., 2016 ; M.-T. Wang et al., 2016
J'ai interagi avec d'autres élèves pour mieux comprendre les notions.	Lee et al., 2016 ; Z. Wang et al., 2014
J'ai contribué à la dynamique du groupe.	Lee et al., 2016

---

Le Tableau B présente les énoncés de l'échelle de mesure initiale testée auprès des élèves, soit après révision des énoncés par des experts, ainsi que des statistiques descriptives sur le sous-échantillon 1.

**Tableau B**

*Énoncés de l'échelle de mesure testée et statistiques descriptives*

<b>Dans cette séquence d'activités d'apprentissage...</b>	<b>M</b>	<b>ÉT</b>	<b>Asymétrie</b>
Comp1. J'ai écouté attentivement.	4,82	1,00	-1,33
Comp2. J'ai consacré du temps aux activités et travaux en classe.	5,09	0,94	-1,35
Comp3. J'ai consacré du temps aux activités et travaux à la maison (p. ex., devoirs).	4,53	1,31	-0,82
Comp4. J'ai fait des efforts pour comprendre les contenus complexes.	4,98	0,96	-1,10
Comp5. Je désirais maîtriser le contenu.	5,03	1,04	-1,36
Comp6. Je me suis assuré(e) de maîtriser les concepts abordés.	4,88	0,96	-1,07
Comp7. J'ai travaillé aussi fort que possible.	4,70	1,14	-0,99
Emo1. J'ai trouvé le contenu pertinent pour moi.	4,46	1,18	-0,67
Emo2. Je me suis senti(e) curieux/euse dans les activités proposées.	4,40	1,24	-0,67
Emo3. Je me suis senti(e) intéressé(e).	4,35	1,21	-0,55
Emo4. J'ai eu du plaisir.	4,25	1,31	-0,45
Emo5. J'avais hâte de participer aux activités.	4,04	1,28	-0,28
Emo6. J'ai eu envie d'explorer des sujets reliés à celui étudié.	3,79	1,39	-0,26
Emo7. J'ai aimé apprendre de nouvelles choses.	4,59	1,16	-0,74
Cogn1. J'ai essayé de faire des liens avec ma vie de tous les jours.	3,51	1,39	-0,10
Cogn2. Je me suis senti(e) complètement investi(e) dans les activités.	4,42	1,14	-0,62
Cogn3. Je me suis posé la question « est-ce que je comprends bien ? ».	4,56	1,15	-1,03
Cogn4. J'ai essayé de faire des liens entre les notions que j'ai apprises pour qu'elles aient un sens.	4,67	1,00	-0,86
Cogn5. J'ai inventé mes propres exemples pour m'aider à comprendre les notions.	4,06	1,42	-0,43

Dans cette séquence d'activités d'apprentissage...	M	ÉT	Asymétrie
Cogn6. Je me suis assuré(e) de pouvoir expliquer les concepts à mes pairs.	4,51	1,20	-0,69
Cogn7. J'ai senti que j'ai décroché.	3,95	1,46	-0,29
Agen1. J'ai fait part de mes besoins à l'enseignant(e).	4,04	1,37	-0,54
Agen2. J'ai exprimé mes idées et mes opinions à mon équipe.	4,96	1,01	-1,22
Agen3. J'ai posé des questions pour m'aider à apprendre et à comprendre.	4,81	1,17	-1,05
Agen4. Si j'ai eu besoin de quelque chose, je l'ai demandé à l'enseignant(e).	4,54	1,34	-0,94
Agen5. Si j'ai eu besoin de quelque chose, je l'ai demandé à un pair.	5,02	0,97	-1,40
Agen6. J'ai fait part de mes intérêts à ma communauté.	4,42	1,22	-0,75
Agen7. J'ai cherché à répondre à mes questionnements ou interrogations en consultant mes pairs, l'enseignant(e) ou d'autres ressources (p. ex., web, bibliothèque).	4,94	1,10	-1,24
Agen8. J'ai utilisé les outils ou les ressources à ma disposition lorsque j'ai travaillé seul(e) ou que je ne comprenais pas la tâche.	4,91	1,03	-1,16
Soc1. J'ai échangé avec d'autres élèves à propos des notions enseignées.	4,68	1,07	-0,75
Soc2. Je me suis senti(e) à l'aise de discuter avec les autres élèves.	5,18	1,02	-1,68
Soc3. J'ai senti que mon point de vue était pris en considération par les autres élèves.	4,75	1,15	-1,32
Soc4. Je me suis senti(e) intégré(e) à mon équipe.	5,08	1,09	-1,72
Soc5. J'ai discuté des notions enseignées avec d'autres élèves en dehors du cours.	4,17	1,47	-0,62
Soc6. J'ai interagi avec d'autres élèves pour mieux comprendre les notions.	4,62	1,10	-0,74
Soc7. J'ai contribué à la dynamique du groupe.	4,84	1,10	-1,03

Note.  $n_1 = 290$ . Légende : Comp = comportementale ; Emo = émotionnelle ; Cogn = cognitive ; Agen = agentique ; Soc = sociale.

Le Tableau C ci-dessous présente la matrice de corrélation item-item, sur l'ensemble des énoncés de l'échelle de mesure testée auprès des élèves, pour l'échantillon 1.

**Tableau C**

*Corrélations item-item entre les énoncés de l'échelle de mesure testée auprès des élèves*

	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Emo1	Emo2	Emo3	Emo4	Emo5	Emo6	Emo7	Cogn1	Cogn2	Cogn3	Cogn4	Cogn5	Cogn6	Cogn7	Agen1	Agen2	Agen3	Agen4	Agen5	Agen6	Agen7	Agen8	Soc1	Soc2	Soc3	Soc4	Soc5	Soc6	Soc7
Comp1	1,00	0,60	0,47	0,52	0,47	0,46	0,56	0,37	0,54	0,53	0,41	0,44	0,47	0,50	0,28	0,57	0,27	0,37	0,18	0,34	0,46	0,41	0,36	0,45	0,43	0,18	0,33	0,43	0,43	0,26	0,23	0,27	0,29	0,15	0,13	0,36
Comp2	0,60	1,00	0,41	0,46	0,44	0,47	0,59	0,38	0,40	0,39	0,34	0,36	0,35	0,39	0,23	0,50	0,30	0,35	0,23	0,35	0,41	0,38	0,43	0,43	0,38	0,25	0,37	0,37	0,39	0,25	0,23	0,26	0,32	0,16	0,27	0,42
Comp3	0,47	0,41	1,00	0,50	0,42	0,50	0,54	0,23	0,37	0,38	0,27	0,32	0,33	0,33	0,20	0,52	0,31	0,32	0,33	0,45	0,25	0,38	0,33	0,32	0,26	0,14	0,27	0,37	0,43	0,22	0,18	0,23	0,27	0,14	0,20	0,26
Comp4	0,52	0,46	0,50	1,00	0,57	0,66	0,54	0,30	0,37	0,38	0,25	0,27	0,39	0,36	0,26	0,48	0,33	0,43	0,34	0,44	0,33	0,34	0,30	0,40	0,33	0,18	0,31	0,43	0,45	0,33	0,19	0,17	0,24	0,14	0,24	0,25
Comp5	0,47	0,44	0,42	0,57	1,00	0,63	0,50	0,41	0,51	0,47	0,38	0,39	0,41	0,49	0,22	0,51	0,24	0,38	0,33	0,44	0,31	0,31	0,29	0,31	0,27	0,21	0,29	0,34	0,27	0,29	0,23	0,23	0,38	0,13	0,23	0,30
Comp6	0,46	0,47	0,50	0,66	0,63	1,00	0,54	0,31	0,40	0,44	0,34	0,36	0,39	0,45	0,21	0,50	0,36	0,35	0,28	0,48	0,35	0,33	0,37	0,36	0,32	0,25	0,33	0,46	0,38	0,33	0,28	0,28	0,35	0,16	0,21	0,25
Comp7	0,56	0,59	0,54	0,54	0,50	0,54	1,00	0,29	0,43	0,43	0,35	0,42	0,34	0,36	0,25	0,57	0,30	0,40	0,26	0,38	0,35	0,34	0,33	0,43	0,34	0,23	0,35	0,35	0,42	0,23	0,19	0,15	0,25	0,16	0,19	0,31
Emo1	0,37	0,38	0,23	0,30	0,41	0,31	0,29	1,00	0,68	0,69	0,51	0,51	0,59	0,55	0,33	0,42	0,09	0,38	0,33	0,29	0,32	0,31	0,24	0,19	0,30	0,16	0,29	0,31	0,28	0,25	0,19	0,20	0,25	0,17	0,12	0,23
Emo2	0,54	0,40	0,37	0,37	0,51	0,40	0,43	0,68	1,00	0,84	0,69	0,70	0,70	0,69	0,39	0,58	0,21	0,48	0,36	0,40	0,38	0,37	0,35	0,31	0,37	0,24	0,40	0,38	0,33	0,26	0,26	0,25	0,31	0,12	0,17	0,36
Emo3	0,53	0,39	0,38	0,38	0,47	0,44	0,43	0,69	0,84	1,00	0,67	0,68	0,71	0,68	0,35	0,55	0,22	0,47	0,38	0,44	0,38	0,34	0,31	0,26	0,36	0,23	0,35	0,36	0,33	0,26	0,25	0,23	0,33	0,14	0,13	0,36
Emo4	0,41	0,34	0,27	0,25	0,38	0,34	0,35	0,51	0,69	0,67	1,00	0,78	0,54	0,56	0,32	0,47	0,21	0,37	0,31	0,39	0,31	0,39	0,36	0,32	0,38	0,32	0,47	0,30	0,29	0,24	0,34	0,35	0,40	0,13	0,17	0,34
Emo5	0,44	0,36	0,32	0,27	0,39	0,36	0,42	0,51	0,70	0,68	0,78	1,00	0,64	0,63	0,43	0,54	0,22	0,38	0,35	0,41	0,30	0,42	0,36	0,32	0,34	0,29	0,43	0,36	0,31	0,29	0,34	0,32	0,36	0,17	0,21	0,37
Emo6	0,47	0,35	0,33	0,39	0,41	0,39	0,34	0,59	0,70	0,71	0,54	0,64	1,00	0,67	0,52	0,53	0,28	0,42	0,41	0,38	0,23	0,32	0,22	0,24	0,28	0,14	0,36	0,45	0,30	0,24	0,14	0,18	0,21	0,15	0,10	0,22
Emo7	0,50	0,39	0,33	0,36	0,49	0,45	0,36	0,55	0,69	0,68	0,56	0,63	0,67	1,00	0,43	0,56	0,29	0,42	0,35	0,38	0,29	0,33	0,29	0,31	0,32	0,23	0,38	0,47	0,39	0,34	0,25	0,26	0,27	0,17	0,22	0,34
Cogn1	0,28	0,23	0,20	0,26	0,22	0,21	0,25	0,33	0,39	0,35	0,32	0,43	0,52	0,43	1,00	0,51	0,26	0,38	0,42	0,28	0,02	0,28	0,25	0,24	0,25	0,07	0,40	0,35	0,30	0,24	0,16	0,14	0,16	0,17	0,19	0,23
Cogn2	0,57	0,50	0,52	0,48	0,51	0,50	0,57	0,42	0,58	0,55	0,47	0,54	0,53	0,56	0,51	1,00	0,40	0,51	0,42	0,50	0,35	0,41	0,40	0,41	0,41	0,23	0,51	0,53	0,50	0,35	0,28	0,34	0,38	0,21	0,27	0,46
Cogn3	0,27	0,30	0,31	0,33	0,24	0,36	0,30	0,09	0,21	0,22	0,21	0,22	0,28	0,29	0,26	0,40	1,00	0,41	0,32	0,34	0,16	0,30	0,28	0,39	0,25	0,16	0,33	0,36	0,25	0,29	0,09	0,14	0,15	0,22	0,31	0,21
Cogn4	0,37	0,35	0,32	0,43	0,38	0,35	0,40	0,38	0,48	0,47	0,37	0,38	0,42	0,42	0,38	0,51	0,41	1,00	0,50	0,49	0,27	0,30	0,31	0,32	0,31	0,21	0,34	0,38	0,33	0,35	0,25	0,17	0,25	0,27	0,27	0,26
Cogn5	0,18	0,23	0,33	0,34	0,33	0,28	0,26	0,33	0,36	0,38	0,31	0,35	0,41	0,35	0,42	0,42	0,32	0,50	1,00	0,52	0,10	0,35	0,32	0,26	0,27	0,16	0,42	0,28	0,28	0,28	0,20	0,15	0,22	0,22	0,26	0,26
Cogn6	0,34	0,35	0,45	0,44	0,44	0,48	0,38	0,29	0,40	0,44	0,39	0,41	0,38	0,38	0,28	0,50	0,34	0,49	0,52	1,00	0,31	0,38	0,47	0,38	0,31	0,30	0,44	0,42	0,34	0,37	0,30	0,31	0,39	0,17	0,38	0,38
Cogn7	0,46	0,41	0,25	0,33	0,31	0,35	0,35	0,32	0,38	0,38	0,31	0,30	0,23	0,29	0,02	0,35	0,16	0,27	0,10	0,31	1,00	0,20	0,23	0,29	0,26	0,22	0,16	0,28	0,24	0,16	0,27	0,27	0,29	0,08	0,19	0,24
Agen1	0,41	0,38	0,38	0,34	0,31	0,33	0,34	0,31	0,37	0,34	0,39	0,42	0,32	0,33	0,28	0,41	0,30	0,30	0,35	0,38	0,20	1,00	0,43	0,60	0,70	0,22	0,48	0,42	0,31	0,24	0,22	0,21	0,20	0,11	0,17	0,35
Agen2	0,36	0,43	0,33	0,30	0,29	0,37	0,33	0,24	0,35	0,31	0,36	0,36	0,22	0,29	0,25	0,40	0,28	0,31	0,32	0,47	0,23	0,43	1,00	0,54	0,37	0,52	0,56	0,42	0,32	0,44	0,47	0,45	0,55	0,21	0,43	0,55
Agen3	0,45	0,43	0,32	0,40	0,31	0,36	0,43	0,19	0,31	0,26	0,32	0,32	0,24	0,31	0,24	0,41	0,39	0,32	0,26	0,38	0,29	0,60	0,54	1,00	0,60	0,37	0,51	0,52	0,44	0,27	0,27	0,24	0,28	0,25	0,38	0,33
Agen4	0,43	0,38	0,26	0,33	0,27	0,32	0,34	0,30	0,37	0,36	0,38	0,34	0,28	0,32	0,25	0,41	0,25	0,31	0,27	0,31	0,26	0,70	0,37	0,60	1,00	0,28	0,46	0,42	0,29	0,23	0,25	0,24	0,23	0,15	0,20	0,35
Agen5	0,18	0,25	0,14	0,18	0,21	0,25	0,23	0,16	0,24	0,23	0,32	0,29	0,14	0,23	0,07	0,23	0,16	0,21	0,16	0,30	0,22	0,22	0,52	0,37	0,28	1,00	0,48	0,37	0,25	0,42	0,50	0,48	0,54	0,29	0,48	0,36
Agen6	0,33	0,37	0,27	0,31	0,29	0,33	0,35	0,29	0,40	0,35	0,47	0,43	0,36	0,38	0,40	0,51	0,33	0,34	0,42	0,44	0,16	0,48	0,56	0,51	0,46	0,48	1,00	0,43	0,32	0,39	0,32	0,34	0,42	0,26	0,40	0,51
Agen7	0,43	0,37	0,37	0,43	0,34	0,46	0,35	0,31	0,38	0,36	0,30	0,36	0,45	0,47	0,35	0,53	0,36	0,38	0,28	0,42	0,28	0,42	0,42	0,52	0,42	0,37	0,43	1,00	0,60	0,39	0,30	0,40	0,43	0,33	0,40	0,36
Agen8	0,43	0,39	0,43	0,45	0,27	0,38	0,42	0,28	0,33	0,33	0,29	0,31	0,30	0,39	0,30	0,50	0,25	0,33	0,28	0,34	0,24	0,31	0,32	0,44	0,29	0,25	0,32	0,60	1,00	0,37	0,20	0,33	0,31	0,33	0,38	0,31
Soc1	0,26	0,25	0,22	0,33	0,29	0,33	0,23	0,25	0,26	0,26	0,24	0,29	0,24	0,34	0,24	0,35	0,29	0,35	0,28	0,37	0,16	0,24	0,44	0,27	0,23	0,42	0,39	0,39	0,37	1,00	0,48	0,45	0,44	0,45	0,51	0,41
Soc2	0,23	0,23	0,18	0,19	0,23	0,28	0,19	0,19	0,26	0,25	0,34	0,34	0,14	0,25	0,16	0,28	0,09	0,25	0,20	0,30	0,27	0,22	0,47	0,27	0,25	0,50	0,32	0,30	0,20	0,48	1,00	0,57	0,64	0,31	0,43	0,38
Soc3	0,27	0,26	0,23	0,17	0,23	0,28	0,15	0,20	0,25	0,23	0,35	0,32	0,18	0,26	0,14	0,34	0,14	0,17	0,15	0,31	0,27	0,21	0,45	0,24	0,24	0,48	0,34	0,40	0,33	0,45	0,57	1,00	0,74	0,29	0,48	0,38
Soc4	0,29	0,32	0,27	0,24	0,38	0,35	0,25	0,25	0,31	0,33	0,40	0,36	0,21	0,27	0,16	0,38	0,15	0,25	0,22	0,39	0,29	0,20	0,55	0,28	0,23	0,54	0,42	0,43	0,31	0,44	0,64	0,74	1,00	0,29	0,52	0,49
Soc5	0,15	0,16	0,14	0,14	0,13	0,16	0,16	0,17	0,12	0,14	0,13	0,17	0,15	0,17	0,17	0,21	0,22	0,27	0,22	0,17	0,08	0,11	0,21	0,25	0,15	0,29	0,26	0,33	0,33	0,45	0,31	0,29	0,29	1,00	0,52	0,20
Soc6	0,13	0,27	0,20	0,24	0,23	0,21	0,19	0,12	0,17	0,13	0,17	0,21	0,10	0,22	0,19	0,27	0,31	0,27	0,26	0,38	0,19	0,17	0,43	0,38	0,20	0,48	0,40	0,40	0,38	0,51	0,43	0,48	0,52	0,52	1,00	0,40
Soc7	0																																			