

L'influence d'un outil numérique sur le sentiment d'efficacité personnelle et la motivation des élèves en enseignement spécialisé : le cas de l'application Anton

Master en pédagogie spécialisée – Volée 2023-2026

Mémoire de Master de Stefan Gomes de Sousa

Sous la direction d'Isabelle Fleury

Bienne, avril 2026

i. Remerciements

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à mon épouse et à mes deux enfants. Je leur exprime ma profonde gratitude pour leur soutien indéfectible et leur patience tout au long de ce parcours.

Je dédie ce travail à la mémoire de mon très cher ami Marco. Bien que ses moqueries affectueuses sur mon statut d'« éternel étudiant » me manquent aujourd'hui, j'aime à penser qu'il verrait dans l'aboutissement de ce projet la fin d'un cycle. Ce travail lui est modestement dédié.

Promis, il est désormais grand temps que je prenne enfin ma retraite d'étudiant !

ii. Résumé

Ce mémoire explore l'influence de l'application numérique Anton (2025) sur le sentiment d'efficacité personnelle (SEP), la motivation et le bien-être d'élèves en classe de soutien.

Face à des parcours marqués par l'échec, l'intégration d'outils numériques peut être perçue comme un levier de remédiation. À travers une méthodologie mixte combinant questionnaires et observations durant une séquence de huit séances, cette recherche cherche à découvrir les conditions d'efficacité de ce support.

Les résultats révèlent un impact positif mais hétérogène. Si l'aspect ludique et les feedbacks immédiats soutiennent l'engagement et le plaisir d'apprendre, ils ne garantissent pas un renforcement durable du SEP pour tous. Effectivement, l'outil numérique peut engendrer une surcharge cognitive si la tâche excède la zone proximale de développement de l'élève ou si l'étayage de l'enseignant n'est pas assez proche.

Ainsi, l'outil ne constitue pas une solution autonome mais un levier dont l'efficacité dépend crucialement de l'accompagnement de l'enseignant. Ce dernier agit comme un intermédiaire capable d'ajuster le dispositif à la singularité de chaque apprenant pour transformer les potentialités technologiques en réelles expériences de maîtrise.

iii. Mots-clefs

Pédagogie spécialisée, Sentiment d'efficacité personnelle, Outil numérique éducatif, Motivation, Étayage pédagogique

iv. Avant-propos

Par souci de fluidité et pour alléger la lecture de ce mémoire, le terme « élève » et les accords s'y rapportant sont employés au masculin. Ils désignent l'ensemble des participants, qu'il s'agisse de filles ou de garçons.

v. Liste des figures

Graphe 1 : Impact du support tablette sur l'engagement et le sentiment de bien-être en classe de soutien. Moyenne par item.....	25
Graphe 2 : Catégorisation thématique des réponses aux questions concernant l'intérêt pour la tablette. N = [22].....	26
Graphe 3 : Catégorisation thématique des freins à l'apprentissages formulés par les élèves (Q19). N = [28].	27
Graphe 4 : Catégorisation des suggestions d'amélioration formulées par les élèves (Q20). N = [28].	27
Graphe 5 : Évaluation du sentiment d'efficacité personnelle (SEP) et de la perception de la difficulté des tâches. Moyenne par item.....	28
Graphe 6 : Bilan de la séquence. Moyenne par item.	29
Graphe 7 : Facteurs de soutien privilégiés par les élèves lors de la séquence (Q22). Questionnaire à choix multiples, N = 21.....	30
Graphe 8 : Variations individuelles de l'intérêt pour l'outil Anton (Q4).	31
Graphe 9 : Variations individuelles de la motivation pour l'outil numérique (Q11).	32
Graphe 10 : Variations individuelles du SEP (Q6).	33
Graphe 11 : Perception individuelle de l'impact de la tablette sur la compréhension (Q7). ...	33
Graphe 12 : Évaluation individuelle de l'utilité des feedbacks de l'application (Q8).	34
Graphe 13 : Scores individuels sur le caractère ludique de l'activité (Q12).	35
Graphe 14 : Évaluation individuelle du sentiment de bien-être durant l'activité (Q13).	35
Graphe 15 : Évaluation individuelle de la facilité perçue des exercices (Q16).	36
Graphe 16 : Positionnement des élèves sur la poursuite de l'utilisation d'Anton (Q23).	37
Graphe 17 : Répartition des comportements observés lors des séances de travail sur Anton.	39
Graphe 18 : Évolution de la répartition des comportements observés au fil des séances.	41
Graphe 19 : Répartition des comportements observés lors des séances de travail sur Anton (hors A et B).	43
Graphe 20 : Évolution de la répartition des comportements observés au fil des séances. (hors A et B).	44
Graphe 21 : Répartition individuelle des comportements observés sur l'ensemble de la séquence.....	46

vi. Liste des annexes

a.	Questionnaire donné aux élèves	64
b.	Réponses au questionnaire	66
c.	Observations	89
d.	Méthodes de calculs des données	143

Table des matières

1. INTRODUCTION	1
2. PROBLÉMATIQUE.....	4
2.1. Les défis de l'enseignement spécialisé à l'ère numérique	4
2.2. Entre levier et surcharge : des effets ambivalents du numérique	5
2.3. Sentiment d'efficacité personnelle, motivation et bien-être en classe de soutien	5
2.4. L'intégration du numérique éducatif	8
2.5. L'application Anton	9
2.6. Lien avec le plan d'Études Romand	10
2.7. Le rôle central de l'enseignant dans les usages du numérique	10
2.8. Question de recherche et hypothèses	11
3. MÉTHODOLOGIE	12
3.1. Approche générale	12
3.2. Contexte et participants	13
3.3. Organisation des séances.....	13
3.4. Outils de recueil de données.....	14
3.5. Limites générales	15
3.6. Dispositif d'observation en classe	15
3.7. Questionnaire auprès des élèves	17

4. RÉSULTATS	23
4.1. Questionnaire	23
4.2. Résultats des observations en classe.....	38
4.3. Observations des profils individuels	45
4.4. Profils d'élèves croisés (questionnaire–observations)	46
5. DISCUSSION	51
5.1. Croisement questionnaire–observations.....	51
5.2. SEP, motivation et bien-être : des effets positifs mais inégaux.....	52
5.3. Profils d'élèves : effets différenciés autour d'une même moyenne	53
5.4. Hypothèse 1	55
5.5. Hypothèse 2	56
5.6. Hypothèse 3	57
5.7. Apports et limites de l'étude	57
6. CONCLUSION	59
7. BIBLIOGRAPHIE	62

1. Introduction

Le monde numérique fait partie intégrante de la société contemporaine et l'emploi d'outils informatiques, comme les tablettes, peut être source d'une infinité de possibilités notamment dans l'enseignement. Outre l'accompagnement spécifique des élèves présentant des troubles d'apprentissages, dyslexie et dysorthographe en tête de proue, ces outils peuvent s'avérer utiles pour l'ensemble des apprenants. Ils permettent, par exemple, de diversifier les supports, d'offrir une meilleure accessibilité à différents contenus et de proposer des modalités de travail plus flexibles. Cependant, ces technologies peuvent également contribuer à rendre la société et l'école plus complexes en amenant de nouveaux défis. En effet, elles exigent de nouvelles compétences de la part des élèves mais aussi des enseignants, posent des questions éthiques, organisationnelles et pédagogiques. Comme le souligne Tricot (2024), leur intégration suppose alors un véritable enseignement de nouvelles compétences inhérentes à l'usage du numérique ainsi qu'une obligation de formation continue pour le corps enseignant.

L'évolution rapide des technologies transforme profondément le paysage éducatif, suscitant alors de nombreux espoirs quant à leur potentiel pour répondre aux défis de l'inclusion scolaire. Comme le rappelle Tricot (2021), « la révolution numérique a laissé entrevoir une nouvelle possibilité d'exercer moins de contraintes sur les élèves, leur permettant des apprentissages scolaires moins subis et plus heureux ». Cette perspective s'avère particulièrement pertinente dans le contexte de l'enseignement spécialisé, où de nombreux élèves présentent des difficultés d'apprentissage persistantes et un rapport fragilisé à l'école. Ces derniers ont souvent vécu des expériences d'échec répétées qui affectent leur confiance en leurs capacités, leur motivation et leur engagement dans les tâches scolaires. Le numérique peut alors constituer un vaste réservoir de ressources et de moyens et d'accessibilité au monde des connaissances. Preuve en est la place croissante qu'occupent les outils numériques dans les pratiques pédagogiques actuelles.

Toutefois, l'intégration du numérique dans les pratiques enseignantes ne peut être envisagée de manière simpliste. Tel que souligné par Tricot (2013), beaucoup de nouvelles technologies n'ont pas tenu leurs promesses éducatives, ce qui nécessite une analyse critique des conditions d'efficacité et des modalités d'usage. Cette tension entre potentialités technologiques et réalités pédagogiques constitue le cœur du questionnement des enseignants et des chercheurs et, à ce jour, les apprentissages scolaires avec des outils numériques restent peu développés car leurs plus-values sont encore mal connues. De plus, les concepteurs sont parfois conduits à développer des supports omettant les fondements des situations d'apprentissages (Tricot 2016), avec des effets ambigus sur les apprenants (Tricot 2024). Mais il reste cependant accepté que, dans la majorité des méta-analyses, l'aspect

primordial demeure la dimension pédagogique du dispositif, davantage que l'outil en lui-même (Tricot, 2013, 2024).

Dans la pratique, la clarté des objectifs, la cohérence des tâches, la qualité du feedback et la prise en compte des besoins des élèves sont des paramètres auxquels il faut vouer une attention particulière, quel que soit le support employé (Amadiou & Tricot, 2020; Hattie & Timperley, 2007; Tricot, 2013, 2024). De surcroît, les outils numériques représentent de nouveaux défis pour les élèves.

Même en sachant utiliser un outil numérique dans leur vie quotidienne, rien ne garantit qu'ils soient aptes à le mobiliser pour des apprentissages scolaires plus exigeants. Amadiou & Tricot (2020) démontrent que le numérique impose souvent des exigences cognitives supplémentaires et ne constitue en rien une solution de facilité : il requiert la maîtrise de la navigation dans des interfaces parfois complexes, la gestion simultanée de plusieurs sources d'information et la compréhension de consignes parfois implicites. Ces outils exigent ainsi des compétences nouvelles et peuvent accentuer une « fracture numérique » entre ceux qui maîtrisent ces codes et ceux qui peinent à s'y repérer (Tenaerts & Ufapec, 2010).

Dans le domaine de l'enseignement spécialisé, cette problématique prend une dimension particulière : les élèves concernés, souvent marqués par des échecs répétés, présentent des profils d'apprentissage complexes nécessitant un accompagnement différencié, voire individualisé. Le numérique peut se révéler un vecteur de différenciation, car il peut permettre de compenser ou de contourner certaines difficultés — comme en lecture ou en écriture — ou d'offrir un rythme de travail plus adapté (Amadiou & Tricot, 2020; Tricot, 2024). Mais l'enjeu ne réside pas uniquement dans l'acquisition de connaissances : il concerne également la restauration de la confiance en soi et du sentiment d'efficacité personnelle, concepts centraux développés par Bandura (Bandura, 2003; Bandura et al., 2007). Selon ce dernier, le sentiment d'efficacité personnelle n'est pas simplement "avoir confiance en soi" de manière générale. C'est la croyance qu'a une personne en sa capacité à mobiliser les ressources nécessaires pour réussir une tâche spécifique.

Dans cette perspective, des outils offrant un feedback immédiat, une progression personnalisée et des récompenses symboliques pourraient favoriser des expériences de maîtrise, renforcer la perception de compétence et soutenir le bien-être en classe, en permettant à l'élève de moins s'exposer à des situations d'échec.

Tricot (2013) relève que l'utilisation du numérique peut affecter positivement la motivation, l'engagement et le plaisir des élèves. Les dispositifs efficaces semblent également soutenir et améliorer l'interaction entre l'élève et le contenu à apprendre, en permettant une

individualisation des parcours, un accès facilité à des ressources variées et une meilleure visualisation des progrès (Karsenti et al., 2013; Tricot, 2024). Néanmoins, la littérature souligne aussi des risques : surcharge cognitive, dispersion attentionnelle, ou renforcement des inégalités. L'apport du numérique en termes de motivation ou de bien-être ne garantit donc pas, à lui seul, une amélioration du sentiment d'efficacité personnelle ou des apprentissages.

Cette recherche s'inscrit dans le cadre d'une classe de soutien du Centre Éducatif et Pédagogique de Courtelary (CEPC), établissement spécialisé intégré à l'offre cantonale bernoise. Sa mission est d'offrir un accompagnement pédagogique renforcé aux élèves qui présentent des besoins éducatifs particuliers.

La population se compose d'enfants et d'adolescents âgés de 11 à 14 ans pour la classe étudiée, dont le potentiel intellectuel est préservé mais qui présentent des difficultés ou troubles spécifiques des apprentissages, pouvant être associés ou non à des troubles du comportement. Au-delà de ces enjeux pédagogiques, l'établissement assume aussi un rôle socio-éducatif : nombre d'élèves traversent une situation de crise, de rupture ou de détresse socio-familiale à laquelle leur famille n'est plus en mesure de répondre. Cette dimension — soutien à la fois éducatif et socio-émotionnel — situe l'enseignement spécialisé à la confluence de préoccupations pédagogiques et de protection de l'enfance.

Cette recherche s'inscrit alors dans ce paysage contrasté. Elle vise à questionner l'impact réel de l'usage d'une application numérique, Anton (2025), dans une classe de soutien en mathématiques. Deux dimensions étroitement liées sont centrales dans cette étude : le sentiment d'efficacité personnelle et le bien-être des élèves. Il s'agit moins d'évaluer l'outil dans l'absolu que de comprendre comment, dans les conditions concrètes d'une classe de soutien, huit séances de travail avec Anton sont vécues par les élèves : se sentent-ils capables ? motivés ? à l'aise en classe ? ou au contraire parfois dépassés, découragés, voire en surcharge cognitive ?

La question centrale de ce mémoire est la suivante : Est-ce que l'utilisation du numérique influence le sentiment d'efficacité personnelle et/ou le bien-être des élèves en classe de soutien ? Cette question est explorée au moyen d'une étude de cas menée au Centre Éducatif et Pédagogique de Courtelary, en combinant une observation structurée des séances sur Anton et un questionnaire passé à plusieurs moments durant la séquence.

2. Problématique

2.1. Les défis de l'enseignement spécialisé à l'ère numérique

Dans ce contexte, l'enseignement spécialisé se trouve confronté à un double défi : répondre de manière ajustée aux besoins spécifiques d'élèves en difficulté tout en intégrant les évolutions numériques contemporaines. Les élèves de classe de soutien peuvent présenter fréquemment des difficultés d'apprentissage persistantes, des parcours marqués par des échecs récurrents et/ou un rapport fragilisé aux différents types de savoirs scolaires. Ils développent ainsi, de manière réactionnelle, des mécanismes de protection tels que le désengagement, l'évitement des tâches ou le retrait, lesquels limitent leur participation active en classe et, par extension, leur exposition à des expériences de réussite constructives.

Comme l'observe Tricot (2021), les connaissances scolaires présentent souvent aux yeux des élèves un rapport bénéfice/coût négatif : elles sont perçues comme peu utiles à court terme, cognitivement exigeantes, et potentiellement sources de nouveaux échecs. Cette situation s'avère amplifiée pour les élèves en situation de soutien, dont la motivation et la confiance en leurs capacités ont été ébranlées par des expériences d'échec répétées (Gaudreau, 2013). En conséquence, ces apprenants peuvent adopter des stratégies de désengagement — abandon de la tâche, réponses formulées « au hasard », comportements d'opposition ou de distraction — complexifiant davantage leur accès aux apprentissages.

Dans ce contexte, le numérique éducatif est souvent présenté comme un potentiel levier pédagogique. Tricot (2013, 2024) identifie plusieurs apports possibles des technologies :

- Un impact positif sur la motivation, l'engagement et le plaisir d'apprendre
- la possibilité d'aborder des contenus plus riches ou d'une complexité accrue
- une interactivité accrue et la personnalisation des parcours d'apprentissage pour chaque élève.

S'il est admis que l'ensemble des élèves peut bénéficier de ces outils, cet effet est particulièrement prégnant chez les élèves à besoins éducatifs particuliers, pour autant que les dispositifs soient rigoureusement adaptés (Amadiou & Tricot, 2020; Tricot, 2021). En théorie, les exercices numériques comme l'application Anton pourraient donc contribuer à offrir des expériences de réussite fréquentes, soutenant ainsi la motivation et restaurant progressivement leur sentiment de compétence scolaire.

2.2. Entre levier et surcharge : des effets ambivalents du numérique

L'évolution vers l'apprentissage mobile illustre les potentialités du numérique pour assouplir certaines contraintes scolaires. Comme le note Tricot (2021), les outils mobiles permettent d'apprendre en des lieux et des temps variés, ce qui peut favoriser une organisation plus flexible du travail et un ajustement du rythme aux besoins de certains élèves. Les études rapportent par ailleurs un taux élevé de satisfaction des élèves vis-à-vis de l'utilisation du numérique en contexte scolaire, comme l'affirme Tricot (2021). Effectivement, les élèves se montrent satisfaits à hauteur de 86% de l'utilisation du numérique à l'école. Cette flexibilité temporelle peut s'avérer particulièrement bénéfique pour des élèves nécessitant un rythme d'apprentissage adapté. Par ailleurs, l'usage de l'outil numérique mobile favorise une flexibilité posturale essentielle à certains profils d'apprenants. En s'affranchissant de la rigidité du travail assis au pupitre, l'élève peut investir des positions (travail au sol, debout, voire en mouvement). Ce changement d'ergonomie permet de lever les charges parasites liées à l'inconfort du mobilier traditionnel, libérant ainsi les ressources attentionnelles de l'élève pour les consacrer pleinement à la tâche cognitive.

Cependant, cette flexibilité s'accompagne d'un transfert de responsabilité vers l'élève : apprendre reste une activité exigeante en temps, en effort et en régulation de soi. Pour des élèves dont l'autonomie cognitive et la gestion du temps sont fragiles, cet accroissement des responsabilités peut constituer une source supplémentaire de stress plutôt qu'un facteur de liberté (Amadiou & Tricot, 2020; Tricot, 2021). Les outils numériques imposent souvent des exigences cognitives supplémentaires — comme la navigation ou la gestion d'interfaces peu explicites — qui peuvent entrer en conflit avec les difficultés initiales des élèves de soutien.

2.3. Sentiment d'efficacité personnelle, motivation et bien-être en classe de soutien

Le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) occupe une place centrale dans la compréhension de ces situations. Il renvoie aux croyances qu'un individu entretient à propos de sa capacité à organiser et à réaliser les actions nécessaires pour atteindre un objectif (Bandura, 2003; Bandura et al., 2007). Un SEP élevé favorise la mise en projet, la persévérance, la tolérance à l'effort et la gestion des émotions face à l'erreur. À l'inverse, un SEP faible est souvent associé au désengagement, à l'évitement des tâches difficiles et à une interprétation pessimiste de ses propres performances (Blanchard et al., 2013; Gaudreau, 2013).

Il est primordial, selon ces auteurs, de ne pas confondre le SEP avec l'estime de soi, laquelle se rapporte davantage à l'évaluation de la valeur personnelle globale. Selon Laporte (1997), comme cité par Brisset (2011), l'estime de soi repose sur la certitude intérieure de sa propre valeur, incluant la reconnaissance de ses forces et de ses limites. Germain Duclos (1997),

toujours selon Brisset (2011), précise cette définition avec un système de croyances et d'attitudes permettant de se confronter au monde. Elle constitue une représentation mentale de ses propres facultés.

Le SEP se veut plus spécifique que la seule motivation car il intègre, au-delà de « l'envie » d'agir, la perception de sa propre performance. La motivation est définie ici — selon les modèles de Maslow, Herzberg, Viau ou encore Deci et Ryan cités par Tenaerts & Ufapec (2010) — comme suit :

- La motivation des élèves désigne les forces internes ou externes qui les poussent à s'engager dans une activité scolaire, à persévérer et à viser un objectif. Elle dépend de leur perception d'eux-mêmes et de leur environnement. Elle peut être intrinsèque (plaisir d'apprendre) ou extrinsèque (récompenses, attentes) et résulte d'une chaîne entre les déterminants, la motivation, puis les conséquences.

Chez les élèves en difficulté, l'estime de soi globale peut parfois rester relativement intacte, mais le SEP spécifique dans certains domaines scolaires – comme les mathématiques par exemple – est souvent fortement fragilisé (Blanchard et al., 2013). Dans une classe de soutien, travailler le SEP – c'est-à-dire la perception de sa capacité à réussir des tâches scolaires – devient un enjeu majeur pour favoriser l'investissement dans les apprentissages. L'utilisation d'outils numériques, en particulier d'exerciceurs offrant un feedback immédiat et des possibilités de répétition, est souvent présentée comme un moyen de multiplier les expériences de maîtrise et de valoriser les progrès (Amadiou & Tricot, 2020; Tricot, 2024).

Dans le cadre de ce travail, il est important de préciser que le SEP n'est pas abordé par le biais d'une échelle psychométrique standardisée, mais à travers un ensemble d'indicateurs proches, recueillis dans le contexte réel de la classe de soutien concernée par cette recherche. Concrètement, il est étudié :

- par des items portant sur la confiance en soi
- par des indicateurs comportementaux observés lors des séances
- par des éléments du vécu émotionnel en situation

Cette approche situe le SEP au cœur d'un ensemble systémique comprenant la motivation (envie de s'engager, plaisir dans l'activité) et le bien-être en classe (sentiment d'aisance, réduction du stress). Selon Brewer (2008), le SEP est également influencé par l'effort fourni, la résilience face à l'adversité et le niveau de réussite effectif. L'élève a un besoin fondamental de se sentir compétent pour s'investir. Bandura (2003) et Blanchard et al. (2013) postulent que les croyances relatives à la capacité de réguler son propre apprentissage affectent directement la réussite scolaire.

L'élève a donc un besoin de compétences dans les activités scolaires qu'il entreprend afin de les investir. Tricot (2016) et Bandura (2003) postulent que les croyances relatives à leur capacité à réguler leur propre apprentissage et à maîtriser différents domaines scolaires affectent leur niveau de motivation et de réussite scolaire. Un SEP élevé favorise la persévérance, l'engagement et une meilleure gestion des émotions face à l'échec. À l'inverse, un SEP faible entraîne souvent du désengagement et de l'évitement. En classe de soutien, renforcer ce sentiment est essentiel pour favoriser l'investissement des élèves et l'utilisation d'outils numériques pourrait alors agir comme facteur de motivation intrinsèque.

Les croyances d'efficacité personnelle influencent les choix des individus, les efforts fournis, la persévérance devant les difficultés, la résilience face à l'adversité, le stress vécu et le niveau de réussite auquel ils parviennent (Gaudreau, 2013). Pour l'élève en difficulté, dont l'estime de soi globale peut être préservée, le travail sur le sentiment d'efficacité dans des domaines spécifiques peut constituer une voie de restauration de la confiance scolaire, pour autant qu'il y accorde de l'importance. Mais pour cela, il doit être conscient de son potentiel et être en contrôle de ses apprentissages (Gaudreau, 2013).

Cette perception de contrôle s'inscrit dans la perspective de la Zone Proximale de Développement (ZPD) théorisée par Vygotsky (1980) laquelle définit l'équilibre entre les capacités actuelles de l'élève et son potentiel de développement. En classe de soutien, cet espace est particulièrement ténu : des tâches trop triviales n'offrent aucun défi, tandis qu'une complexité excessive génère surcharge cognitive et retrait. L'application Anton, choisie en partie grâce à sa personnalisation adaptative, vise théoriquement à se positionner au cœur de cette ZPD. Effectivement, elle permet à l'enseignant d'ajuster la difficulté pour maintenir un accompagnement adapté entre ce que l'apprenant peut accomplir seul et ce qu'il peut réaliser avec soutien.

Les quatre sources du SEP identifiées par Bandura – expériences de maîtrise, expériences vicariantes, persuasion verbale et états émotionnels – sont des paramètres particulièrement importants au contexte du soutien scolaire. Le numérique peut jouer un rôle facilitateur dans chacune de ces dimensions, notamment par la mise en place de feedbacks immédiats et contextualisés, qui sont d'ailleurs parmi les plus puissants moteurs de l'apprentissage (Amadiou & Tricot, 2020), la valorisation des progrès et la création d'un environnement émotionnel sécurisé. Les auteurs précédemment cités ajoutent que le feedback de l'enseignant est important mais que celui des pairs peut aussi se révéler être puissant. Mais, pour cela, les élèves ont besoin de critères qui les aident à évaluer leurs performances. Zimmerman (1990), comme cité par Amadiou & Tricot, (2020) dit que les apprenants qui sont performants dans l'autorégulation ont généralement le sentiment d'être efficaces dans leurs

activités d'apprentissages. Ils cherchent à maîtriser ce qu'ils étudient et ils accordent de la valeur aux activités pédagogiques qui leur sont données.

Le sentiment d'efficacité personnelle occupe une place centrale dans la compréhension de ces situations. Il renvoie aux croyances qu'un individu entretient à propos de sa capacité à organiser et à réaliser les actions nécessaires pour atteindre un objectif (Bandura, 2003; Bandura et al., 2007). Un SEP élevé favorise la mise en projet, la persévérance, la tolérance à l'effort et la gestion des émotions face à l'erreur. A l'inverse, un SEP faible est souvent associé au désengagement, à l'évitement des tâches difficiles et à une interprétation pessimiste de ses propres performances (Blanchard et al., 2013; Gaudreau, 2013).

2.4. L'intégration du numérique éducatif

L'usage des technologies numériques a modifié en profondeur les modalités d'accès aux savoirs. En enseignement spécialisé, ces outils portent un double potentiel : compensation des troubles et levier d'engagement, à condition d'une intégration rigoureuse. L'enjeu central est de rendre les contraintes scolaires plus supportables, voire stimulantes, sans pour autant réduire l'exigence cognitive (Amadiou & Tricot, 2020). Selon, l'usage de la tablette pourrait amener plusieurs avantages, tels que :

- Motivation et engagement accrus
- Apprentissages et performances des élèves avec ou sans difficultés d'apprentissages favorisés
- Variété et individualisation
- Outils pour la lecture
- Support pédagogique bonifié, meilleure organisation des documents
- Belle présentation des documents
- Richesse des contenus accessibles
- Interactivité
- Personnalisation

Concernant spécifiquement les exercices numériques, Amadiou & Tricot, (2020), Saleur et al., (2023) et Tricot (2021) notent que, par rapport aux mêmes exercices sur papier, ceux sur support numérique améliorent l'apprentissage, notamment grâce au feedback immédiat et à la possibilité d'optimiser la progression en personnalisant le travail fourni aux apprenants.

Cependant, ces différents auteurs mettent également en garde contre les écueils potentiels. La littérature révèle que ces nouvelles modalités d'apprentissage ne constituent pas des solutions de facilité, mais génèrent au contraire de nouvelles exigences cognitives et méthodologiques. Ces outils requièrent en effet des élèves une autonomie accrue, une

maîtrise fine des consignes et une capacité de navigation dans des interfaces parfois complexes (Amadiou & Tricot, 2020, Tricot, 2021). Les technologies numériques ne peuvent donc être efficaces qu'à condition d'être accompagnées de dispositifs de guidage structurés et d'un étayage pédagogique adapté aux besoins spécifiques des apprenants, pointant alors l'importance du rôle de l'enseignant dans l'implantation de ces derniers. Effectivement, c'est la tâche, et non l'outil en soi, qui soutient l'apprentissage, comme tout autre outil pédagogique (Amadiou & Tricot, 2020; Tricot, 2017). Ainsi, l'intégration réussie du numérique repose sur la clarté des objectifs, la qualité des feedbacks, la possibilité d'individualiser les parcours et la cohérence avec les besoins spécifiques des élèves. En somme, l'intégration du numérique en enseignement spécialisé constitue moins une solution en soi qu'un levier à activer dans le cadre d'un accompagnement construit et réfléchi, centré sur les besoins cognitifs, émotionnels et motivationnels des élèves.

2.5. L'application Anton

Anton est une plateforme numérique éducative proposant des exercices interactifs et différenciés, notamment en mathématiques et en français mais également dans d'autres disciplines. Elle se caractérise par une interface simple et intuitive, l'intégration de consignes orales, une progression personnalisée ainsi qu'un système de points et de correction.

Dans le cadre de cette recherche, cette application a été sélectionnée pour ses caractéristiques facilitant l'accès aux contenus pour des élèves ayant des troubles de lecture ou une faible confiance en leurs capacités. En permettant l'écoute des consignes et des explications, l'application réduit les barrières linguistiques et offre aux élèves la possibilité de travailler dans leur bulle, à leur rythme.

Le caractère ludique de l'application — via un système de récompenses, de niveaux et de feedbacks immédiats notamment — semble être particulièrement motivant pour des élèves en difficulté, souvent démobilisés face aux formats scolaires classiques. Comme relevé précédemment, ce sont des puissants leviers d'apprentissage.

Enfin, Anton propose un contenu structuré permettant à l'enseignant d'accompagner l'élève selon ses besoins spécifiques tout en gardant une vue d'ensemble sur sa progression. Cette fonction de suivi permet aussi d'ajuster les objectifs et de valoriser les progrès chez les élèves.

Ainsi, l'outil ne se substitue pas à la pédagogie, mais la prolonge et l'enrichit lorsqu'il est utilisé dans un cadre structuré, accompagné et motivant. Dans le contexte du soutien scolaire, cette application a donc été choisie pour ses potentialités à la fois d'individualisation, de compensation et de valorisation des réussites.

2.6. Lien avec le plan d'Études Romand

Les élèves ont eu l'occasion de travailler sur deux domaines des mathématiques, à savoir les Nombres et les Opérations, selon les objectifs suivants :

- MSN 22 : Poser et résoudre des problèmes pour construire et structurer des représentations des nombres rationnels
 - Fractions : Décomposition, dénomination, représentation et lien avec les mesures.
 - Nombres décimaux : Lecture/écriture, arrondissement et placement sur la droite numérique graduée.
 - Numération : Étude des grands nombres (jusqu'au milliard) et extraction de valeurs de position (milliers, dizaines, etc.).

- MSN 23 : Résoudre des problèmes additifs et multiplicatifs
 - Opérations sur les entiers et décimaux : Maîtrise des algorithmes et du calcul réfléchi (additions, soustractions, multiplications, doubles et triples).
 - Système décimal : Multiplication et division par les puissances de 10 (10, 100, 1000) et par les facteurs décimaux (0,1, 0,01, 0,001).
 - Anticipation du résultat : Estimation de l'ordre de grandeur.

2.7. Le rôle central de l'enseignant dans les usages du numérique

Les recherches récentes insistent sur le fait que l'efficacité des outils numériques dépend moins de leurs caractéristiques techniques que de la manière dont ils sont intégrés dans un dispositif pédagogique pensé (Amadiou & Tricot, 2020; Tricot, 2017, 2024). Dans une classe de soutien, le rôle de l'enseignant apparaît particulièrement déterminant :

- dans le choix des tâches (niveau de difficulté, progressivité)
- dans l'explicitation des consignes et des objectifs
- dans la gestion du temps et de la charge cognitive
- dans la qualité du feedback (verbal, non verbal) et la manière de valoriser les progrès.

Le numérique ne se substitue donc pas à la relation pédagogique, mais la reconfigure : l'enseignant devient en quelque sorte « l'intermédiaire » entre l'élève, l'outil et la tâche et son rôle est crucial pour que les fonctionnalités d'Anton (feedback immédiat, progression personnalisée, gamification) se traduisent effectivement en expériences de maîtrise et en renforcement du SEP plutôt qu'en surcharge ou en découragement.

2.8. Question de recherche et hypothèses

Au regard de ces éléments, cette recherche se centre sur la question suivante :

- Dans quelle mesure l'utilisation de l'application Anton influence-t-elle le sentiment d'efficacité personnelle, la motivation et le bien-être des élèves en classe de soutien et dans quelles conditions ces effets sont-ils observables ?

Cette question centrale s'articule autour de plusieurs points spécifiques :

- Quels sont les éléments du dispositif (notamment le feedback, la progression ou les aspects ludiques) qui semblent soutenir un vécu positif d'efficacité, de motivation et de bien-être chez les élèves en classe de soutien ?
- Dans quelles situations l'usage d'Anton est-il associé à de la surcharge ou du retrait, malgré l'attrait de l'outil numérique ?
- Comment les caractéristiques spécifiques des outils numériques (notamment le feedback immédiat, l'individualisation ou le système de récompenses) influencent-elles le rapport des élèves à l'apprentissage ?
- Quel rôle joue l'accompagnement pédagogique de l'enseignant dans la transformation des fonctionnalités d'Anton en expériences de maîtrise et en renforcement du SEP perçu ?

La convergence des travaux de Bandura et Tricot suggère que l'efficacité des outils numériques en enseignement spécialisé dépend de leur capacité à générer des expériences de maîtrise tout en proposant un accompagnement adapté aux exigences cognitives qu'ils imposent. Cette analyse théorique conduit à formuler plusieurs hypothèses :

- Hypothèse 1 : Les fonctionnalités d'Anton offrant un feedback immédiat, une progression individualisée et des éléments ludiques favorisent des expériences de réussite et contribuent au renforcement ponctuel du sentiment d'efficacité personnelle, de la motivation et du bien-être.
- Hypothèse 2 : L'engagement des élèves dépend de l'équilibre entre défi cognitif et soutien pédagogique. Lorsque la difficulté des tâches n'est pas suffisamment régulée ou que les consignes restent floues, la surcharge cognitive peut entraîner du retrait, du travail au hasard et une fragilisation du SEP perçu, malgré un potentiel intérêt initial pour le numérique.
- Hypothèse 3 : L'accompagnement de l'enseignant joue un rôle déterminant dans la manière dont les élèves interprètent les feedbacks d'Anton. Les bénéfices du numérique ne se concrétisent que lorsque cet accompagnement est présent et ajusté aux besoins des élèves de soutien.

3. Méthodologie

3.1. Approche générale

Cette recherche adopte une démarche exploratoire de type étude de cas, telle que définie par Lamoureux (2006). Ce choix méthodologique est dicté par la volonté d'appréhender le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) au sein même d'une classe de soutien. Dans le cadre de ce mémoire, la recherche s'intéresse à une classe spécifique du Centre Éducatif et Pédagogique de Courtelary. L'étude de cas choisi ici permet d'examiner ce système — composé d'élèves aux profils hétérogènes et de leur enseignant — pour en dégager une compréhension générale mais nuancée des vécus individuels.

Dans ce cas-ci, la posture employée s'apparente à celle d'un chercheur-praticien engagé dans une forme de recherche-action, où l'intervention pédagogique sert de base à l'observation scientifique. Comme le souligne Lamoureux (2006), l'étude en contexte authentique offre l'avantage de saisir la réalité des comportements sans les simplifier. Cette démarche permet d'articuler une réflexion théorique avec une analyse fine des dimensions subjectives (ressentis, perceptions) et comportementales (engagement, persévérance ou retrait face à la tâche). Fidèle aux préoccupations de Tricot (2021) sur la nécessité d'analyser les usages réels plutôt que les promesses technologiques, ce travail ne vise pas à établir une démonstration statistique de l'efficacité de l'outil, mais à ressortir les conditions dans lesquelles l'usage d'Anton soutient le SEP ou, à l'inverse, génère de la surcharge.

La rigueur de cette étude repose sur une méthodologie mixte et une triangulation des données afin d'assurer la validité des conclusions. D'une part, l'analyse quantitative des questionnaires à passations répétées permet de suivre l'évolution temporelle du SEP. D'autre part, l'analyse qualitative issue de l'observation directe et des verbatims permet de capter les expériences de maîtrise et les états émotionnels des élèves.

Conformément aux principes de la méthode exploratoire, l'objectif n'est pas d'établir des lois universelles. Reposant sur un échantillon réduit, cette recherche ne prétend pas formuler des conclusions généralisables, mais cherche à identifier des tendances situées. Cette approche permet de ne pas réduire l'élève à un score, mais de comprendre comment l'outil numérique modifie son rapport à l'apprentissage en tenant compte de la singularité de chaque profil d'apprenant.

3.2. Contexte et participants

L'étude s'est déroulée au sein d'une classe de soutien du Centre Éducatif et Pédagogique de Courtelary. Cette classe, regroupe entre sept élèves âgés de 11 à 15 ans, suivant des programmes de mathématiques s'étendant de la 6H à la 10H. Les élèves présentent, pour la plupart, des difficultés d'apprentissage avérées (entraînant retards scolaires, troubles spécifiques, fragilités attentionnelles ou exécutives). Marqués par des parcours d'échecs récurrents, leurs rapports à leur potentiel scolaire est souvent dégradé, ce qui fragilise leur SEP en mathématiques.

Cette population correspond aux enjeux soulevés par Bandura concernant les élèves dont le sentiment d'efficacité personnelle a été ébranlé par des expériences d'échec répétées. Ces conditions sont identifiées comme favorables au développement du sentiment d'efficacité personnelle.

L'accompagnement pédagogique en place repose sur une approche différenciée mettant l'accent sur :

- le respect du rythme individuel
- l'encouragement et la valorisation des progrès
- l'adaptation constante des supports et des tâches.

Afin de garantir l'anonymat des participants, ces derniers sont désignés par les initiales suivantes : TJ, KB, YF, DR, GB, SM et FSC. La répartition par programme est la suivante :

- Deux élèves suivent le programme de 7H : KB et TJ
- Quatre élèves suivent le programme de 8H : YF, DR, GB et FSC
- Un élève suit le programme de 9 : SM

Les élèves ont travaillé, de manière autonome, en demi-groupe, de deux à quatre élèves. Ces derniers sont formés de manière aléatoire mais ont parfois dû tenir compte de certains rendez-vous externes des élèves.

3.3. Organisation des séances

Dans ce cadre, l'application Anton a été intégrée à une séquence de huit séances de vingt minutes de mathématiques, sur iPad, dans des chapitres choisis en fonction du niveau de l'élève concerné et de ses besoins. Ces exercices touchaient à la consolidation ou l'apprentissage de bases nécessaires pour poursuivre leur programme respectif.

Dans le cadre de ce travail de recherche, les activités prévues s'articulent autour des thèmes « Nombres », notamment la décomposition des nombres jusqu'au milliard ainsi que les nombres rationnels et « Opérations », avec comme axe les trois opérations de bases qui sont

additions, soustractions et multiplications et les estimations. Ces dernières pouvant concerner nombres naturels et nombres décimaux positifs.

Effectivement, pour ce dernier thème, les savoirs des élèves pouvaient être très disparates, demandant un suivi au plus proche de leur zone proximale de développement. Une consolidation des acquis au niveau de la thématique des nombres, travaillée en premier lieu n'est pas non plus décidée au hasard : Elle peut être source de blocage lors de l'apprentissage des techniques opératoires. L'application choisie, Anton, permettant la lecture ou l'écoute des consignes et explications seront d'autant plus de facteurs facilitateurs dans ces séquences. Ces activités numériques se feront en parallèle de leçons dites « ordinaires » employant le Moyen d'Enseignement Romand en mathématiques.

Le projet s'est articulé sur deux fois quatre semaines, de la rentrée d'octobre aux vacances de Noël. Le thème des Nombres en premier, de la semaine calendaire 43 à 46 et le thème des Opérations de la semaine 47 à 50. La semaine 51 est une séance de rattrapage, destinée à pallier d'éventuelles absences ou à compenser d'éventuels décalages dans la planification des séances.

Ce procédé a permis de recueillir des données sur différents indicateurs, tels que l'engagement des élèves ou leur « plaisir d'apprendre ». Grâce à des observations directes, il a été possible de repérer l'influence éventuelle du numérique sur l'acquisition des savoirs visés. De plus, des informations ont été collectées auprès des élèves au moyen d'un questionnaire portant sur leur motivation, leur SEP ainsi que leur ressenti concernant l'usage des outils technologiques, permettant une triangulation des données.

3.4. Outils de recueil de données

L'observation constitue le premier outil et le socle du recueil. L'enseignant-chercheur y adopte une posture d'observateur participant, restant disponible pour l'étayage technique ou pédagogique tout en consignait les faits. Elle s'appuie sur une grille d'indicateurs comportementaux organisée autour de quatre dimensions :

- Engagement (participation active, persévérance, temps consacré)
- Interaction (solicitation d'aide, partage avec les pairs)
- Autonomie (prise d'initiative, gestion personnelle de l'activité)
- Climat émotionnel (réactions face aux erreurs, expressions émotionnelles)

Pour recueillir la perception subjective, un questionnaire a été administré à trois reprises (V1 : début, V2 : milieu, V3 : fin de séquence). Cet outil combine des échelles de Likert (1 à 3) et des questions ouvertes. Les dimensions explorées ont été :

- Sens de l'activité (compréhension des objectifs, perception de l'utilité)

- Sentiment de compétence (maîtrise perçue, confiance en ses capacités)
- Motivation (envie d'apprendre, plaisir dans l'activité)
- Implication (investissement personnel, persévérance)
- Sentiment de contrôle (autonomie perçue, capacité à gérer son apprentissage)

3.5. Limites générales

Les limites inhérentes à une approche qualitative sont reconnues : subjectivité, absence de généralisation statistique, influence de l'enseignant-chercheur. Toutefois, cette méthodologie permet une compréhension fine des conditions concrètes de l'intégration du numérique de ce contexte en enseignement spécialisé. La triangulation des données, via la méthodologie réfléchie cherche à réduire ces limites.

3.6. Dispositif d'observation en classe

La première partie de la récolte d'informations s'est faite avec une grille d'indicateurs du comportement face à la tâche scolaire. Elle traite notamment au niveau de l'engagement, des interactions (entre pairs et avec l'enseignant), le partage du contrôle et le climat de travail.

L'avantage de cette méthode se situe au niveau de l'établissement de normes et de récolte d'informations non biaisées (Lamoureux, 2001). Elle connaît néanmoins certains inconvénients, comme la présence, voire la participation de l'enseignant-chercheur, qui peut altérer les comportements des personnes, la formation de ce dernier ainsi que la définition, simplifiée et arbitraire, des comportements observés (Lamoureux, 2001). Sa subjectivité est naturellement présente également. Ici, le but est de rester un simple observateur, tout en demeurant disponible pour les élèves en cas de question éventuelle ou de problème technique. Elle reste néanmoins pertinente car l'unique questionnaire ne pourrait qu'amener des informations en petites quantités vu le nombre de sondés et d'autres inconvénients inhérents à cette méthode explicités dans la partie 3.7.1. Rassemblées, elles ont permis d'obtenir de solides informations pour l'analyse de cette séquence.

L'observation concerne tous les élèves et se fera sur une durée de 20 minutes, via une liste de catégorie reprenant des indicateurs observables, explicitée dans la partie « grille d'observation ». Leur fréquence est ensuite analysée.

Un espace « commentaire » est prévu afin de consigner les faits marquants ainsi que des précisions relatives aux manifestations observées, qu'elles soient d'ordre physique (gestes, posture), verbal (paroles, échanges) ou autres observations pertinentes. Pour limiter les biais d'interprétation, seules les observations directement perceptibles sont consignées. Il convient

d'éviter d'attribuer hâtivement un état interne à un élève, notamment pour des aspects tels que la surcharge cognitive ou le décrochage.

3.6.1. Grille d'observation

Pour analyser le comportement des élèves en situation de travail sur Anton, une grille d'observation structurée a été utilisée. Elle repose sur six catégories codées A à F, observées à intervalles réguliers selon les indicateurs ci-dessous :

A – Engagement actif :

- l'élève regarde l'écran, interagit de manière pertinente avec l'application, poursuit la tâche après une erreur, reste concentré sur l'exercice.

B – Autonomie dans la tâche :

- l'élève lance ou maintient l'activité sans aide, lit et comprend les consignes, corrige seul une erreur, prend des initiatives pour poursuivre son exercice (par exemple en allant chercher une feuille pour poser ses calculs).

C – Interactions positives avec autrui :

- l'élève sollicite de l'aide de manière ciblée, aide un pair, pose une question pertinente à l'enseignant, exprime une demande de clarification en lien direct avec la tâche.

D – Retrait / distraction :

- l'élève se met en retrait de la tâche (regard ailleurs, occupation hors activité, discussion hors sujet, déplacement inutile), interrompt le travail sans motif pédagogique.

E – Difficulté / surcharge :

- l'élève exprime verbalement ou non un sentiment de difficulté ou de saturation (« c'est trop dur », « je comprends rien », soupire répétés, agitation nerveuse), répond au hasard faute de stratégie, montre des signes de fatigue ou de lassitude marqués.

F – Sentiment d'efficacité perçu :

- l'élève manifeste de la fierté ou de la satisfaction après une réussite (sourires, exclamations du type « j'ai réussi », « en fait c'est simple »), reprend une tâche difficile après un échec, adopte une posture corporelle plus ouverte, semble confiant dans sa capacité à réussir.

G – Autre :

- Potentielles observations supplémentaires et pertinentes.

Cette grille est inspirée des recommandations de la littérature sur l'observation de l'engagement et des croyances d'efficacité (Bandura et al., 2007; Lamoureux, 2001; Strayer & Gauthier, 1982). Elle permet de relier directement des comportements observables à des dimensions clés du SEP (persévérance, auto-évaluation, gestion de l'erreur) tout en conservant une lisibilité pratique pour l'enseignant-observateur.

3.6.2. Procédure d'observation

L'observation a été réalisée sur plusieurs séances de travail sur Anton, d'une durée d'environ 20 minutes chacune. L'enseignant-chercheur a procédé à un échantillonnage par intervalles :

- la séance est découpée en segments de quatre minutes, soit 5 séquences d'observation par séance,
- à chaque période de quatre minutes écoulée, l'enseignant-chercheur note, pour tous les élèves sondés, la ou les catégories (A–F) qui décrivent le mieux leur comportement, ainsi qu'une brève note traduisant la raison du choix du code, excepté pour les pointages à la fin de chaque segment.
- Si cela est pertinent, des notes sont ajoutées.

Ce dispositif permet de couvrir plusieurs élèves au fil des séances, tout en gardant une charge de codage compatible avec la gestion de la classe. Les notes d'observation témoignent de cette démarche : pour chaque créneau temporel, les événements significatifs sont décrits et associés aux codes A–F, ce qui fournit à la fois des données quantifiables (fréquences de catégories) et des éléments qualitatifs précieux pour l'analyse.

Le fait que l'observateur soit aussi l'enseignant constitue à la fois une force (connaissance fine du contexte, compréhension des réactions des élèves) et une limite (risque de biais dans l'interprétation, difficulté à observer tous les élèves en permanence).

3.7. Questionnaire auprès des élèves

Le questionnaire employé constitue un outil pertinent et pragmatique pour explorer l'impact du numérique sur le sentiment d'efficacité personnelle et le bien-être des élèves en classe de soutien. Il s'inscrit dans une démarche de recherche-action adaptée au contexte de l'enseignement spécialisé, tout en restant conscient de ses limites méthodologiques. Son utilisation, associée à d'autres méthodes qualitatives, a permis de mieux comprendre les leviers et les freins à l'intégration réussie du numérique au service des élèves les plus fragiles.

Les avantages résident dans la rapidité et simplicité dans la récolte d'informations. Il est également aisé d'obtenir des informations standardisées permettant leur comparaison. Cependant, la taille de l'échantillon est faible et peu représentative. Comme pour l'observation,

l'information peut être possiblement biaisée par l'enseignant-chercheur, en conséquence de la construction dudit questionnaire, mais surtout par les enquêtés eux-mêmes par des « choix délibérés » de réponses (mensonges, réponses attendues, recherche de normalité, etc.) .

Cette enquête est longitudinale car elle va rechercher plusieurs fois les mêmes informations, à différents intervalles (Lamoureux, 2001), afin d'étudier l'évolution du ressenti des élèves face aux types de tâches données. Le questionnaire, utilisé cinq fois, n'était pas identique tout au long de la séquence par souci de pertinence. Effectivement, certaines questions ne méritaient d'être posées qu'en début, milieu, fin de séquence, alors que d'autres le restaient tout du long du processus.

3.7.1. Limites et atouts

Points de vigilance méthodologiques

- Langage simple et univoque :
Toutes les questions ont tenté d'être formulées de la manière la plus claire possible, sans jargon technique et adaptées au niveau de compréhension des élèves de 11 à 15 ans.
- Équilibre items positifs/négatifs :
Les affirmations sont variées pour éviter l'effet d'acquiescement.
- Biais de désirabilité sociale :
L'anonymat est garanti et il est précisé qu'il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponse.
- Nombre de questions ouvertes limité :
Deux questions ouvertes seulement, pour limiter la surcharge cognitive et favoriser l'expression personnelle sans décourager la participation.

Atouts méthodologiques du questionnaire

- Validité de contenu :
Les items sont directement issus des axes théoriques explorés précédemment (SEP, motivation, bien-être, difficultés spécifiques à l'enseignement spécialisé).
- Adéquation développementale :
Les formulations sont adaptées à la population ciblée, avec des phrases courtes, concrètes et un vocabulaire accessible.
- Format mixte :
L'utilisation majoritaire de l'échelle de Likert permet une analyse quantitative fiable, tandis que les deux questions ouvertes offrent un éclairage qualitatif sur les ressentis et besoins des élèves.

- Prise en compte du contexte spécialisé :
Les questions tiennent compte des spécificités des élèves du contexte, notamment la fragilité du SEP et la nécessité d'un accompagnement différencié.

Limites de l'outil

- Biais de déclaration :
Les réponses peuvent être influencées par le désir de plaire à l'enseignant ou par une perception momentanée, sans refléter le vécu sur la durée.
- Compréhension variable :
Certains élèves, notamment ceux avec des troubles du langage écrit ou de la compréhension, peuvent rencontrer des difficultés à saisir certaines questions, malgré la simplicité du vocabulaire.
- Limitation des questions ouvertes :
Deux questions ouvertes seulement ne permettent pas d'explorer en profondeur les expériences individuelles, mais un nombre plus élevé aurait pu décourager la participation ou générer des réponses peu exploitables.

Les trois questionnaires (V1, V2, V3, présentés en annexe vi.a, page 64 et suivante) évaluent l'expérience des élèves de classe de soutien avec l'application Anton en mathématiques. Ils ont organisé autour des dimensions suivantes :

- A. Le numérique en classe de soutien :
Habitue d'usage (ex. "J'utilise souvent une tablette"), facilité d'apprentissage avec Anton/tablette, préférence vs. fiches papier.
- B. Confiance et apprentissage :
Sentiment de compétence (ex. "Je me sens capable de réussir les exercices sur Anton"), compréhension des maths via tablette, aide des feedbacks immédiats.
- C. Motivation et plaisir d'apprendre :
Envie de travailler, amusement des cours, motivation accrue avec tablette.
- D. Bien-être en classe :
Sentiment de bien-être/stress réduit
- E. L'enseignant :
Utilité de l'enseignant ("Pourquoi ?"),
- F. Bilan :
difficulté des exercices (général/ instant T), progrès perçus, envie de refaire Anton.

Questions ouvertes:

- Ce que j'aime/aime moins avec la tablette
- Améliorations pour mieux apprendre
- Ce qui a aidé/progressé pendant la séquence.

Les items ont été construits à partir du cadre théorique (SEP, motivation, bien-être, difficultés spécifiques à l'enseignement spécialisé) et adaptés au niveau de compréhension d'élèves de 11 à 15 ans (phrases courtes, langage courant, consignes explicites). Le questionnaire a fait l'objet d'une vérification pour limiter le jargon pédagogique et équilibrer les formulations positives et négatives, afin de réduire l'effet d'acquiescement.

3.7.2. Passation et versions

Le questionnaire a été administré à plusieurs moments de la séquence Anton, sous trois versions successives (V1, V2, V3). Ces dernières ne sont pas rigoureusement identiques : quelques items ont été ajoutés ou retirés selon l'avancement de l'étude. Ce choix méthodologique permet de suivre l'évolution générale des perceptions, tout en offrant la possibilité de questionner des éléments spécifiques qui n'affectaient que les premières séances, ou d'introduire des interrogations qui ne prenaient leur sens qu'en fin de séquence.

Les questionnaires ont été remplis en classe, de manière anonyme, avec l'accompagnement de l'enseignant pour la lecture des consignes lorsque cela s'avérait nécessaire. Afin de limiter le biais de désirabilité sociale, il a été précisé aux élèves qu'il n'existait pas de « bonne réponse » attendue, mais que seule leur opinion personnelle importait.

Le calendrier des passations s'est structuré comme suit :

- V1 : passation après les première, troisième et cinquième séances sur Anton
- V2 : passation après la sixième séance
- V3 : passation au terme des huit séances de travail.

3.7.3. Traitement des données du questionnaire

Les réponses ont été encodées dans un fichier Excel, puis traitées selon les étapes suivantes :

- Vérification de la cohérence des données
- nettoyage du fichier et identification des valeurs manquantes
- Recodage des échelles de Likert
- les valeurs initiales (1 à 3) ont été transposées sur une échelle de -1 à +1, afin d'optimiser la lisibilité des résultats et d'éviter toute interprétation biaisée de la distribution
- Traitement statistique

- selon la pertinence, calcul des moyennes par item et par version (V1, V2, V3).

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux et de graphiques (par exemple moyennes par item et éventuellement par élève) puis interprétés en lien avec les observations et le cadre théorique.

3.7.4. Démarche d'analyse

La démarche d'analyse repose sur une triangulation des données :

Analyse des observations

- comptage des fréquences des codes A–F par élève et par séance
- repérage de séquences typiques de surcharge, de retrait ou de réussite
- rédaction de « portraits d'élèves » illustrant des trajectoires contrastées.

Analyse des questionnaires

- description des moyennes par item (SEP, motivation, bien-être, difficulté, progrès)
- observation des variations entre V1, V2 et V3 sur quelques items particulièrement pertinents (plaisir, capacité perçue, progression, surcharge)
- examen des réponses ouvertes pour enrichir la compréhension des raisons d'aimer ou non le numérique.

Croisement des données

- mise en relation des profils issus du questionnaire avec les comportements observés en classe
- interprétation des convergences et divergences à la lumière du cadre théorique.

Cette approche permet de dépasser une lecture purement descriptive des moyennes ou des fréquences et d'entrer dans une compréhension plus fine des processus en jeu : comment certains élèves parviennent à transformer l'usage d'Anton en expérience de maîtrise, alors que d'autres restent en situation de surcharge ou de retrait, malgré le même dispositif.

3.7.5. Limites de la méthodologie

Plusieurs limites doivent être reconnues :

- Taille de l'échantillon :
le nombre d'élèves est réduit et propre à une seule classe de soutien, ce qui ne permet pas de généraliser les résultats au-delà de ce contexte.
- Versions du questionnaire :
les trois versions ne sont pas strictement identiques, ce qui limite les comparaisons longitudinales précises et oblige à interpréter les évolutions avec prudence.

- Posture d'enseignant-chercheur :
le double rôle de l'enseignant comme intervenant et observateur peut introduire des biais (sélection des épisodes notés, interprétation des comportements, influence de la relation sur les réponses au questionnaire).
- Nature des mesures de SEP :
Ce dernier n'est pas évalué par une échelle psychométrique standardisée, mais à travers des indicateurs contextuels (items de questionnaire, comportements observés, verbatims). Cette approche est cohérente avec le caractère professionnalisant du mémoire, mais ne permet pas de tirer des conclusions « psychométriques » au sens strict.

Malgré ces limites, la méthodologie adoptée offre un cadre solide pour analyser de manière nuancée l'impact du numérique sur le SEP, la motivation et le bien-être des élèves en classe de soutien, en restant ancrée dans la réalité de la pratique enseignante.

4. Résultats

4.1. Questionnaire

Les réponses au questionnaire ont été recueillies à cinq reprises tout au long de la séquence. Elles portent sur plusieurs diverses dimensions, notamment utilisation du numérique en classe de soutien, sentiment d'efficacité personnelle perçu en situation d'apprentissage, motivation et plaisir d'apprendre, bien-être, difficulté ressentie, sentiment de progrès. Elles incluent également, en fin de séquence, des questions sur la perception du rôle de l'enseignant et un bilan global de l'expérience.

La lecture des données ci-dessous doit être lue en tenant compte de la taille restreinte de l'échantillon. Cette caractéristique induit mécaniquement une forte variance dans les résultats. Le détail des choix de données utilisé ainsi que les méthodes de calcul sont consultables en annexes (d, Méthodes de calculs des données, page 143).

4.1.1. Résultats généraux

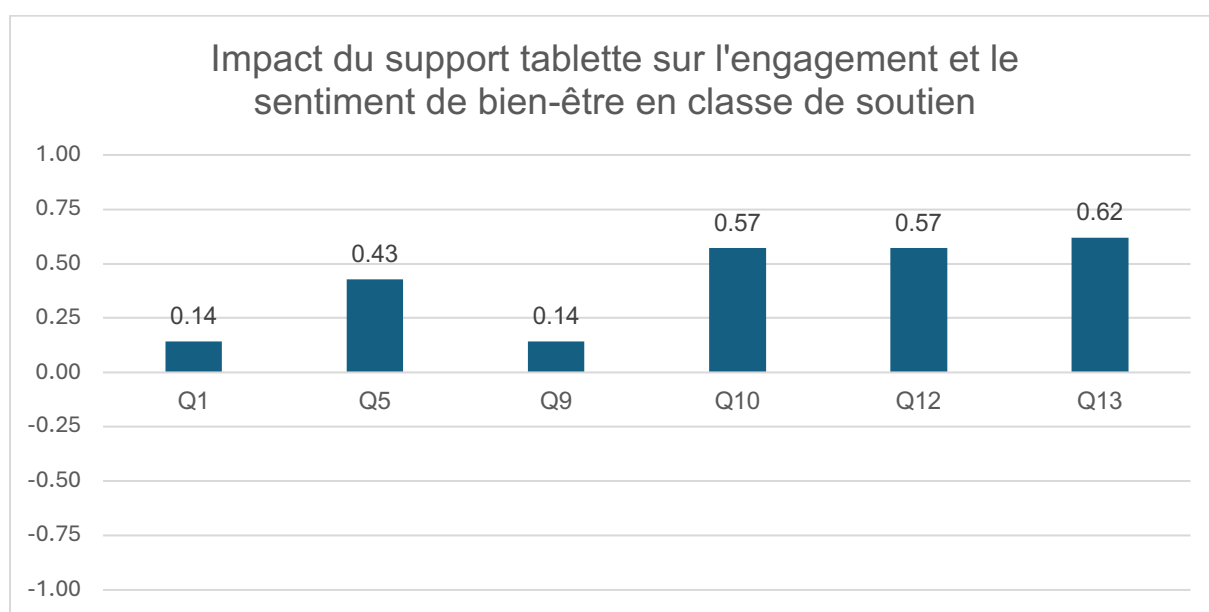
Par souci de confort de lecture la majorité des questions sont codées via QXX, XX étant le numéro de la question, selon le tableau ci-dessous :

QXX	Question	Type	Version
Le numérique en classe de soutien			
Q1	J'utilise souvent une tablette en classe.	Likert	1
Q2	J'ai de la facilité à apprendre avec Anton.	Likert	2+3
Q3	J'ai de la facilité à apprendre avec la tablette.	Likert	1
Q4	J'aime apprendre les maths avec Anton.	Likert	1+2+3
Q5	Je préfère travailler avec la tablette plutôt qu'avec des fiches.	Likert	1
Confiance et apprentissage			
Q6	Je me sens capable de réussir les exercices sur Anton.	Likert	1+2+3
Q7	Quand j'utilise la tablette je comprends mieux les mathématiques.	Likert	1+2+3
Q8	Les corrections immédiates (feedback) m'aident à mieux apprendre.	Likert	1+2+3

Motivation et plaisir d'apprendre			
Q9	Les activités avec Anton me donnent davantage envie de travailler en classe.	Likert	2+3
Q10	Les activités avec la tablette me donnent davantage envie de travailler une tablette.	Likert	1
Q11	Je me sens plus motivé(e) quand j'utilise une tablette.	Likert	1+2+3
Q12	La tablette rend les cours de maths plus amusants.	Likert	1+2+3
Bien-être en classe			
Q13	Je me sens bien en classe quand on utilise la tablette.	Likert	1
Q14	Je me sens moins stressé(e) quand j'apprends avec la tablette.	Likert	1
Q15	Je suis en classe Émeraude depuis... (1, 2 ou 3 ans).	Ouvert	1
Q16	Les exercices sur Anton sont en général faciles.	Likert	2+3
Q17	Aujourd'hui, les exercices étaient faciles.	Likert	2+3
Q18	Ce que j'aime quand j'utilise une tablette pour apprendre, c'est...	Ouvert	1+2
Q19	Ce que j'aime moins quand j'utilise une tablette pour apprendre, c'est...	Ouvert	1+2
Bilan			
Q20	Qu'est-ce qui pourrait être amélioré pour que la tablette t'aide encore mieux à apprendre ?	Ouvert	1+2
Q21	J'ai l'impression d'avoir progressé en maths grâce à cette séquence sur Anton.	Likert	3
Q22	Ce qui m'a le plus aidé pendant cette séquence c'est...	QCM	3
Q23	J'aimerais refaire une séquence avec Anton plus tard.	Likert	3
Q24	Ce que j'ai le mieux réussi pendant cette séquence, c'est...	Ouvert	3
Q25	Pour que ce soit encore plus utile la prochaine fois, il me faudrait...	Ouvert	3
L'enseignant			
Q26	L'enseignant est utile lorsque je travaille sur Anton.	Likert	3
Q27	Pourquoi ?	Ouvert	3

Perceptions générales et engagement envers l'outil numérique

L'ensemble des données chiffrées issues du questionnaire et traitées ci-après sont reportées dans le Graphe 1. Les premiers résultats confirment l'intégration de l'outil numérique dans le quotidien des élèves, bien que la fréquence d'utilisation déclarée reste modérée (0,14 à la Q1). Les indicateurs de plaisir ressenti (Q12), de bien-être (Q13) et de persévérance (Q10) mettent toutefois en exergue l'attractivité du support avec une moyenne positive de 0,57 pour les deux premiers et 0,62 pour le dernier, soulignant un climat d'apprentissage favorable sur tablette. Cette appétence pour le support numérique se confirme par une préférence marquée pour la tablette face au format papier (0,43 à la Q5). Néanmoins, l'adhésion à l'application spécifique Anton s'avère plus nuancée : avec un score de 0,14, l'intérêt pour cet outil pédagogique précis est nettement moins affirmé que pour le support technologique lui-même.

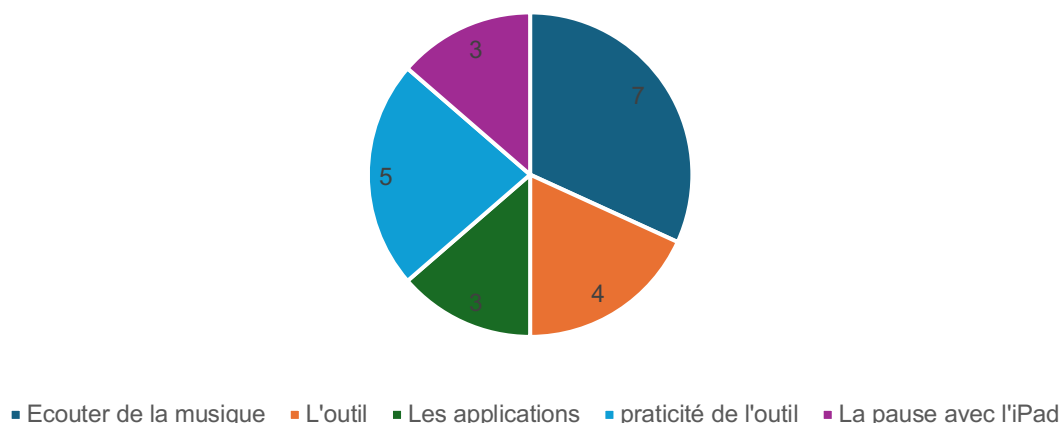


Graphe 1 : Impact du support tablette sur l'engagement et le sentiment de bien-être en classe de soutien.
Moyenne par item

Pour affiner ces résultats, l'analyse des réponses aux questions ouvertes a nécessité un regroupement thématique des données qualitatives, synthétisé dans le Graphe 2. Cette catégorisation met en lumière les leviers d'attractivité du support : la possibilité d'écouter de la musique arrive en tête (7 occurrences), bien que cette fonctionnalité n'ait pas été autorisée durant la séquence. Ce constat incite à envisager une transposition d'autres contextes d'utilisation de la tablette en classe où l'utilisation de la musique pourrait être permise.

Viennent ensuite des aspects pragmatiques tels que la praticité et l'attrait pour l'objet technologique lui-même (5 et 4 occurrences). Enfin, l'application Anton et le temps de pause consécutif à la tâche sont cités de manière plus marginale (3 occurrences chacun), semblant montrer que l'intérêt des élèves se cristallise davantage sur le support et ses fonctionnalités périphériques que sur le contenu pédagogique spécifique.

Q18 : Ce que j'aime quand j'utilise une tablette pour apprendre, c'est...



Graphe 2 : Catégorisation thématique des réponses aux questions concernant l'intérêt pour la tablette. N = [22].

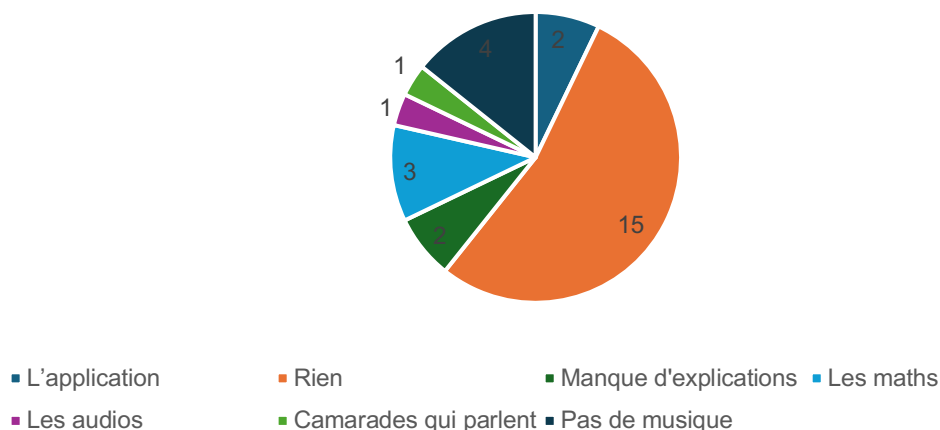
L'examen des points de vigilance (Q19) et des propositions d'amélioration (Q20) (Graphe 3 et Graphe 4) offre un éclairage contrasté sur le vécu des élèves. À première vue, le nombre massif de réponses indiquant "Rien" (15 et 22 occurrences) pourrait suggérer une adhésion globale au dispositif numérique. Dans cette perspective, l'outil serait si bien intégré ou apprécié qu'il n'appellerait à aucune critique spontanée.

Cependant, une lecture plus prudente impose d'envisager un autre son de cloche. Cette absence de retour pourrait traduire une difficulté des élèves à adopter une posture réflexive sur leurs propres apprentissages ou, plus simplement, une forme de désengagement face à l'exercice de verbalisation écrite. Plutôt qu'une satisfaction totale, ce silence pourrait refléter un manque d'esprit critique vis-à-vis du support tablette dont le côté séduisant pourrait faire oublier les éventuelles difficultés liées aux exercices.

Les rares critiques exprimées viennent d'ailleurs renforcer cette hypothèse. Les éléments mentionnés restent majoritairement « décalés » par rapport à la tâche mathématique, comme la mention de l'interdiction de la musique, de l'utilisation de l'intelligence artificielle ou des désagréments causés par des camarades.

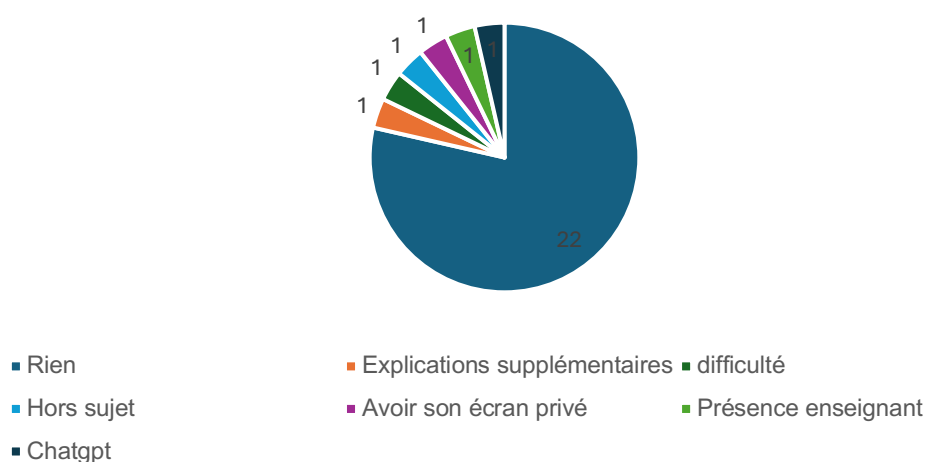
Néanmoins, un signal faible mais fondamental émerge dans les suggestions d'amélioration : les demandes d'explications supplémentaires et de présence accrue de l'enseignant. Ce besoin d'étayage humain pourrait montrer que, pour une partie des élèves, la technologie ne compenserait pas le besoin de médiation pédagogique. Ce constat vient donner du relief au score modeste de 0,14 attribué à l'application, suggérant que le plaisir d'utiliser le support ne doit pas être confondu avec un sentiment de compétence autonome.

Q19 : Ce que j'aime moins quand j'utilise une tablette pour apprendre, c'est ...



Graphe 3 : Catégorisation thématique des freins à l'apprentissages formulés par les élèves (Q19). N = [28].

Q20 : Qu'est-ce qui pourrait être amélioré pour que la tablette t'aide encore mieux à apprendre ?



Graphe 4 : Catégorisation des suggestions d'amélioration formulées par les élèves (Q20). N = [28].

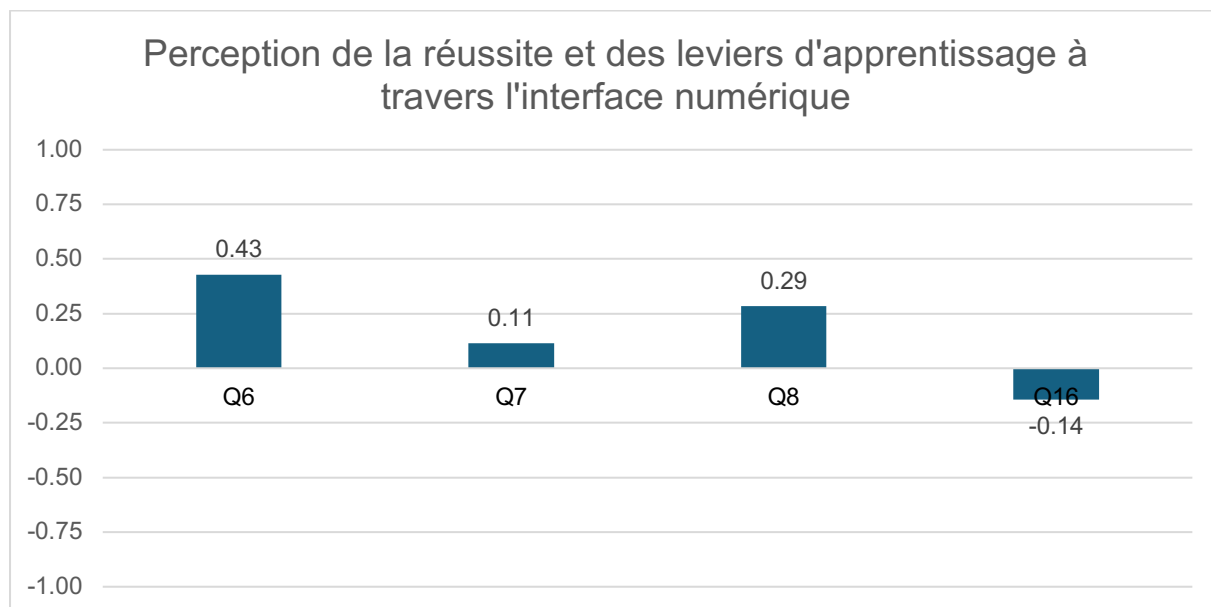
Concernant la présence de l'enseignant, les élèves s'accordent tous à dire qu'il reste indispensable, même avec l'aide et les corrections immédiates de l'application. Ils apprécient notamment sa disponibilité pour répondre aux questions, donner des explications plus précises et les guider dans l'avancement de leurs exercices.

Analyse du sentiment d'efficacité personnelle et de la réussite perçue

Les résultats sur le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) et les difficultés rencontrées sont présentés dans le Graphe 5. Tout d'abord, les élèves se sentent capables de réussir les exercices proposés avec une moyenne de 0,43 (Q6). Ce score montre une confiance en ses capacités de réussite globalement positive, même si cela varie selon les élèves. En revanche,

l'utilisation de la tablette ne semble pas rendre les mathématiques beaucoup plus simples à comprendre : la moyenne de 0,14 (Q7) montre un avis bien plus partagé sur ce point.

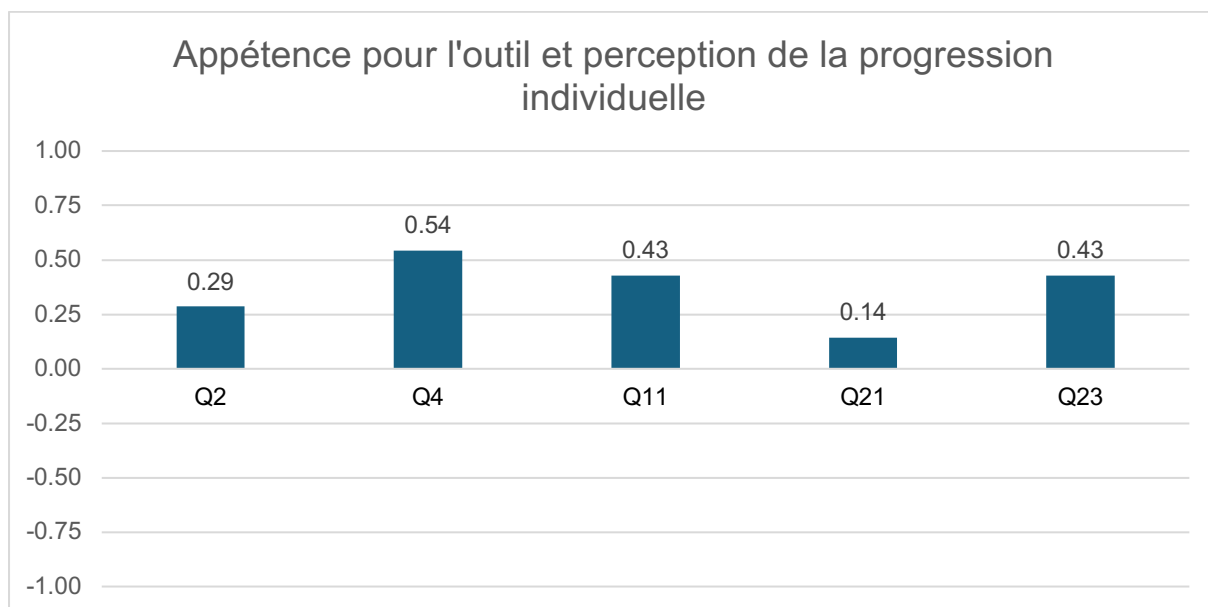
Pour ce qui est de la facilité des exercices (Q16), la moyenne tombe à -0,14, ce qui signifie que les élèves trouvent les tâches "plutôt difficiles". On remarque donc que, malgré l'intérêt pour l'outil, ils perçoivent une difficulté réelle dans le travail demandé. Pour autant, cela ne semble pas faire baisser leur confiance ni les décourager d'utiliser la tablette.



Graph 5 : Évaluation du sentiment d'efficacité personnelle (SEP) et de la perception de la difficulté des tâches. Moyenne par item.

Le Graphe 6 ci-dessous présente plus spécifiquement le progrès perçu et le bilan de la séquence. Si les élèves trouvent l'iPad plutôt motivant (0,43 à la Q11), leur avis est beaucoup plus réservé sur l'efficacité réelle de l'outil. En effet, l'impression d'avoir progressé grâce à Anton (Q21) plafonne à 0,14. Ce score, très proche de la neutralité, montre que l'application ne convainc pas tout le monde sur son apport pédagogique. De même, si les élèves disent aimer apprendre avec Anton (0,54 à la Q4), le côté « amusant » de l'activité (Q12) chute lui aussi à 0,14.

On observe donc un décalage : les élèves apprécient le support et trouvent l'application facile à manipuler (0,29 à la Q2), mais ils ne cachent pas que l'impact sur leur apprentissage des mathématiques reste, à leurs yeux, très limité. Ce constat rejoint ce que l'on a vu plus haut : même si l'application est facile à prendre en main (Q2), la difficulté réelle des exercices (-0,14 à la Q16) fait que le sentiment de progrès reste plus timide que l'enthousiasme pour le support lui-même.



Graph 6 : Bilan de la séquence. Moyenne par item.

Bilan de l'efficacité pédagogique et des facteurs de soutien

Concernant les éléments qui ont le plus aidé les élèves durant la séquence, les résultats du Graph 7 mettent en avant l'autonomie et le fonctionnement de l'application. Le fait de pouvoir travailler à son rythme arrive en tête (6 occurrences), suivi par les corrections immédiates et le système de récompenses avec les étoiles et trophées (5 et 4 occurrences). Les exercices en eux-mêmes et les explications fournies ferment la marche avec 3 occurrences.

Il faut préciser que cette question était la seule du questionnaire à offrir plusieurs choix de réponses. Ces retours confirment que ce qui est le plus valorisé par les élèves n'est pas forcément le contenu pédagogique pur, mais plutôt le cadre de travail offert par la tablette : la liberté de rythme et le feedback instantané. Cela explique sans doute pourquoi l'outil est jugé agréable, même si le sentiment de progression réelle (Q21) reste, lui, plus en retrait.

Q22 : Ce qui m'a le plus aidé pendant cette séquence c'est...



Graph 7 : Facteurs de soutien privilégiés par les élèves lors de la séquence (Q22). Questionnaire à choix multiples, N = 21.

Au terme de cette présentation globale, plusieurs points clés peuvent être retenus pour la suite de l'analyse :

Un climat d'apprentissage nettement amélioré : On observe que l'attrait pour la tablette (0,57) crée un environnement de travail plus serein. Ce côté « séduisant » ou « cool » du support n'est pas un simple détail : le confort qu'il procure (rythme personnel, feedback immédiat, aspect ludique) permet de rendre l'activité mathématique plus acceptable et moins stressante. C'est une base essentielle qui favorise l'entrée dans la tâche, même si l'intérêt pour l'application Anton seule est plus modéré (0,14).

Malgré l'aspect ludique, le sentiment de progrès reste neutre (0,14) et la difficulté des exercices est bien réelle (-0,14). Cela indique que le passage sur écran n'améliore pas le rapport à l'apprentissage des mathématiques. Les élèves se sentent capables de réussir (SEP à 0,43), mais ils ne perçoivent pas l'outil comme un levier facilitant radicalement la compréhension de la matière.

L'autonomie sous condition : Si la liberté de travailler à son propre rythme est l'élément le plus cité comme aide à l'apprentissage, elle rencontre vite ses limites. L'unanimité des élèves sur la nécessité de l'enseignant et les demandes d'explications supplémentaires prouvent que l'autonomie offerte par l'application ne suffit pas à remplacer l'étayage humain dès qu'un obstacle surgit.

Ces premiers résultats dessinent une tendance générale où la tablette améliore "l'expérience" de l'élève en classe sans pour autant transformer son rapport à la difficulté scolaire. Toutefois, ces moyennes cachent des disparités importantes : il convient désormais d'observer si ce constat est identique pour chaque élève ou si des profils différents se dessinent.

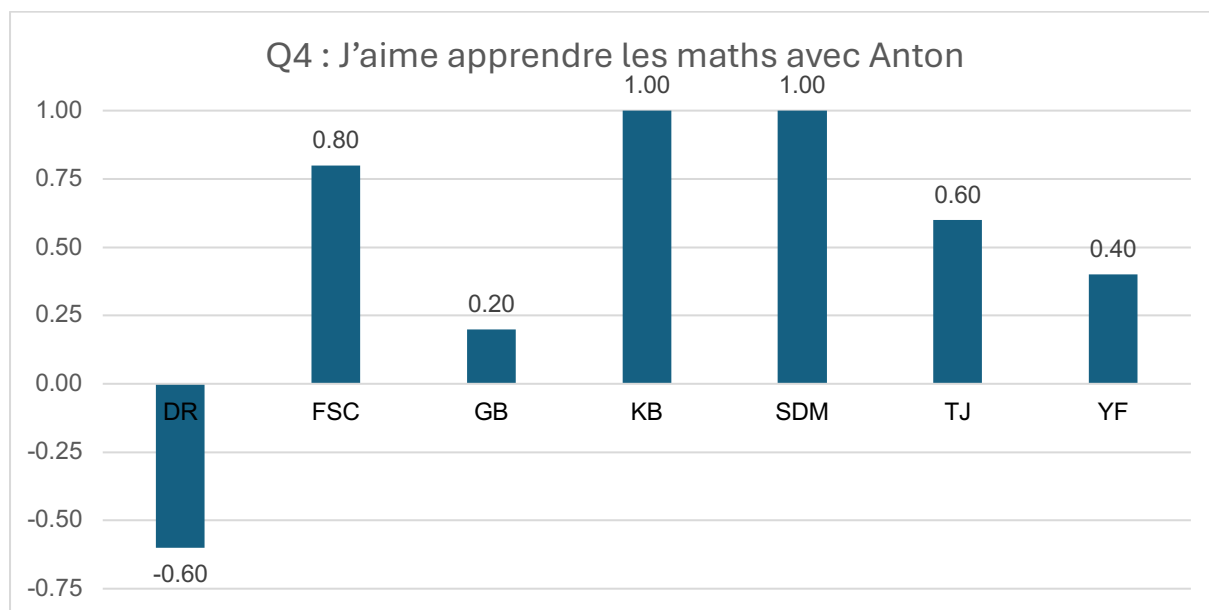
4.1.2. Résultats par élève

En complément de l'analyse globale, il est indispensable de se pencher sur les résultats individuels. L'étude des données montre en effet que les moyennes cachent des disparités importantes, notamment en ce qui concerne l'appréciation de l'outil, la motivation et le sentiment de compétence.

Appréciation d'Anton et motivation

Comme relevé précédemment, l'application est globalement bien accueillie. Cependant, le Graphe 8 illustrant l'appréciation d'Anton pour apprendre les mathématiques montre que le profil de DR se détache nettement du groupe : avec un score très négatif de -0,60, cet élève exprime un réel rejet de la séquence.

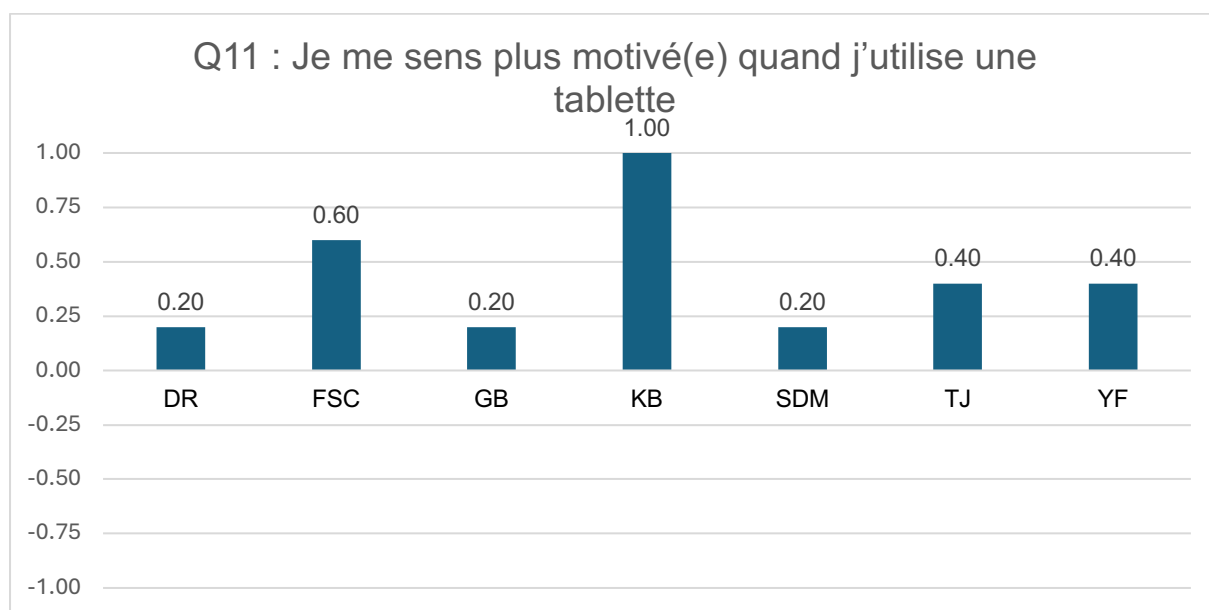
À l'opposé, un groupe composé de FSC, KB et SDM affiche un enthousiasme marqué avec des scores compris entre 0,80 et 1. Entre ces deux extrêmes, les positions sont plus nuancées. TJ se situe dans une dynamique positive mais plus mesurée (0,60), tandis que YF témoigne d'un intérêt modéré (0,40). GB, quant à lui, se positionne à la limite de la neutralité avec un score de 0,20.



Graph 8 : Variations individuelles de l'intérêt pour l'outil Anton (Q4).

Cette diversité se retrouve également dans la motivation liée au support, détaillée dans le Graphe 9 traitant de la motivation de l'utilisation de la tablette. Si aucun élève n'exprime d'amotivation, l'intensité du ressenti varie beaucoup d'un individu à l'autre. KB se distingue par un score maximal (1,0), confirmant que pour lui, la tablette est un levier de motivation majeur. FSC, TJ et YF occupent une position intermédiaire (entre 0,40 et 0,60), alors que DR, GB et SDM affichent un gain de motivation beaucoup plus discret (0,20).

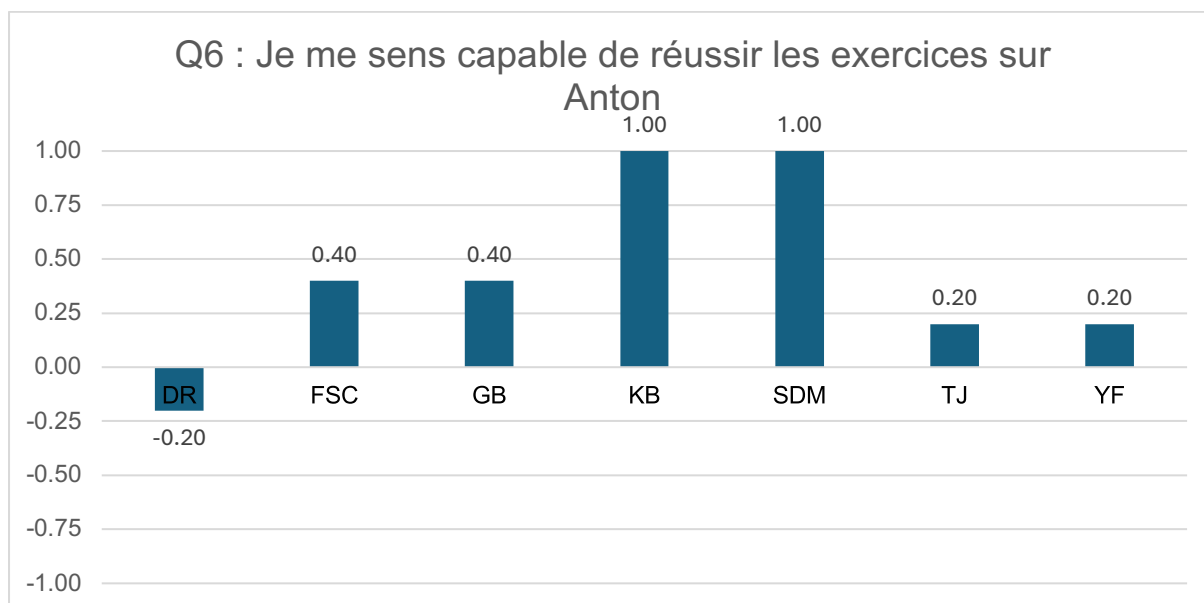
Il est ainsi observé que pour certains profils comme SDM, l'attrait pour le contenu de l'application ne signifie pas forcément un intérêt marqué pour l'objet tablette en lui-même.



Graphe 9 : Variations individuelles de la motivation pour l'outil numérique (Q11).

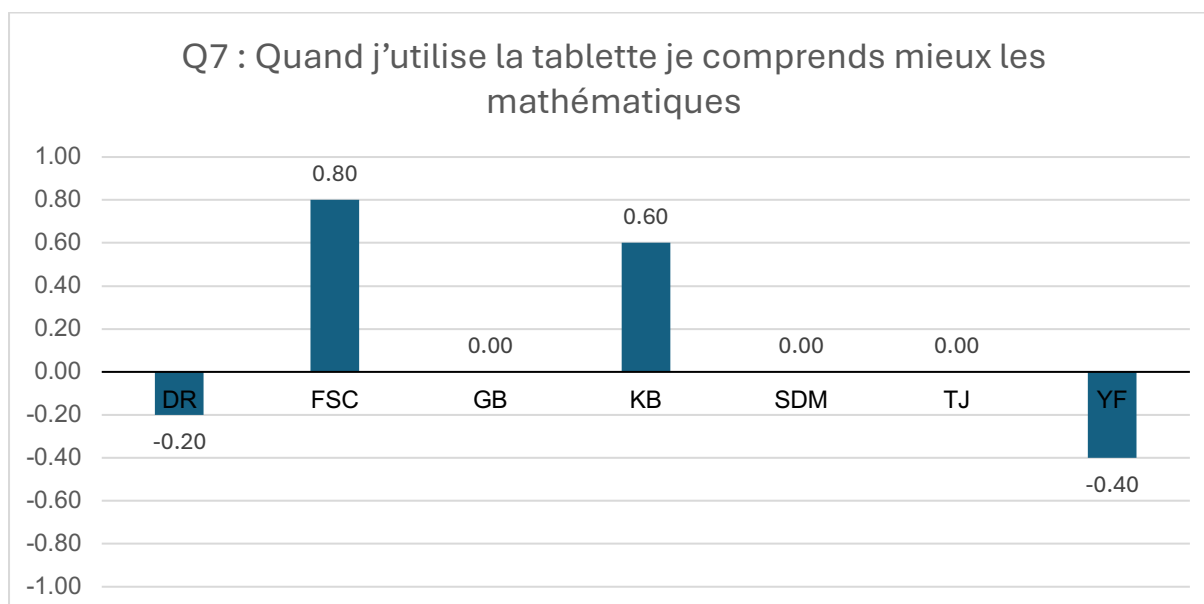
Sentiment d'efficacité personnelle, compréhension et feedback

Les réponses à la question à la Q6 (Graphe 10) mettent en lumière des différences importantes de sentiment de compétence. DR présente la moyenne la plus basse (-0,20), ce qui reflète un sentiment d'incapacité marqué dans le cadre de cette séquence. À l'inverse, KB et SDM atteignent la valeur maximale de 1,00, se déclarant clairement capables de réussir les exercices. Les données sur FSC et GB (0,40) TJ et YF (0,20) traduisent une confiance plus mitigée dans leurs capacités. Ces résultats confirment que la perception de réussite sur Anton est très hétérogène.



Graph 10 : Variations individuelles du SEP (Q6).

A propos de l'item « Quand j'utilise la tablette, je comprends mieux les mathématiques » (Graph 11), les résultats restent globalement peu encourageants : seuls deux élèves obtiennent une moyenne nettement supérieure à la valeur neutre, à savoir 0,60 pour KB et 0,80 FSC. Trois élèves se situent au niveau du 0 (GB, SDM et TJ) et deux élèves, DR et YF, présentent des moyennes négatives, respectivement -0,20 et -0,40. Il apparaît ainsi que, pour ces derniers, la tablette n'est pas perçue comme une aide à la compréhension, mais peut au contraire être vécue comme un obstacle supplémentaire.

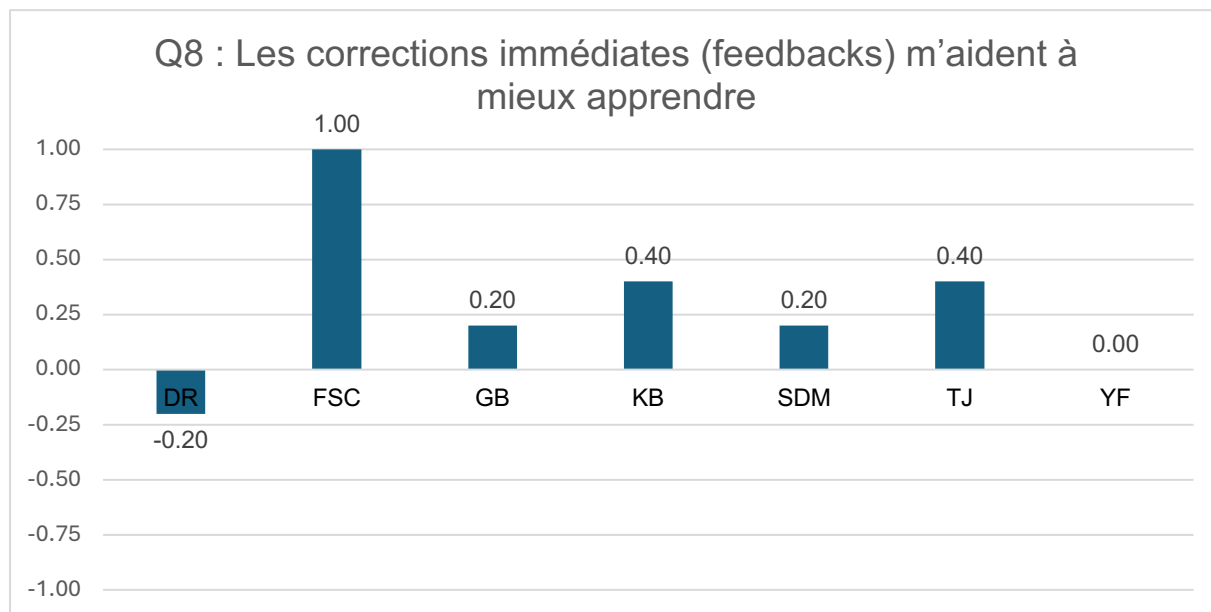


Graph 11 : Perception individuelle de l'impact de la tablette sur la compréhension (Q7).

Les réponses à la question 8 (Graphe 12) montrent que les effets du feedback immédiat varient fortement selon les élèves. Pour la majorité d'entre eux, ils sont perçus comme peu aidants.

DR et YF se détachent à nouveau du groupe montrant que les feedbacks d'Anton ne sont pas perçus comme un soutien particulièrement efficace. À l'inverse, FSC obtient la moyenne maximale et apparaît comme l'élève qui valorise le plus cette fonctionnalité.

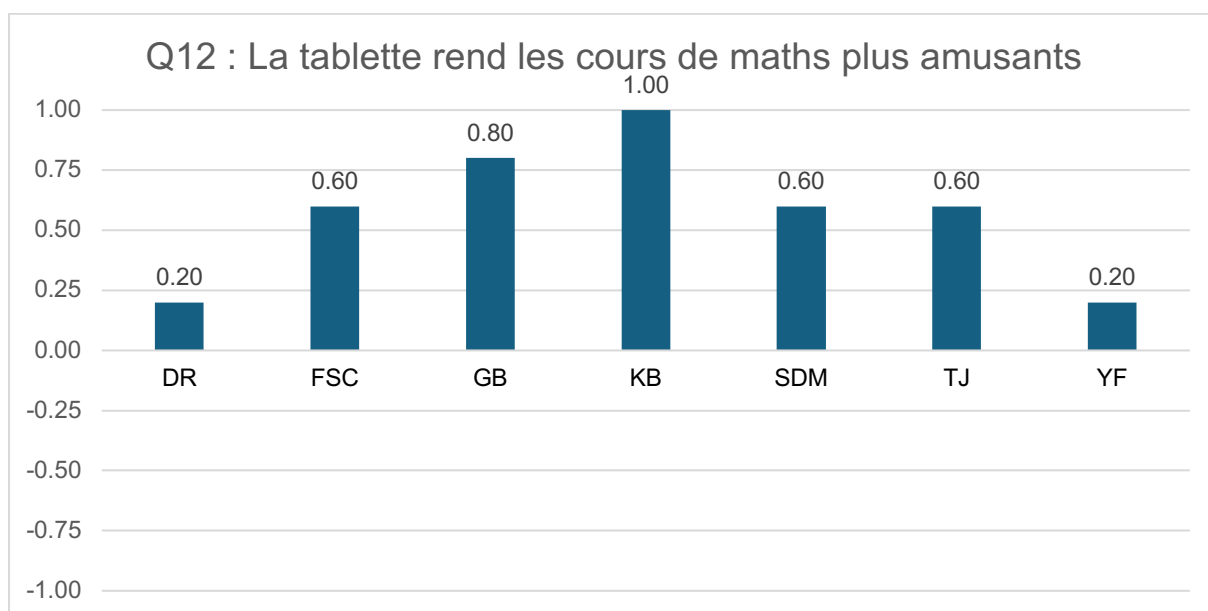
Le reste de la classe se situe dans une zone intermédiaire. GB et SDM affichent une moyenne de 0,20, tandis que TJ et KB atteignent 0,40.



Graphe 12 : Évaluation individuelle de l'utilité des feedbacks de l'application (Q8).

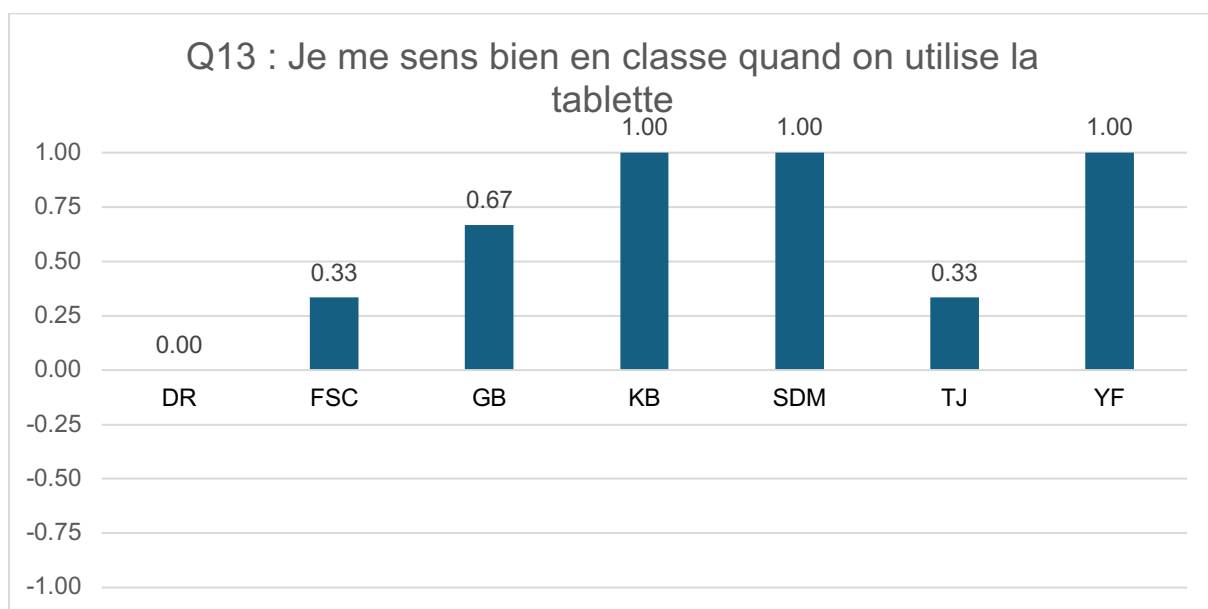
Plaisir, bien-être et difficulté perçue

Le sentiment de plaisir et de bien-être est l'un des points les plus marquants de la séquence. Le Graphe 13, relatif à l'item « La tablette rend les cours de mathématiques plus amusants », montre des scores élevés pour la quasi-totalité de l'échantillon. KB obtient la moyenne maximale (1,00), suivi de près par FSC, GB, SDM et TJ qui se situent également en haut de l'échelle (scores de 0,60 ou 0,80). YF et DR présentent des moyennes plus réservées (0,20) tout en restant au-dessus de la valeur neutre. L'usage de cet outil numérique semble donc rendre, pour presque tous les élèves, les cours de mathématiques plus appréciables.



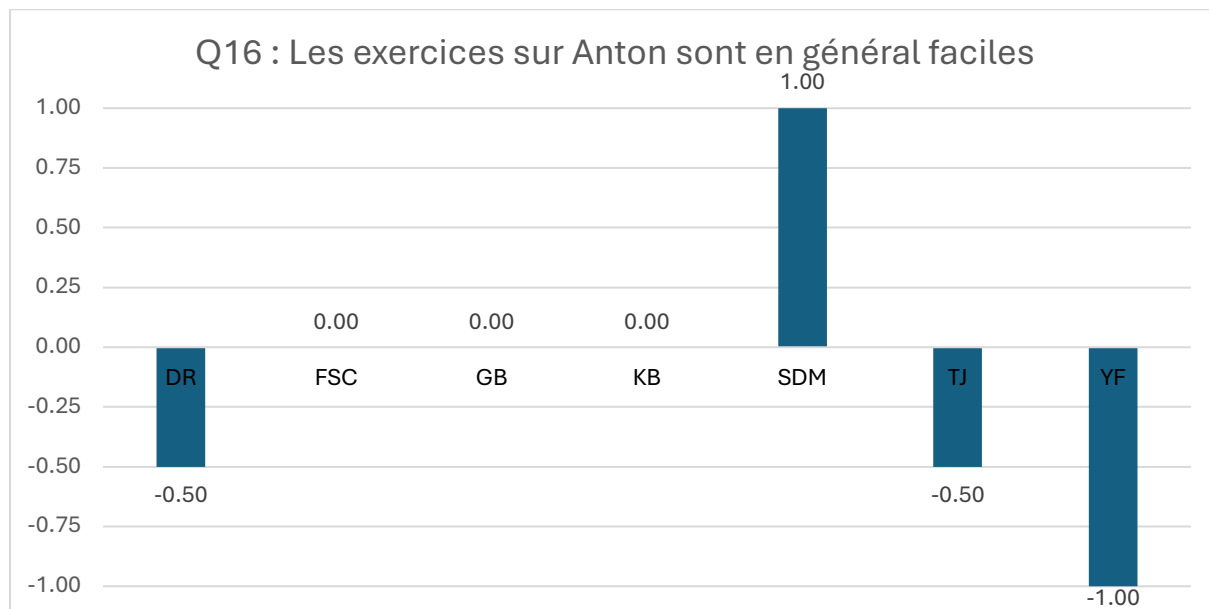
Graphe 13 : Scores individuels sur le caractère ludique de l'activité (Q12).

Les réponses à « Je me sens bien en classe quand on utilise la tablette » confirment un sentiment de bien-être globalement élevé (Graphe 14). KB, SDM et YF atteignent la valeur maximale suggérant un sentiment de bien-être élevé. GB obtient une moyenne de 0,67, tandis que FSC et TJ se situent à 0,33. DR reste dans une zone neutre (0). Il est à noter qu'aucun élève n'exprime, en moyenne, un sentiment de mal-être profond, même compte tenu de ce qui a été présenté précédemment.



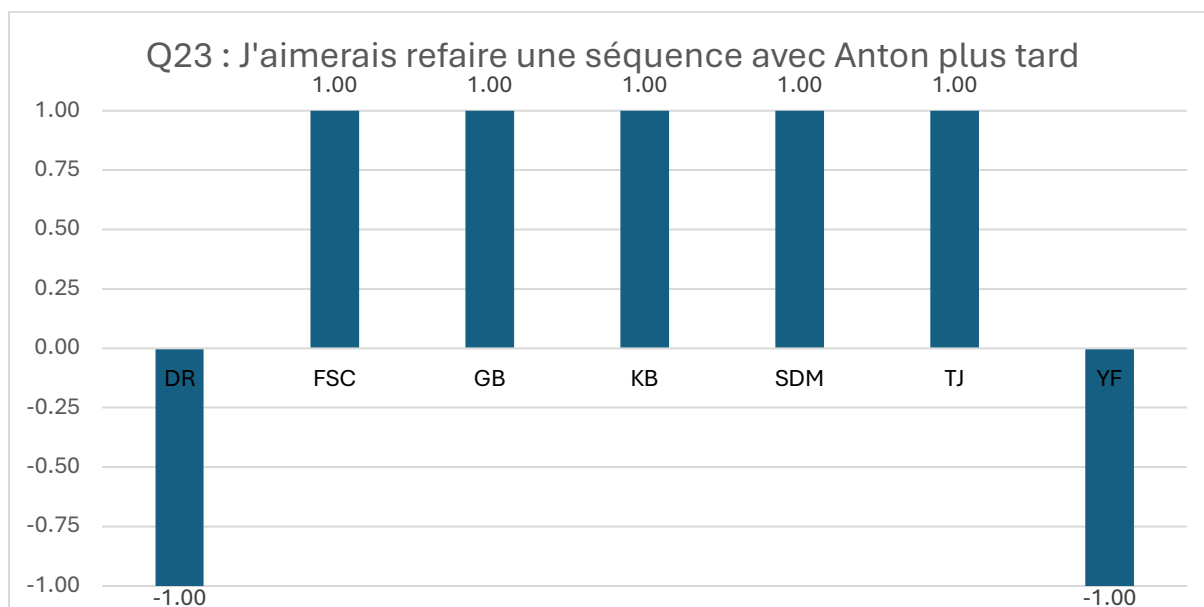
Graphe 14 : Évaluation individuelle du sentiment de bien-être durant l'activité (Q13).

Toutefois, ce tableau positif est à nuancer par la perception de la difficulté (Graphe 15). Seul un élève (SDM) juge les exercices "faciles" en général. Trois autres adoptent une position neutre (FSC, GB et KB), tandis que DR, TJ et surtout YF font état d'une difficulté très importante (-0,50 pour les deux premiers, -1,00 pour le dernier).



Graphe 15 : Évaluation individuelle de la facilité perçue des exercices (Q16).

Les réponses à la question « J'aimerais refaire une séquence avec Anton plus tard » (Graphe 16) confirment cette tendance : la majorité des élèves se déclarent complètement d'accord avec l'idée de renouveler ce type de séquence, y compris certains qui perçoivent les exercices comme difficiles. Cela suggère que, malgré les obstacles rencontrés, la tablette et, plus particulièrement l'application Anton restent globalement attractives pour les élèves sondés en tant que support d'apprentissage, en témoignent les valeurs de 1,00 pour tous les élèves, à l'exception de DR et YF qui sont complètement opposés à l'idée de réitérer l'expérience (score de -1,00).



Graphes 16 : Positionnement des élèves sur la poursuite de l'utilisation d'Anton (Q23).

4.1.3. Synthèse des tendances individuelles

En conclusion de cette présentation des données par élève, trois tendances distinctes se dégagent des résultats :

1. Une adhésion forte et globale (KB, FSC) :

Ces élèves présentent des scores maximaux ou très élevés sur l'ensemble des indicateurs. Pour ce groupe, la motivation, le plaisir ressenti et le sentiment de mieux comprendre les mathématiques convergent positivement.

2. Une adhésion sélective ou nuancée (SDM, TJ, GB) :

Ce groupe de répondants affiche des scores élevés concernant le bien-être, le plaisir et le sentiment de compétence (SEP), mais leurs résultats deviennent neutres dès qu'il s'agit de l'apport de la tablette dans la compréhension de la matière. Une distinction nette se crée entre le confort d'utilisation et le bénéfice pédagogique perçu.

3. Une réticence marquée (DR, YF) :

Ces deux profils se distinguent par des scores négatifs sur la quasi-totalité des items, notamment l'appréciation de l'application, la compréhension et le souhait de renouveler l'expérience. Les résultats mettent en évidence un sentiment de difficulté fort mais un score de bien-être neutre.

Le regroupement de ces données individuelles montre que l'impact du dispositif n'est pas uniforme. Les écarts constatés entre le sentiment de bien-être général et la perception des apprentissages constituent les points saillants de ces résultats, qui seront examinés dans la partie suivante.

4.2. Résultats des observations en classe

4.2.1. Lecture des codes A à F

Pour rappel, les observations réalisées durant les huit séances de travail à partir de la grille A–F permettent d'identifier plusieurs types de comportements :

- A. Engagement actif dans la tâche
- B. Autonomie dans la gestion du travail
- C. Interactions positives
- D. Retrait de l'activité ou de distraction
- E. Difficulté marquée ou de surcharge
- F. Sentiment d'efficacité personnelle perçu.

Répartition globale des comportements et engagement dans la tâche

Le Graphe 17, qui agrège l'ensemble des données recueillies, permet d'établir une première répartition quantitative de ces attitudes.

Sur l'ensemble des séances, les catégories A et B représentent une part prépondérante des comportements relevés, attestant que les élèves sont régulièrement en situation de travail effectif. Ces derniers font preuve d'une concentration soutenue et d'une capacité réelle à gérer la tâche par eux-mêmes. Concrètement, lors des pointages effectués toutes les quatre minutes, la grande majorité des apprenants manifeste un engagement actif. Cette implication se traduit par une attention focalisée sur l'écran, une progression constante dans les séries d'exercices et une navigation fluide dans l'application. L'autonomie se vérifie notamment par la relance autonome des activités ou la gestion du rythme de travail sans recours systématique à l'enseignant.

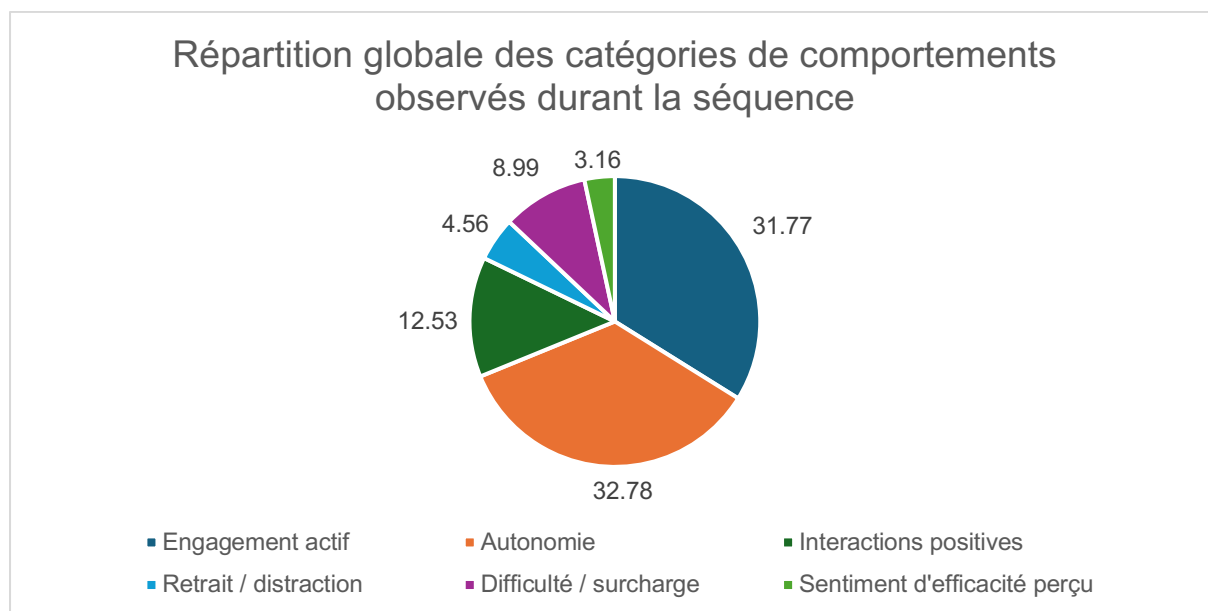
Sur le plan quantitatif, les données consolidées sur le Graphe 17 montrent que les codes A et B représentent à eux deux environ 65 % des observations totales. Ce résultat confirme un engagement globalement élevé des élèves pendant les vingt minutes de travail sur Anton. Les élèves sont le plus souvent en train de regarder l'écran, de répondre aux exercices, de corriger leurs erreurs ou de prendre des initiatives pour poursuivre l'activité, comme aller chercher de manière autonome une feuille de brouillon pour poser leurs calculs, ce qui correspond précisément à l'objectif de soutenir l'investissement dans la tâche.

Cependant, les codes D et E ne sont jamais totalement absents et atteignent légèrement moins de 15 % des observations générales. Ces épisodes correspondent à des moments où certains élèves se plaignent, se disent « en galère », répondent au hasard ou se mettent à faire autre chose sur la tablette. Cela illustre le risque de surcharge cognitive décrit dans la problématique

lorsque la difficulté rencontrée sur l'application n'est pas suffisamment régulée par le feedback de l'outil ou par l'élève lui-même.

Les codes C occupent une part non négligeable des relevés proche de 13 %. Ils traduisent essentiellement des interactions avec l'enseignant afin de demander des explications. Cette part significative des échanges renforce l'idée que le guidage humain reste un pilier central, même dans l'usage d'une application numérique censée rendre autonome.

Finalement, la perception du sentiment d'efficacité personnelle reste quantitativement très basse avec environ 3 % des faits observés. Ce faible pourcentage mérite toutefois une attention particulière : il ne signifie pas une absence de réussite, mais souligne que l'expression manifeste de la fierté ou de la compétence est un événement ponctuel. Ces 3 % représentent les moments de satisfaction intense où l'élève verbalise ou exprime physiquement (sourire, geste de réussite, interpellation de l'enseignant pour montrer son score) sa victoire sur un exercice complexe. C'est le témoignage d'une réussite qui « coûte » et qui est donc valorisée par l'apprenant. La rareté de ce code dans les relevés systématiques pourrait montrer que si l'élève travaille beaucoup (Codes A et B), il ne se sentirait pas — ou ne s'exprimerait pas — en pleine possession de ses moyens que lors de séquences précises, ce qui pourrait souligner la fragilité du sentiment de compétence face à l'exigence des mathématiques.



Graph 17 : Répartition des comportements observés lors des séances de travail sur Anton.

Évolution des attitudes au fil de la séquence

La présentation détaillée de ces observations en pourcentage séance par séance, permet de nuancer le constat global d'engagement. Si les codes A (Engagement actif) et B (Autonomie) dominant numériquement tout au long de la séquence, la répartition des catégories C, D, E et F fluctue de manière significative. Ces variations révèlent une réalité plus complexe qu'une simple adhésion uniforme à l'outil, dépendant étroitement de la nature des exercices et du contexte de la séance.

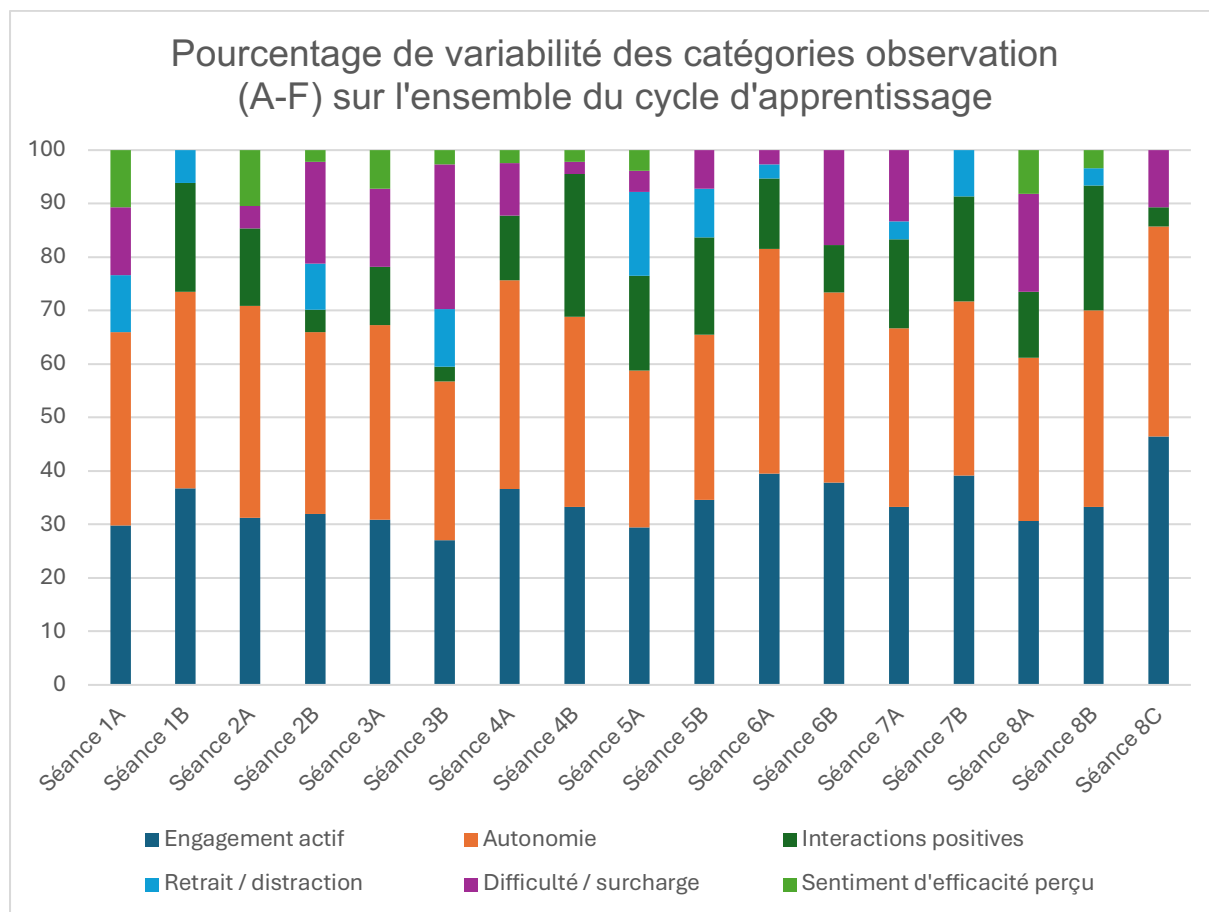
Comme l'illustre le graphique des observations (Graphe 18), le cumul des codes A et B reste stable et élevé. On note un pic d'efficacité lors de la séance 8C (86%), bien que ce chiffre doive être pondéré par le format particulier de cette session de rattrapage qui ne concernait que deux élèves, favorisant ainsi une concentration maximale et une grande disponibilité de l'enseignant.

De manière plus générale sur l'ensemble du groupe, les élèves maintiennent une attention focalisée sur l'écran et une progression constante dans les séries d'exercices. L'autonomie, souvent supérieure à 30 %, se manifeste par une capacité réelle à naviguer dans l'application et à relancer des activités sans solliciter l'enseignant. Les élèves adoptent également des stratégies, comme le recours volontaire au brouillon pour poser des calculs.

Cependant, les catégories liées aux interactions, aux difficultés ou au ressenti apparaissent plus régulièrement qu'on ne pourrait le supposer :

- Les interactions positives atteignent un point haut lors de la séance 4B (27 %). Ces moments concernent des demandes d'aide à l'enseignant ou à un pair pour comprendre une consigne, vérifier une procédure ou obtenir une validation rassurante. Cela appuie davantage que le guidage humain reste un pilier central.
- Le retrait et/ou la distraction, bien que parfois absents, peuvent représenter jusqu'à 16 % des observations (séance 5A). Ils renvoient à des moments où l'élève s'éloigne de la tâche. Cela peut se traduire par des regards ailleurs, des manipulations de la tablette sans lien avec l'exercice ou pauses prolongées.
- La surcharge cognitive se traduit par des manifestations explicites de difficulté (« c'est trop dur ») ou des réponses données au hasard après plusieurs échecs. Le pic de 27% lors de la séance 3B illustre parfaitement les moments où la difficulté n'est plus régulée par l'outil, provoquant un réel décrochage cognitif.
- Le sentiment d'efficacité correspond aux expressions de fierté ou de satisfaction après un effort intense. Il est observé une présence plus marquée en début de séquence (séances 1A et 2A) avant que ce sentiment ne s'estompe lors des phases de travail plus laborieuses.

En définitive, la répartition de ces épisodes varie selon les contenus travaillés. Certaines séances apparaissent « plus calmes », tandis que d'autres voient augmenter les plaintes ou les demandes de soutien. Si la dynamique de classe du jour influe sur ces résultats, les éléments les plus déterminants semblent être la complexité de la matière travaillée à l'instant T et la disponibilité immédiate de l'enseignant pour assurer l'étayage.



Graph 18 : Évolution de la répartition des comportements observés au fil des séances.

4.2.2. Lecture focalisée sur les épisodes C–F (sans A–B)

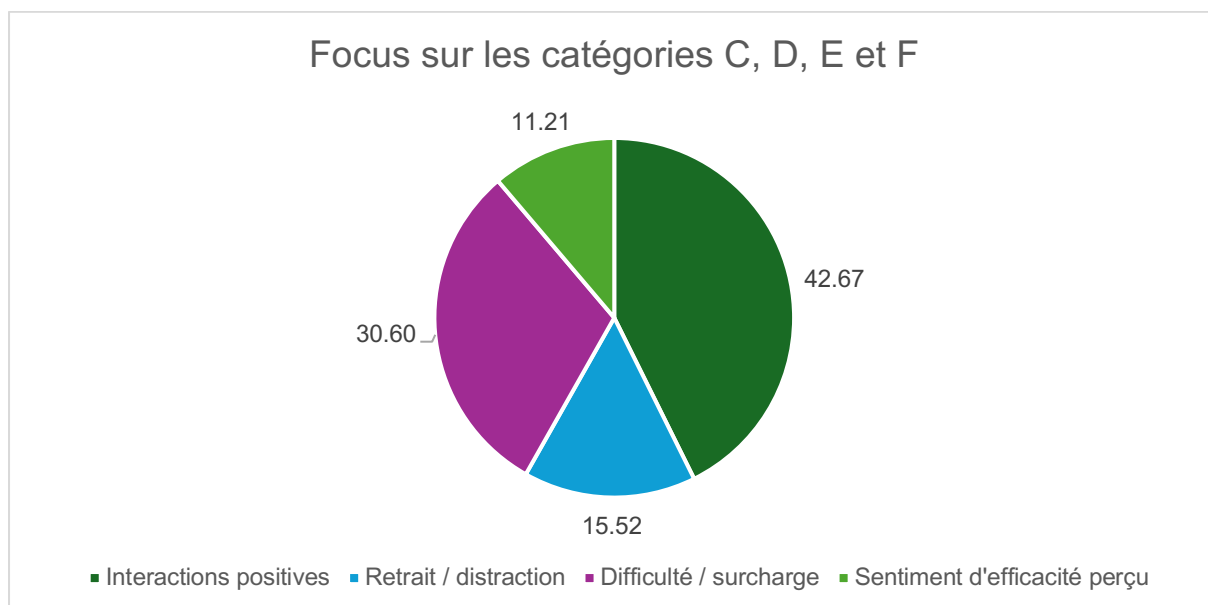
Afin de mieux comprendre la dynamique des moments qui sortent de l'ordinaire, une seconde lecture des données a été réalisée en excluant l'engagement actif (A) et l'autonomie (B) (Graphe 19). Ces deux catégories représentant un peu moins de 65 % des objets observés, leur retrait permet de recalculer les pourcentages sur les seules variables C, D, E et F, mettant ainsi en évidence la dynamique des phases de rupture ou de réussite marquante.

Manifestations de surcharge cognitive et épisodes de retrait

Dans cette focale restreinte, les interactions positives et la difficulté ressortent particulièrement, symbolisant deux états de fait basés sur la difficulté et la complexité de la tâche : d'un côté la recherche active de solutions et de l'autre une surcharge bloquante.

Les interactions positives constituent la catégorie la plus fréquente de cette lecture avec 43 % des observations. Elles renvoient à des demandes d'explication ou de reformulation de la consigne, à des vérifications de réponses et à des sollicitations pour être rassuré avant de valider un exercice. L'enseignant est ainsi régulièrement sollicité pour clarifier une difficulté ponctuelle et ces échanges permettent souvent de relancer l'activité. Chez certains élèves, une alternance marquée entre un investissement soutenu et des phases de décrochage peut alors survenir au cours d'une même séance. Cette surcharge se manifeste par des indicateurs explicites comme des plaintes répétées des soupirs, des stratégies de réponse au hasard, des pauses prolongées ou des demandes d'interruption définitive de la tâche. La difficulté et la surcharge pouvant alors représenter jusqu'à plus de 40 % des observations.

Les épisodes de retrait et de distraction représentent 15 % de cette focale et apparaissent sous la forme d'attention détournée, parfois après une série d'échecs initiaux. À l'inverse, des marqueurs de sentiment d'efficacité personnelle émergent également pour 11 % des faits observés. Bien que moins fréquents que les épisodes de difficulté ou de demande d'aide, ils prennent une signification particulière : ils s'expriment par des expressions verbales (« j'ai réussi », « en fait, c'est simple », « j'ai tout juste ») ou des gestes de satisfaction. Ces moments correspondent souvent au soulagement de l'élève qui, après avoir compris une erreur, exprime sa fierté d'avoir (presque) tous les trophées ou étoiles sur l'écran.



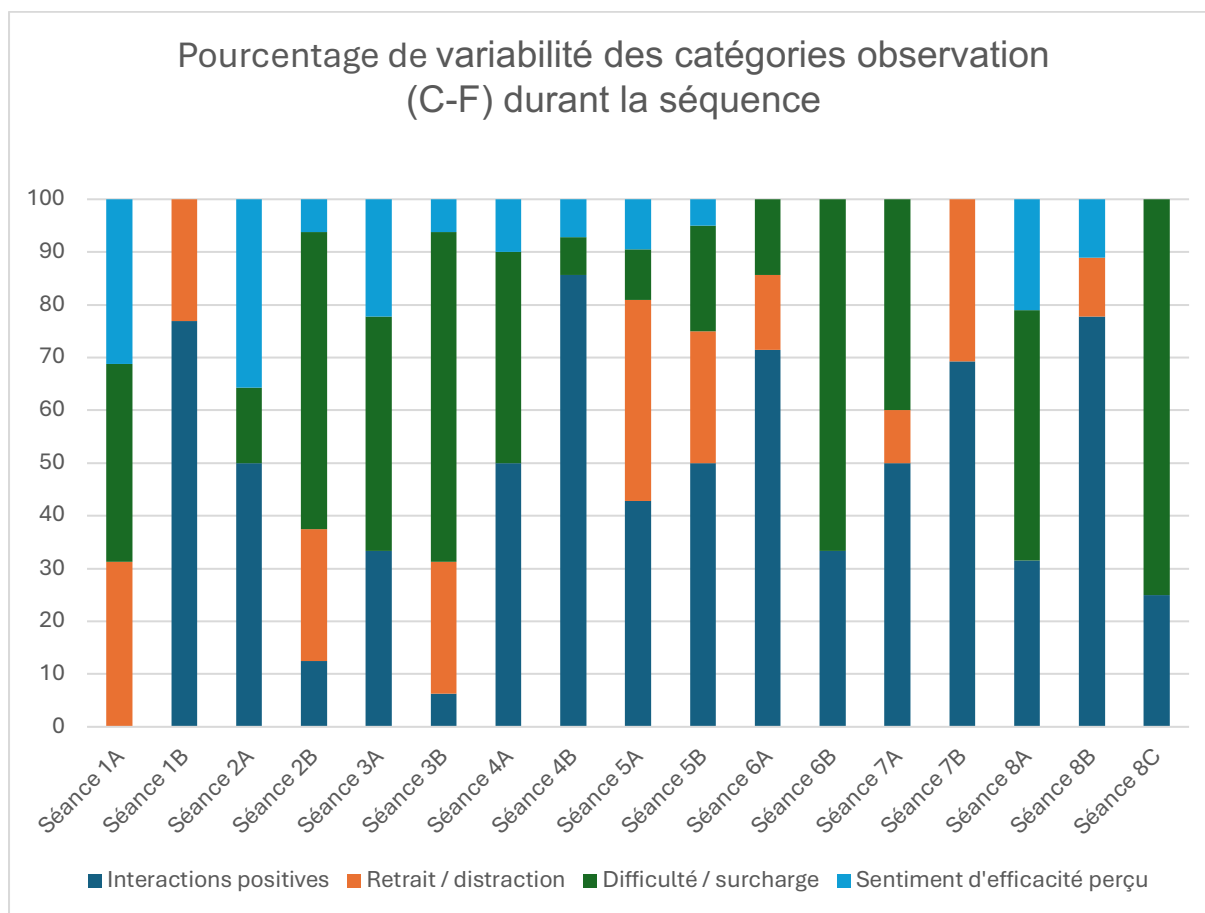
Graphie 19 : Répartition des comportements observés lors des séances de travail sur Anton (hors A et B).

Évolution des attitudes au fil de la séquence

Le détail par séance met toutefois en évidence une forte variabilité des comportements selon l'instant T (Graphie 20). La grande variance confirme cette instabilité et rappelle que chaque leçon est différente, influencée par des sujets variés, la dynamique propre aux groupes d'élèves ou la complexité de la matière travaillée.

On s'aperçoit néanmoins que les moments de demande d'aide et de surcharge structurent l'essentiel de l'activité hors travail ordinaire, avec des pôles très marqués selon les contenus avec comme point culminant la séance 4B. Les interactions grimpant à 86 % de la focale. À l'opposé, le « pôle de surcharge » atteint des sommets en séance 6B (67 %). La leçon 8C avec un score de 75 % peut être ignorée car seuls deux élèves étaient présents lors de cette séance de rattrapage.

En somme, si l'engagement actif reste la norme, la trame de fond des séances est rythmée par une alternance entre investissement et phases de tension. Les interactions positives et les moments de surcharge constituent les piliers de ce qui se joue en dehors de l'engagement ordinaire, alors que le sentiment d'efficacité perçue, bien que présent avec des pics ponctuels (comme 36 % en séance 2A), demeure le comportement le moins observé directement.



Graph 20 : Évolution de la répartition des comportements observés au fil des séances. (hors A et B).

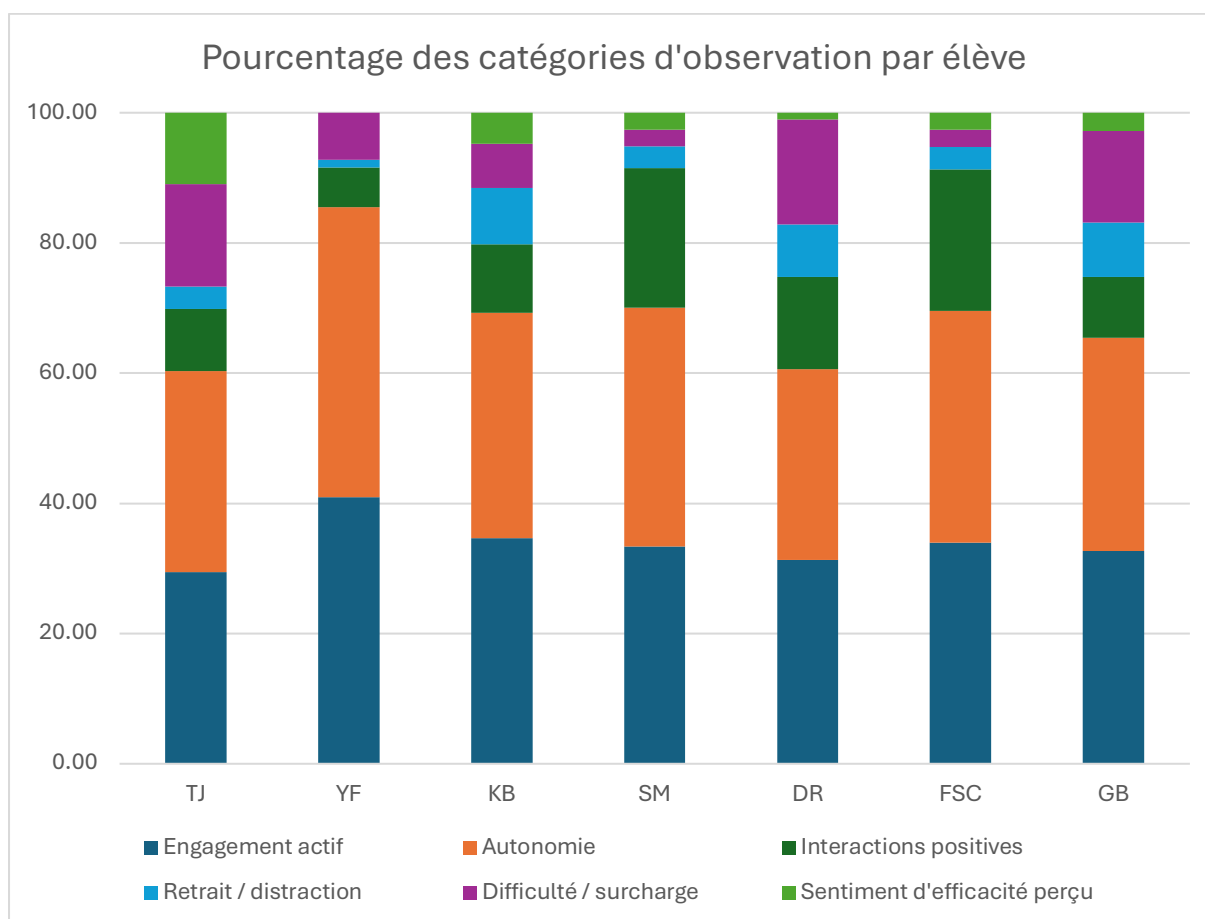
4.3. Observations des profils individuels

L'analyse globale des séances masque parfois des disparités individuelles marquées. L'examen des données cumulées par élève sur l'ensemble de la séquence permet de dégager des profils d'apprentissage distincts et de mieux comprendre comment chacun interagit avec l'application Anton.

4.3.1. Répartition globale par élève (Codes A à F)

Dans une première lecture incluant l'engagement actif et l'autonomie, on observe une relative homogénéité dans l'investissement global, mais des différences notables dans la manière d'habiter la tâche (Graphe 21) :

- Les profils à forte stabilité :
des élèves comme YF se distinguent par un cumul d'engagement et d'autonomie impressionnant, dépassant les 85 %. Pour cet élève, l'outil numérique semble favoriser un flux de travail constant où le besoin d'intervention extérieure est minimal (6 %). Cependant, en observant le travail effectué, il apparaît que cet élève est peu efficace, répondant régulièrement au hasard lorsqu'il ne sait pas, ne profitant pas de l'aide disponible de la part de l'enseignant.
- Les profils "solliciteurs" :
des élèves comme SM ou FSC maintiennent un bon niveau de travail (environ 70 % de A et B), mais affichent des taux d'interactions positives dépassant les 21 %. Pour eux, l'autonomie n'est pas synonyme d'isolement : l'application sert de support à un échange constant avec l'enseignant pour valider les étapes de leur progression.
- Le profil en contraste (TJ) :
l'élève TJ présente un profil singulier. Bien que son engagement effectif et autonomie soient solides (60 %), il est celui qui manifeste le plus haut taux de sentiment d'efficacité personnelle perçu (11 %) tout en exprimant une part non négligeable de difficulté (16 %).



Graphie 21 : Répartition individuelle des comportements observés sur l'ensemble de la séquence.

4.4. Profils d'élèves croisés (questionnaire–observations)

Cette sous-partie propose des profils synthétiques par élève en croisant les résultats des questionnaires (plaisir, motivation, SEP, difficulté, bien-être) avec les comportements observés en classe (codes A–F). Elle permet de regrouper l'ensemble des informations chiffrées relatives aux élèves en fin de présentation des résultats d'observation.

YF : Une autonomie de façade face aux obstacles cognitifs

YF présente un taux d'engagement et d'autonomie combinés très élevé (86%). Ses comportements de retrait ou de surcharge restent faibles (8%) et aucune manifestation explicite de sentiment d'efficacité perçue n'a été codée. Ce profil traduit une présence constante à la tâche et une initiation autonome quasi permanente, mais, lors des moments de surcharge, l'élève répond parfois au hasard et sollicite l'aide tardivement, ce qui n'est pas optimal du point de vue de l'efficacité du travail.

Du côté des questionnaires, YF exprime un attrait clair pour certains aspects de la tablette (en particulier le fait de ne pas devoir écrire), mais ses scores se dégradent sur la capacité perçue,

la facilité des exercices et le sentiment de progrès. Il signale à plusieurs reprises que « ce n'est pas bien expliqué » et qu'elle a besoin « d'explications des exercices que je fais », mais sans solliciter l'accompagnement nécessaire. Pour YF, le numérique permet d'alléger certains aspects, mais ne suffit pas à compenser les difficultés de compréhension et peut même renforcer le sentiment de ne « pas y arriver ».

DR : Les limites de la compensation numérique face à la difficulté intrinsèque

Le profil de DR présente un paradoxe instructif pour cette recherche : c'est un élève qui adore le numérique, fait preuve d'une grande autonomie dans ses stratégies d'apprentissage et utilise régulièrement un iPad pour pallier sa dyslexie ainsi que ses troubles orthoptiques récemment diagnostiqués (au début de ce travail de recherche). Bien qu'il soit habituellement très à l'aise avec ce support, les données recueillies montrent qu'il a rencontré des difficultés majeures durant cette séquence. Ce décalage souligne que l'attrait pour l'outil ne suffit pas à compenser la difficulté intrinsèque de la tâche scolaire, surtout lorsque des obstacles invisibles pour l'enseignant (ou même pour l'élève) entrent en jeu.

Sur le plan des observations, DR présente un taux d'engagement et d'autonomie de 61 %, soit l'un des plus faibles de la classe. À l'inverse, ses taux de retrait et de surcharge grimpent à environ 24 %. Les notes de terrain font état de moments d'arrêts prolongés, de plaintes explicites, de réponses au hasard et de besoins d'aide persistants. Dans ces conditions, le dispositif numérique semble avoir mis en lumière l'ampleur de ses difficultés plutôt que de les atténuer.

Les questionnaires confirment ce profil fragile. DR se sent peu efficace, juge les exercices rarement accessibles et n'exprime pas l'envie de renouveler l'expérience avec Anton. Ses réponses laissent transparaître des activités perçues comme très exigeantes, qui peinent à transformer son vécu d'échec en expériences de réussite.

Ce cas illustre que l'expertise technologique récréative ou compensatoire ne se transfère pas automatiquement aux tâches d'apprentissage. Pour DR, la tablette n'a pas agi comme un facilitateur, mais a révélé une fragilité structurelle du sentiment d'efficacité personnelle. De surcroît, c'est un élève qui s'impose une pression importante : la confrontation à l'échec déclenche chez lui une forte réactivité émotionnelle, pouvant mener à une rupture de tâche et à une dévalorisation marquée.

Le refus catégorique de DR de réitérer l'expérience suggère que le support numérique, lorsqu'il échoue à transformer la difficulté en réussite, peut devenir un rappel frustrant de ses propres limites. Ce constat invite à une grande prudence : la technologie ne peut être un levier motivationnel que si elle garantit une accessibilité cognitive réelle.

GB : Un engagement modéré et une posture intermédiaire

GB présente un profil intermédiaire : son engagement et son autonomie sont corrects (A et B autour de 65%), avec des taux non négligeables de retrait/surcharge (D et E $\approx$ 22%). Les observations montrent quelques épisodes de distraction ou de lassitude, mais aussi des moments de travail soutenu.

Sur le plan des questionnaires, GB se situe souvent dans une zone moyenne : il apprécie modérément Anton, se dit capable sans être entièrement assuré et perçoit les exercices comme ni clairement faciles ni clairement difficiles. Il se déclare cependant favorable à l'idée de refaire une séquence, ce qui suggère un certain intérêt pour le dispositif, même s'il ne constitue pas un levier majeur de transformation de son rapport aux mathématiques.

KB : Un renforcement positif du sentiment de compétence

KB présente un profil équilibré et globalement positif : Les observations A et B représentent environ 69% de ses observations, les interactions positives autour de 11% et les épisodes de retrait/surcharge (D et E) restent modérés (environ 15%). Les observations indiquent un engagement soutenu, une autonomie marquée et des épisodes fréquents de satisfaction. Quelques erreurs et des moments de lassitude face à la longueur de certains exercices font toutefois surface à certains moments particuliers.

Les questionnaires confirment cette image : KB obtient des scores élevés pour le plaisir, la motivation, le sentiment de capacité et le caractère amusant des séances (« j'aime apprendre avec Anton », « la tablette rend les cours plus amusants »). Il se dit fortement motivé par la tablette (score de 3,0 pour « je me sens plus motivé(e) quand j'utilise la tablette ») et apprécie particulièrement les explications, les corrections immédiates, le rythme de travail et les récompenses. Pour KB, Anton fonctionne comme un levier motivant qui s'appuie sur un SEP déjà présent et offre des expériences fréquentes de réussite.

SDM : La tablette comme levier de persévérance et de plaisir

Les observations montrent que SDM se situe dans une zone d'engagement et d'autonomie élevée, avec peu de retrait ou de surcharge. Il sollicite l'enseignant lorsque c'est nécessaire, mais reste persévérant dans la tâche.

Du point de vue des questionnaires, SDM se montre très positif. Il aime apprendre avec Anton, se sent capable, motivé et juge l'outil amusant. Il estime que les exercices sont plutôt faciles et exprime le souhait de poursuivre ce type de séquence. Ses commentaires soulignent l'importance d'être aidé lorsqu'il ne comprend pas, ce qui montre combien le soutien de l'enseignant vient renforcer l'apport du numérique.

FSC : Un enthousiasme moteur et une adhésion au cadre sécurisant

FSC figure parmi les élèves les plus enthousiastes. Les observations indiquent un engagement élevé, de nombreuses interactions positives et très peu de retrait ou de surcharge, ce qui traduit un usage actif et collaboratif de l'outil.

Les questionnaires confirment un profil très favorable : FSC obtient des scores élevés sur le plaisir d'apprendre avec Anton, la motivation, le caractère amusant de la tablette et l'utilité des feedbacks, pour lesquels il obtient la moyenne maximale (3,0). Il se sent globalement capable de réussir, juge les exercices plutôt accessibles et souhaiterait continuer ce type d'activité. Dans les réponses ouvertes, il insiste sur l'intérêt des explications et des exercices, ce qui laisse penser qu'il trouve dans Anton un cadre clair et sécurisant pour apprendre.

TJ : Un profil hybride entre surcharge et résilience scolaire

TJ présente un profil plus contrasté que les autres et se montre très expressif. Il combine un nombre important d'indicateurs de surcharge ou de difficulté et de manifestations de sentiment d'efficacité. Il affiche environ 60 % de comportements d'engagement et d'autonomie combinés, mais surtout 11 % de signes explicites de confiance en ses capacités. Il extériorise fortement ses états internes, tant négatifs que positifs.

Du côté des questionnaires, TJ illustre une trajectoire fluctuante : il commence avec des scores élevés de plaisir et de capacité perçue, chute ensuite puis remonte lors de la 3^{ème} passation, où il retrouve une motivation et un sentiment de progrès plus élevés. Dans ses réponses ouvertes, il souligne l'importance de l'aide de l'enseignant, ce qui traduit un besoin fort d'étayage.

En ce sens, TJ se distingue comme un profil « hybride » au sein du groupe. Bien qu'il rencontre des phases de surcharge comparables à celles de DR, il est le seul à transformer systématiquement ces moments de tension en manifestations de réussite éclatantes. Cette dynamique suggère que, pour TJ, l'outil numérique, couplé à un étayage humain, agit comme un catalyseur de résilience scolaire : la difficulté n'éteint pas sa motivation, elle donne paradoxalement plus de valeur à sa réussite finale.

Synthèse

Ces profils croisés montrent que l'application Anton ne produit pas un effet uniforme sur les élèves de la classe de soutien. Pour certains, comme FSC, SDM ou KB, elle constitue un support motivant, structurant et propice à des expériences de maîtrise, combinant engagement observable, plaisir déclaré et sentiment de compétence. Pour d'autres, comme DR, en partie YF et GB, les exigences de la tâche et la complexité des consignes maintiennent un niveau important de difficulté, de surcharge ou de retrait, malgré un certain intérêt pour le support numérique et le cadre de la séquence.

Ces éléments préparent la discussion du chapitre suivant, où ces trajectoires seront mises en regard des notions de sentiment d'efficacité personnelle, de motivation et de bien-être en classe de soutien.

L'hétérogénéité de ces parcours individuels souligne que l'impact d'Anton sur le sentiment d'efficacité personnelle est médié par de multiples facteurs : l'interface ergonomique, la nature de la tâche et la disponibilité de l'étayage. Ces constats nous amènent désormais à discuter de la portée de ces résultats au regard des cadres théoriques de la motivation et du bien-être en classe de soutien.

5. Discussion

L'analyse conjointe des questionnaires, des observations en classe et des portraits d'élèves révèle une réalité nuancée : si l'application Anton constitue un catalyseur motivationnel indéniable, elle ne se substitue en aucun cas à la médiation pédagogique. Cette discussion examine dans quelles conditions l'application a agi comme levier ou, au contraire, comme facteur de surcharge en tenant compte des limites méthodologiques de l'étude.

La première partie revient sur les principaux enseignements du croisement questionnaire–observations. Elle met en évidence les concordances et les décalages entre ce que les élèves déclarent et ce qui est observé en classe. Les sections suivantes reprennent plus finement les effets d'Anton sur le SEP, la motivation et le bien-être en reprenant les trois hypothèses :

- Potentiel de l'outil pour soutenir des expériences de maîtrise (hypothèse 1)
- Rôle déterminant de l'équilibre entre défi et surcharge (hypothèse 2)
- Importance centrale de la médiation de l'enseignant (hypothèse 3)

Enfin, la dernière section met en lumière les principaux apports et limites de cette étude exploratoire, ainsi que quelques implications pour la pratique en classe de soutien et pour de futures recherches sur l'usage du numérique en pédagogie spécialisée.

5.1. Croisement questionnaire–observations

Le croisement des données montre un décalage instructif entre l'apparence et le vécu. Si l'engagement (codes A et B) est majoritairement élevé (60-75%), les observations fines effritent la belle image du numérique comme panacée et il apparaît une illusion de l'autonomie : un élève peut paraître engagé (regard sur l'écran) tout en étant en « retrait cognitif » (réponses au hasard ou par épuisement, comme observé chez DR et YF).

D'un côté, la tablette et l'application sont globalement perçues comme motivantes et plaisantes et les observations montrent un engagement et une autonomie majoritairement élevés. Cependant, il est également révélé qu'une part importante d'épisodes de difficulté/surcharge et de retrait est également présente. Les raisons les plus notables étant lors de thématiques perçues comme difficiles ou lorsque les consignes sont peu claires. Pour confirmer cela, les sondages montrent que les élèves se sentent plutôt capables de réussir les exercices et apprécient l'outil, mais jugent les tâches souvent difficiles.

Chez certains élèves, le discours positif se combine avec un comportement assurément engagé et légèrement démonstratif de leur SEP. Chez d'autres, en revanche, un attrait pour le numérique coexiste avec de nombreux épisodes de surcharge et de retrait, traduisant un SEP fragilisé et un rapport au travail mathématique plus tendu. Cette hétérogénéité renforce

l'idée que le même dispositif numérique peut être vécu de manière très différente selon les profils.

Il est essentiel de noter que les observations du sentiment d'efficacité personnelle ne se sont révélées que peu nombreuses. L'hypothèse la plus probable réside dans la complexité de son observation et dans l'intériorisation de ce sentiment. En effet, la sélection d'indicateurs comporte une part d'arbitraire qui occulte nécessairement d'autres formes d'expression du SEP, pour autant qu'elles soient présentes. En conséquence, cette opacité limite la quantification précise du SEP depuis l'extérieur et l'analyse de ses variations directes face à l'utilisation de l'application Anton.

5.2. SEP, motivation et bien-être : des effets positifs mais inégaux

Les résultats du questionnaire indiquent que les élèves perçoivent globalement l'usage d'Anton et de la tablette de manière positive, en particulier sur le plan de la motivation et du plaisir d'apprendre. Les items liés au climat et au caractère ludique (« la tablette rend les cours de maths plus amusants », « je me sens bien en classe quand on utilise le numérique », « je me sens plus motivé(e) avec la tablette ») obtiennent des moyennes situées au-dessus du point médian, ce qui suggère un vécu plutôt favorable. Les réponses confirment cet attrait pour le numérique, plusieurs élèves mentionnant les récompenses (étoiles, trophées) ou le fait de « travailler à son rythme qui concernent directement l'application employée, mais aussi des éléments plus larges comme la musique ou les temps de pause numériques,» comme éléments appréciés.

Des élèves expriment explicitement leur satisfaction ou leur fierté après une réussite (« j'ai réussi », « en fait c'est simple »), reprennent une tâche après un échec ou demandent la suite de l'activité une fois un objectif atteint. Ces comportements correspondent à des expériences de maîtrise telles que décrites par Bandura (2003) et montrent que l'outil peut soutenir la construction d'un sentiment d'efficacité perçu en situation, au moins pour certains élèves et à certains moments. Cela n'a cependant pas été flagrant chez tous les élèves, loin de là. Ceci peut venir de plusieurs éléments : Certains élèves n'ont tout simplement pas été affecté positivement par cette séquence, mais cela peut aussi venir du fait que tous les élèves ne sont pas aussi expressifs les uns que les autres.

Concernant la difficulté ressentie, les élèves déclarent que les exercices sur Anton sont ardues et le bilan de progression reste modéré, avec des réponses très contrastées selon les profils. Selon les observations, les épisodes de surcharge et de retrait apparaissent régulièrement, en particulier lors de thématiques complexes ou lorsque les consignes sont perçues comme peu claires, rajoutant alors de la difficulté au lieu de la réduire comme cela serait attendu de l'outil employé.

Ce décalage génère une frustration significative pouvant mener à l'abandon de la tâche, comme observé chez YF. L'outil numérique ne se contente plus de refléter la difficulté de l'exercice, mais devient même une source de surcharge cognitive et de découragement.

Ces éléments suggèrent que, si Anton améliore le plaisir, la motivation et le bien-être en classe, il ne produit pas automatiquement une hausse généralisée du sentiment d'efficacité personnelle ou du sentiment de progrès pour tous les élèves, l'impact sur le SEP dépendant des expériences de réussite effectivement vécues et de la manière dont elles sont accompagnées. Cela rejoint la littérature qui souligne que le numérique peut soutenir la motivation et l'engagement, mais que ses effets sur la réussite et les croyances d'efficacité sont fortement conditionnés par les caractéristiques des tâches et du guidage (Amadiou & Tricot, 2020 ; Tricot, 2013, 2024).

5.3. Profils d'élèves : effets différenciés autour d'une même moyenne

L'analyse des profils individuels révèle que les effets de la séquence Anton se distribuent de manière très inégale, loin de l'homogénéité que pourraient suggérer les moyennes globales. Si le dispositif numérique constitue un levier pour certains, il peut paradoxalement devenir un obstacle pour d'autres, les plaçant hors de leur Zone Proximale de Développement (ZPD). En pédagogie spécialisée, ce constat est crucial : un outil jugé "ludique" par la majorité peut engendrer une zone de rupture chez un élève aux besoins sensoriels ou cognitifs spécifiques, saturant ses ressources plutôt que de soutenir ses apprentissages.

Pourtant, les trajectoires individuelles indiquent que les écarts sont marqués. Certains élèves tirent un bénéfice net du dispositif, alors que d'autres restent en difficulté. Les observations réalisées illustrent une réelle ambivalence. Des moments de plaisir et de fierté s'alternent avec des épisodes de surcharge et de retrait.

Concernant DR, une hypothèse de lecture mériterait d'être explorée : celle de l'incidence de ses difficultés orthoptiques (diagnostiquées peu avant le début de la séquence) sur son rapport à l'outil. Bien que l'élève soit passionné de loisirs et d'apprentissages numériques, l'interface spécifique d'Anton pourrait exiger une précision visuelle (saccades, fixations) susceptible de saturer ses ressources attentionnelles. Cela le contraindrait alors à compenser son trouble au détriment de l'apprentissage visé. Une adaptation des paramètres de l'iPad ou la recherche d'une autre application pourrait lui bénéficier.

De plus, un autre aspect de son profil, connu de son enseignant pourrait également venir s'immiscer : DR s'impose une pression importante et la confrontation à l'échec peut déclencher une forte réaction émotionnelle, pouvant mener à une dévalorisation et un arrêt net dans l'apprentissage en cours.

Cette fatigue visuelle expliquerait potentiellement le décalage observé entre son envie initiale de "bien faire" et ses plaintes ultérieures. En ce sens, l'outil numérique deviendrait ici une source de surcharge cognitive supplémentaire. Ces résultats soulignent la complexité de l'intégration du numérique en pédagogie spécialisée : un même dispositif pourrait constituer un levier pour certains tout en étant un frein pour d'autres.

Des élèves comme KB, SDM et FSC incarnent les effets positifs mis en évidence par les moyennes. Ils déclarent aimer apprendre avec Anton, se sentent motivés, jugent les exercices plutôt accessibles et souhaitent poursuivre ce type d'activité. En observation, ils présentent des taux élevés d'engagement et d'autonomie et peu de retrait. Pour eux, la séquence confirme l'idée que l'exercice peut soutenir à la fois la motivation, le plaisir et le SEP.

D'autres profils, comme DR, YF ou partiellement GB, se situent davantage en tension. Ces élèves expriment, des scores plus faibles sur la capacité perçue, la facilité des exercices et le sentiment de progrès. Ils mentionnent comme sources de difficultés les consignes peu claires et un besoin de soutien. Ils cumulent également davantage d'épisode de difficulté/surcharge et de retrait avec des épisodes où la plainte, le découragement ou l'abandon de la tâche dominant. En conséquence, la séquence génère peu d'expériences de maîtrise et ne permet pas d'accroître leur sentiment d'efficacité personnelle.

Pour YF, le manque de clarté des consignes et la rigidité de l'application (notamment sur les méthodes de calcul imposées) l'ont poussée vers une zone de frustration. Dans ce cas précis, l'outil ne permet pas de s'adapter assez finement à ses besoins.

Enfin, le profil de TJ illustre une trajectoire particulièrement oscillante. Il alterne des phases de surcharge cognitive avec des épisodes de réussite où il témoigne d'une grande fierté. De plus, il se distingue par la fréquence de ses verbalisations positives après avoir surmonté un obstacle, signe d'un SEP qui, bien que fragile, peut s'exprimer très vivement lors de succès.

Pour la pratique, l'application Anton invite à se questionner non seulement à l'échelle du groupe, mais également au niveau de l'individu. Elle rappelle qu'un même dispositif numérique peut simultanément soutenir le SEP de certains élèves, laisser d'autres dans un relatif statu quo et confronter d'autres encore plus à leurs limites. Effectivement, l'analyse conjointe des données recueillis révèle une réalité nuancée : si l'application constitue un catalyseur motivationnel indéniable, elle ne se substitue en aucun cas à la médiation humaine.

5.4. Hypothèse 1

Un levier pour des expériences de maîtrise, mais pas une garantie

L'hypothèse 1 postulait que les fonctionnalités d'Anton favorisent des expériences de réussite et contribuent à renforcer le SEP, la motivation et le bien-être. Les résultats confirment cette hypothèse de façon partielle.

Pour KB, SDM et FSC, les séances sur Anton s'accompagnent d'un vécu très positif. Ils déclarent aimer apprendre les mathématiques avec l'application, se sentent plus motivés, jugent les feedbacks utiles et manifestent de nombreux épisodes d'engagement autonome et de satisfaction. La visualisation des réussites et la possibilité de travailler à leur rythme constituent des éléments importants qui soutiennent ces expériences de maîtrise.

Pour des élèves comme YF ou DR, les mêmes fonctionnalités ne suffisent pas à susciter un sentiment de maîtrise. Ils continuent à percevoir les exercices comme difficiles, à exprimer un manque de compréhension des consignes et à se sentir peu en progrès. La présence d'épisodes fréquents de surcharge et de réponses au hasard montre que, sans un étayage pédagogique complémentaire, les potentialités de l'outil semblent renforcer le sentiment d'incompétence.

L'hypothèse 1 se voit donc confirmée : l'application offre bien des opportunités d'expériences de maîtrise, mais cette contribution s'avère conditionnelle. Elle ne se manifeste que pour certains profils d'élèves et à des moments spécifiques de la séquence. L'impact du numérique est marqué par une forte hétérogénéité. En somme, l'outil ne génère pas de SEP de manière intrinsèque, du moins comme il est mesuré ici. Son efficacité demeure étroitement tributaire de l'étayage mis en place par l'enseignant

Ces disparités font écho au mécanisme de l'effet Matthieu qui désigne un processus de « cumul des avantages ». Ce phénomène suggère que, dans ce cas précis, les élèves disposant déjà d'un SEP solide et de compétences de base plus assurées sont ceux qui parviennent à s'emparer des ressources de l'application pour renforcer leur maîtrise.

À l'inverse, pour les élèves les plus fragiles, dont l'outil numérique ne parvient pas à compenser les lacunes initiales, il peut alors agir comme un révélateur, voire un amplificateur de leurs difficultés. Là où un élève confiant utilisera le feedback d'Anton pour s'ajuster, l'élève au SEP fragilisé pourra percevoir cette même correction immédiate comme une validation supplémentaire de son incompétence.

Les données recueillies vont en ce sens. L'application profite principalement à ceux qui possèdent déjà les stratégies pour la gérer et, sans une régulation pédagogique proactive, le

dispositif numérique favorise les élèves déjà performants, laissant les plus vulnérables face à une surcharge qu'ils ne peuvent traiter seuls. Cela souligne que la personnalisation d'Anton ne suffit pas à neutraliser les inégalités de départ face au savoir mathématique.

Les données confirment que les épisodes de surcharge surviennent précisément quand les exercices sortent de la zone proximale de développement des élèves. Plusieurs élèves (DR, YF) expriment que « c'est trop dur » ou répondent au hasard. L'équilibre défi/soutien exige donc une régulation pédagogique proactive.

Ces résultats illustrent la manière dont les expériences de maîtrise, décrites par Bandura (2003), peuvent être favorisées par un exerciceur numérique bien accompagné, sans toutefois effacer les moments de surcharge.

5.5. Hypothèse 2

L'équilibre délicat entre défi et surcharge

L'hypothèse 2 posait que l'engagement des élèves dépend de l'équilibre entre défi cognitif et soutien pédagogique. Si la difficulté n'est pas régulée, la surcharge cognitive conduit au retrait et fragilise le SEP. Les données confirment cette hypothèse de façon nette.

Les épisodes de surcharge observées sont particulièrement fréquents lorsque les exercices sont plus complexes ou lorsque les fonctionnalités propres à l'application ne sont pas suffisamment explicitées. Dans ces moments, certains élèves se plaignent, se disent « en galère », se montrent agacés ou adoptent des stratégies d'évitement (répondre au hasard, se distraire, se mettre en retrait). Les réponses au questionnaire reflètent ce vécu, plusieurs élèves indiquant que les exercices sont difficiles, qu'ils trouvent certains chapitres « trop durs » et qu'ils ont besoin de plus d'explications.

À l'inverse, lorsque les exercices sont ajustés à la zone proximale de développement de l'élève, selon ses besoins ou des consignes clarifiées, l'engagement et la persévérance atteignent leur niveau le plus élevé, selon les observations de ce travail de recherche. Lorsque ces conditions sont réunies, l'élève peut mobiliser des ressources déjà acquises pour franchir de nouveaux obstacles, transformant la difficulté en défi surmontable. Ce constat corrobore les analyses de Tricot (2021, 2024) sur l'importance d'un réglage fin de la difficulté et d'un encadrement pédagogique. Sans cet ajustement, le numérique risque de basculer du statut de facilitateur à celui de source de surcharge cognitive. À l'inverse, un étayage adapté permet aux fonctionnalités d'Anton de renforcer la persévérance et la confiance, plutôt que le découragement.

L'hypothèse 2 est ainsi largement confirmée. Dans ce contexte spécifique, l'introduction d'un exerciceur numérique ne suffit pas à garantir l'engagement. C'est l'ajustement réfléchi de la difficulté et la qualité du soutien qui déterminent si l'outil est vécu comme un défi stimulant ou comme une source de surcharge. Des approches plus « traditionnelles » pourraient être mieux adaptées pour certains élèves car le numérique n'apporte pas de plus-value claire, malgré un attrait de base de l'élève.

5.6. Hypothèse 3

Le rôle déterminant de l'enseignant comme intermédiaire

L'hypothèse 3 mettait en avant le rôle déterminant de l'accompagnement de l'enseignant dans la transformation des fonctionnalités d'Anton en bénéfices effectifs pour le SEP, la motivation et le bien-être. Les résultats confirment fortement cette hypothèse.

Tous les élèves considèrent que l'enseignant reste indispensable lorsqu'ils travaillent sur Anton. Ils insistent notamment sur les explications supplémentaires qu'il peut amener.

Les observations viennent appuyer ce point. Dans de nombreux cas, ces interventions jouent un rôle de bascule entre la surcharge ou le retrait et l'engagement. Effectivement, après une explication ciblée, certains élèves passent de plaintes à un épisode de réussite.

À l'inverse, lorsque l'aide n'est pas sollicitée ou tardive, des élèves se retrouvent stoppés. Cela montre que le feedback automatisé ne suffit pas toujours à soutenir la compréhension et l'ajustement stratégique et que l'enseignant reste indispensable. Cette observation rejoint les travaux d'Amadiou et Tricot (2020) et de Tricot (2017, 2024) qui insistent sur le fait que ce n'est pas l'outil en soi qui soutient l'apprentissage, mais la manière dont il est intégré dans un scénario pédagogique, avec un guidage explicite, des objectifs clairs et une régulation des tâches.

L'hypothèse 3 est ainsi clairement confirmée : le numérique ne remplace pas la relation pédagogique, mais la reconfigure. L'enseignant agit comme facilitateur entre l'élève, la tâche et l'outil : il règle la difficulté et clarifie les consignes notamment. Sans cette médiation, les fonctionnalités d'Anton ne suffisent pas à garantir un renforcement du SEP.

5.7. Apports et limites de l'étude

Cette étude met en évidence plusieurs apports de l'utilisation du numérique et plus spécifiquement d'Anton comme exerciceur en classe de soutien : soutien à la motivation et au plaisir, possibilités de travail à son rythme, feedbacks immédiats, occasions d'expériences de maîtrise pour certains élèves et support pour la différenciation pédagogique. Elle montre également la place centrale du SEP et du bien-être dans la manière dont les élèves vivent ces

séances. Elle met toutefois en évidence que ces effets ne sont ni simples ni uniformes, et qu'ils dépendent étroitement de l'équilibre défi/soutien et de la qualité du guidage pédagogique.

Comme relevé précédemment, le numérique ne se révèle que comme un moyen et non une fin. Son utilisation doit être réfléchie et ne remplace jamais totalement un autre support d'apprentissage comme une fiche d'exercice et encore moins l'enseignant. Elle reste un outil puissant, pouvant gommer, ou du moins, limiter les difficultés scolaires liés à l'accès aux apprentissages (difficultés de lecture par exemple) mais doit être employée avec discernement. La différenciation pédagogique reste le cheval de bataille, a fortiori dans ce type de contexte.

Cependant, les limites de la démarche doivent être reconnues : effectif réduit, contexte unique (une classe spécifique), mesure indirecte du SEP via des indicateurs contextuels et arbitrairement choisis et posture d'enseignant-chercheur susceptibles de biaiser certaines observations. Les résultats doivent donc être interprétés avec prudence et comme des tendances et des pistes de réflexion.

Malgré ces limites, cette étude suggère que les exercices numériques peuvent constituer des leviers intéressants. La condition 1^{ère} étant qu'ils soient accompagnés par l'enseignant, que ces exercices soient ajustés à la zone proximale de développement. Elle invite ainsi à penser le numérique non comme une solution clé en main, mais comme un outil parmi d'autres pour construire des expériences de maîtrise et soutenir le sentiment d'efficacité personnelle.

6. Conclusion

Ce mémoire m'a permis d'observer de près comment l'application Anton s'invite dans le quotidien d'une classe de soutien pour influencer le sentiment d'efficacité personnelle (SEP), la motivation et le bien-être des élèves, notamment lorsque ces derniers présentent un rapport fragilisé aux apprentissages scolaires.

Au-delà de l'outil, c'est un véritable levier qui vient toucher ce que Bandura appelle les expériences de maîtrise. Dans ma pratique, j'ai pu voir ce basculement : des débuts parfois laborieux, marqués par la frustration, qui finissent par laisser place à la satisfaction de la réussite. Ces succès, rendus possibles par des exercices adaptés et validés instantanément par l'application, sont essentiels. Ils permettent à l'élève de se dire : "Je peux y arriver".

Le numérique joue aussi un rôle crucial sur les états émotionnels. Pour nos élèves, qui arrivent parfois en classe avec un bagage personnel lourd, une fatigue émotionnelle ou une dévalorisation importante, l'école peut être une soupape. Anton offre ici un espace protégé : face à la tablette, l'erreur ne se fait plus devant tout le monde, elle devient privée et dédramatisée. Cela apaise l'anxiété et transforme l'apprentissage en une expérience positive.

Enfin, si la persuasion verbale classique est moins présente dans un travail individuel, elle est ici relayée par la "voix" de l'application. Les feedbacks immédiats, les étoiles et les petites récompenses agissent comme un encouragement constant.

Cette dynamique change la posture de l'élève : Plus apaisé et plus sûr de ses capacités, il commence à s'autoréguler. Il ne cherche plus à fuir la tâche, mais s'engage peu à peu dans une volonté de maîtrise.

Cette recherche démontre que le numérique n'est pas une solution miracle ni un outil universellement efficace, particulièrement dans le champ de l'enseignement spécialisé. Un support qui soutient un élève peut s'avérer inopérant, voire devenir un obstacle pour un autre, comme l'illustre l'ambivalence des résultats obtenus selon les profils. Si l'application influence concrètement le vécu des élèves, notamment le plaisir d'apprendre, ses effets sur le SEP apparaissent plus inégaux. Certains élèves bénéficient nettement du dispositif, voyant leur confiance s'améliorer au fil des séances, tandis que, pour d'autres, l'outil ne suffit pas à compenser les difficultés initiales et peut même accentuer le sentiment d'échec lorsqu'il n'est pas suffisamment accompagné.

Concernant mes hypothèses initiales, les résultats ne les valident que partiellement. Il était postulé que les fonctionnalités d'Anton, telles que les feedbacks immédiats, les explications orales et l'aspect ludique, renforceraient le SEP. Cependant, les résultats sont plus nuancés.

L'application offre bien de réelles expériences de maîtrise pour certains, mais ne garantit pas un renforcement durable du SEP à elle seule. À l'inverse, l'outil a parfois agi comme un révélateur de difficultés. L'engagement dépend alors fortement de l'équilibre entre défi cognitif et soutien pédagogique ; un mauvais réglage de la difficulté mène inévitablement à la surcharge. Enfin, le rôle de l'enseignant comme intermédiaire reste déterminant pour transformer les potentialités de l'outil en expériences de réussite. En somme, le numérique seul, malgré ses potentialités quasiment infinies, nécessite toujours l'intervention d'un expert humain pour ajuster son utilisation.

Cette étude se veut également modeste au vu des limites inhérentes à sa conception : un échantillon restreint (sept élèves), une durée de séquence limitée (huit séances) et l'absence de comparaison avec des séquences plus « traditionnelles ». L'effet de nouveauté a également pu biaiser positivement les résultats. Il serait intéressant d'observer sur le long terme si ces effets positifs s'estompent, mais également si les élèves en difficulté parviennent à « apprivoiser » l'utilisation de l'application de manière pérenne.

La double posture et la subjectivité de l'enseignant-chercheur ont également pu avoir un impact sur les élèves et les données récoltées. Effectivement, ces derniers pourraient chercher à satisfaire l'enseignant en travaillant « bien » ou en répondant positivement aux questionnaires (biais de désirabilité sociale).

Enfin, ce travail ouvre la voie à d'autres recherches, telles que l'usage d'Anton dans d'autres disciplines, ou la comparaison de différents dispositifs pour mesurer l'impact de divers supports (numériques versus « traditionnels », par exemple). Malgré ses limites, ce mémoire rappelle que le numérique n'est qu'un levier parmi d'autres qu'il convient d'ajuster avec discernement pour que le support devienne un véritable soutien aux apprentissages. L'innovation pourrait ainsi se muer en hybridation. Une perspective passionnante serait d'intégrer ces outils dans le cadre de la Conception Universelle de l'Apprentissage (CUA). Au lieu de proposer Anton uniquement en soutien, comment cet outil pourrait-il être utilisé en classe régulière pour prévenir la baisse du SEP avant même que l'échec ne se cristallise ?

Au niveau de mon développement professionnel, ce travail a été profondément formateur. Il m'a permis de passer d'une posture d'enseignant utilisant le numérique de façon intuitive à celle de chercheur, analysant les processus intrinsèques chez l'élève. Ce travail m'amène également à concevoir mon rôle d'enseignant spécialisé non comme celui qui possède la « méthode idéale », mais comme celui d'une personne ressource, capable de sélectionner, d'articuler et de combiner de manière créative — et non simplement novatrice — des outils comme Anton avec des approches pédagogiques éprouvées. Pour ces jeunes aux parcours marqués par l'échec, ma mission reste de construire des expériences de maîtrise capables de

transformer le « je n'y arriverai pas » en « j'ai compris », notamment par le choix de supports variés et adaptés aux profils, en vue de garantir l'accès aux savoirs visés.

7. Bibliographie

- Anton. (2025). *Anton : École - Apprendre gratuitement* [Application mobile / Logiciel web]. Solocode GmbH. <https://anton.app/fr/>
- Amadiou, F., & Tricot, A. (2020). *Apprendre avec le numérique* (Nouvelle éd.). Retz.
- Bandura, A. (2003). *Auto-efficacité : Le sentiment d'efficacité personnelle*, (De Boeck).
- Bandura, A., Carré, P., & Lecomte, J. (2007). *Auto-efficacité : Le sentiment d'efficacité personnelle* (2e édition). DE BOECK SUP.
- Blanchard, S., Lieury, A., Le Cam, M., & Rocher, T. (2013). Motivation et sentiment d'efficacité personnelle chez 30 000 élèves de 6e du collège français: *Bulletin de psychologie*, Numéro 523(1), 23-35. <https://doi.org/10.3917/bupsy.523.0023>
- Brewer, S. S. (2008). Rencontre avec Albert Bandura : L'homme et le scientifique. *L'Orientation scolaire et professionnelle*, (37/1), 29-56. <https://doi.org/10.4000/osp.1596>
- Brisset, C. (2011). Entre recherche sur le développement du jeune enfant et prescriptions officielles pour la maternelle: *Carrefours de l'éducation*, n° 30(2), 57-90. <https://doi.org/10.3917/cdle.030.0057>
- Gaudreau, N. (2013). Sentiment d'efficacité personnelle et réussite scolaire au collégial. *Pédagogie collégiale*.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Karsenti, T., Aurélien Fiévez, Fiévez, A., Simon Collin, Collin, S., Stéphanie Simard, Simard, S., Gabriel Dumouchel, Gabriel Dumouchel, Dumouchel, G., Gabriel Dumouchel, Patrick Gibert, Giroux, P., Aziz Rasmy, Rasmy, A., Maxim Morin, Morin, M., Ariane Dupuis, Dupuis, A., ... Roy, N. (2013). *L'iPad à l'école : Usages, avantages et défis – Résultats d'une enquête auprès de 6057 élèves et 302 enseignants du Québec*.
- Lamoureux, A. (2001). *Recherche et méthodologie en sciences humaines*, 2e édition. <https://www.cheneliere.ca/fr/recherche-method-science-humaine-9782761643078.html>

- Saleur, C., Luxembourg, C., & Tazouti, Y. (2023). Les applications éducatives sur tablettes tactiles auprès d'élèves avec troubles du spectre de l'autisme (TSA): *Carrefours de l'éducation*, n° 56(2), 223-250. <https://doi.org/10.3917/cdle.056.0223>
- Strayer, F. F., & Gauthier, R. (1982). *L'approche éthologique de l'observation du comportement. Apprentissage et socialisation. Apprentissage et socialisation*, 5, 12-23.
- Tenaerts, M.-N., & Ufapec, A. (2010). *Les théories de la motivation scolaire ou Comment faire pour que mon enfant réussisse à l'école ?*
- Tricot, A. (2013). École numérique : De quoi parle-t-on ? : *Sciences Humaines*, N° 252(10), 8-8. <https://doi.org/10.3917/sh.252.0008>
- Tricot, A. (2016). Apprentissages scolaires et non scolaires avec le numérique: *Administration & Éducation*, N° 152(4), 33-39. <https://doi.org/10.3917/admed.152.0033>
- Tricot, A. (2017). *L'innovation pédagogique*. Retz.
- Tricot, A. (2021). Le numérique permet-il des apprentissages scolaires moins contraints ? Une revue de la littérature. *Éducation et sociétés*, n° 45(1), 37-56. <https://doi.org/10.3917/es.045.0037>
- Tricot, A. (2024). Apprendre à l'heure du numérique: *Administration & Éducation*, N° 183(3), 45-53. <https://doi.org/10.3917/admed.183.0045>
- Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in Society : Development of Higher Psychological Processes* (M. Cole, V. Jolm-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Éd.). Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>

Annexes

a. Questionnaire donné aux élèves

Q#	Question	Type	Version
Le numérique en classe de soutien			
Q1	J'utilise souvent une tablette en classe.	Likert	1
Q2	J'ai de la facilité à apprendre avec Anton.	Likert	2+3
Q3	J'ai de la facilité à apprendre avec la tablette.	Likert	1
Q4	J'aime apprendre les maths avec Anton.	Likert	1+2+3
Q5	Je préfère travailler avec la tablette plutôt qu'avec des fiches.	Likert	1
Confiance et apprentissage			
Q6	Je me sens capable de réussir les exercices sur Anton.	Likert	1+2+3
Q7	Quand j'utilise la tablette je comprends mieux les mathématiques.	Likert	1+2+3
Q8	Les corrections immédiates (feedback) m'aident à mieux apprendre.	Likert	1+2+3
Motivation et plaisir d'apprendre			
Q9	Les activités avec Anton me donnent davantage envie de travailler en classe.	Likert	2+3
Q10	Les activités avec la tablette me donnent davantage envie de travailler une tablette.	Likert	1
Q11	Je me sens plus motivé(e) quand j'utilise une tablette.	Likert	1+2+3
Q12	La tablette rend les cours de maths plus amusants.	Likert	1+2+3

Bien-être en classe			
Q13	Je me sens bien en classe quand on utilise la tablette.	Likert	1
Q14	Je me sens moins stressé(e) quand j'apprends avec la tablette.	Likert	1
Q15	Je suis en classe Émeraude depuis... (1, 2 ou 3 ans).	Ouvert	1
Q16	Les exercices sur Anton sont en général faciles.	Likert	2+3
Q17	Aujourd'hui, les exercices étaient faciles.	Likert	2+3
Q18	Ce que j'aime quand j'utilise une tablette pour apprendre, c'est...	Ouvert	1+2
Q19	Ce que j'aime moins quand j'utilise une tablette pour apprendre, c'est...	Ouvert	1+2
Bilan			
Q20	Qu'est-ce qui pourrait être amélioré pour que la tablette t'aide encore mieux à apprendre ?	Ouvert	1+2
Q21	J'ai l'impression d'avoir progressé en maths grâce à cette séquence sur Anton.	Likert	3
Q22	Ce qui m'a le plus aidé pendant cette séquence c'est...	QCM	3
Q23	J'aimerais refaire une séquence avec Anton plus tard.	Likert	3
Q24	Ce que j'ai le mieux réussi pendant cette séquence, c'est...	Ouvert	3
Q25	Pour que ce soit encore plus utile la prochaine fois, il me faudrait...	Ouvert	3
L'enseignant			
Q26	L'enseignant est utile lorsque je travaille sur Anton.	Likert	3
Q27	Pourquoi ?	Ouvert	3

b. Réponses au questionnaire

Horodateur	Initiales	1. J'utilise souvent une tablette en classe.	2. J'ai de la facilité à apprendre avec Anton.	3. J'ai de la facilité à apprendre avec la tablette.	4. J'aime apprendre les maths avec Anton.	5. Je préfère travailler avec la tablette plutôt qu'avec des fiches	6. Je me sens capable de réussir les exercices sur Anton.	7. Quand j'utilise la tablette je comprends mieux les mathématiques.	8. Les corrections immédiates (feedback) m'aident à mieux apprendre.
		V1	V2+V3	V1	V1+V2+V3	V1	V1+V2+V3	V1+V2+V3	V1+V2+V3
		Le numérique en classe de soutien					Confiance et apprentissage		
2025/10/21 1 :43 :42 PM UTC+1	DR	2		2	1	2	2	2	2
2025/11/07 11 :31 :32 AM UTC+1	DR2	2		2	2	2	2	2	3

2025/11/18 2 :28 :52 PM UTC+1	DR3	2		2	1	2	2	1	1
2025/11/27 9 :48 :05 AM UTC+1	DR4		1		1		1	2	2
2025/12/12 11 :07 :17 AM UTC+1	DR5		2		2		2	2	1
2025/10/21 1 :44 :23 PM UTC+1	FSC	2		3	2	3	3	3	3
2025/11/07 9 :15 :09 AM UTC+1	FSC2	2		3	3	3	2	3	3
2025/11/18 10 :59 :53 AM UTC+1	FSC3	3		3	3	3	3	3	3

2025/11/27 9 :07 :01 AM UTC+1	FSC4		2		3		2	2	3
2025/12/12 9 :38 :56 AM UTC+1	FSC5		3		3		2	3	3
2025/10/21 1 :41 :15 PM UTC+1	GB	2		2	2	2	3	2	2
2025/11/07 11 :27 :34 AM UTC+1	GB2	2		2	3	2	3	2	3
2025/11/18 2 :28 :02 PM UTC+1	GB3	2		2	2	2	2	2	2
2025/11/27 9 :49 :04 AM UTC+1	GB4		2		2		2	2	2

2025/12/12 9 :39 :51 AM UTC+1	GB5		2		2		2	2	2
2025/10/21 10 :44 :06 AM UTC+1	KB	2		2	3	3	3	2	2
2025/11/07 9 :16 :47 AM UTC+1	KB2	3		3	3	3	3	2	2
2025/11/18 11 :01 :19 AM UTC+1	KB3	3		3	3	3	3	3	3
2025/11/27 9 :08 :15 AM UTC+1	KB4		3		3		3	3	3
2025/12/16 3 :38 :12 PM UTC+1	KB5		3		3		3	3	2

2025/10/21 1 :43 :10 PM UTC+1	SDM	2		3	3	2	3	2	3
2025/11/07 11 :29 :08 AM UTC+1	SDM2	2		3	3	2	3	2	2
2025/11/18 11 :02 :31 AM UTC+1	SMD3	2		3	3	2	3	2	2
2025/11/27 9 :07 :55 AM UTC+1	SMD4		3		3		3	2	2
2025/12/12 11 :06 :17 AM UTC+1	SMD5		3		3		3	2	2
2025/10/21 10 :42 :11 AM UTC+1	TJ	3		3	3	3	3	2	3

2025/11/07 9 :16 :31 AM UTC+1	TJ2	3		3	3	2	2	2	2
2025/11/18 2 :28 :55 PM UTC+1	TJ3	3		3	3	3	2	2	2
2025/11/27 9 :47 :34 AM UTC+1	TJ4		1		1		1	1	2
2025/12/12 9 :39 :33 AM UTC+1	TJ5		3		3		3	3	3
2025/10/21 10 :42 :40 AM UTC+1	YF	2		2	3	3	3	2	1
2025/11/07 9 :15 :28 AM UTC+1	YF2	2		2	3	3	3	3	2

2025/11/18 2 :29 :01 PM UTC+1	YF3	3		2	2	2	1	1	2
2025/11/27 9 :09 :08 AM UTC+1	YF4		2		3		3	1	2
2025/12/16 3 :38 :46 PM UTC+1	YF5		2		1		1	1	3

9. Les activités avec Anton me donnent davantage envie de travailler en classe.	10. Les activités avec la tablette me donnent davantage envie de travailler en classe.	11. Je me sens plus motivé(e) quand j'utilise une tablette.	12. La tablette rend les cours de maths plus amusants.	13. Je me sens bien en classe quand on utilise la tablette.	14. Je me sens moins stressé(e) quand j'apprends avec la tablette.	15. Je suis en classe Émeraude depuis... (1, 2 ou 3 ans).	16. Les exercices sur Anton sont en général faciles	17. Aujourd'hui, les exercices étaient faciles
V2+V3	V1	V1+V2+V3	V1+V2+V3	V1	V1	V1	V2+V3	V2+V3
Motivation et plaisir d'apprendre				Bien-être en classe				
	2	2	2	2	2	2		
	2	2	3	2	2	2		
	2	2	2	2	2	2		
1		2	2				1	1

2		3	2				2	1
	2	3	3	2	2	1		
	3	3	3	2	3	1		
	2	3	2	3	2	1		
3		2	2				2	2
2		2	3				2	3
	2	2	2	3	2	2		
	2	2	3	3	3	2		

	2	2	3	2	2	2		
2		2	3				2	2
2		3	3				2	2
	3	3	3	3	3	2		
	3	3	3	3	3	2		
	3	3	3	3	3	2		
3		3	3				2	2
3		3	3				2	2

	3	3	3	3	2	3		
	3	2	2	3	2	3		
	3	2	3	3	2	3		
2		2	2				3	2
2		2	3				3	2
	3	2	3	3	3	1		
	3	2	3	2	2	1		
	2	3	3	2	1	1		

1		2	1				1	1
3		3	3				2	2
	3	3	2	3	1	1		
	3	3	3	3	2	1		
	2	2	3	3	1	1		
3		3	2				1	3
1		1	1				1	1

18. Ce que j'aime quand j'utilise une tablette pour apprendre, c'est...	19. Ce que j'aime moins quand j'utilise une tablette pour apprendre, c'est ...	20. Qu'est-ce qui pourrait être amélioré pour que la tablette t'aide encore mieux à apprendre ?	21. 'ai l'impression d'avoir progressé en maths grâce à cette séquence sur Anton	22. Ce qui m'a le plus aidé pendant cette séquence c'est... (Tu peux choisir plusieurs possibilités)
V1+V2	V1+V2	V1+V2	V3	V3
Mon rapport à la tablette			Bilan (1/2)	
Écouter de la musique ou écrire	-	-		
Pouvoir écouter de la musique	-	-		
La musique	Travaille sur Anton	-		
-	Anton	-		

			1	Travailler à mon rythme; Les étoiles ou trophées à gagner
Tous	Rien	Rien je crois		
Anton, Duolingo	Rien	Rien		
Tout	Rien	Rien		
Tous	Rien	Rien		
			3	Les explications; Les exercices
Anton et la musique	Pas de musique	Je ne sais pas		
Musique	Pas de musique	Le prof à côté		

La musique	Pas de musique	(ChatGPT)		
Anton	Pas de musique	?		
			2	Les corrections immédiates; Travailler à mon rythme
Que après je peut faire une pause sur la tablette et car je suis geek c'est plus simple pour moi de contrôler les écran que les feuille	Y'a rien que j'aime moins 🤔	Je sais pas		
C'est plus sympa de travailler sur un écran j'ai plus l'habitude	Rien	Avoir nos tel ou nos écran personnel		
cest de être sur la tablette	rien	rien de speciale		
C'est plus facile sur tablette c'est plus maniable	Rien	Rien de speciale		

			2	Les corrections immédiates; Travailler à mon rythme; Les étoiles ou trophées à gagner
J'aime bien le fait que nous avons moins besoin d'étudier d'affaires différentes	Jsp	Jsp		
La musique, les temps jeux	...	...		
De pouvoir parler avec ceux en classe	Se qui parle sans cesse en classe	Pouvoir jouer à galérapagoce		
Pas devoir sortir la moitié de mon banc pour devoir travailler	.	.		
			3	Les explications; Les exercices; Les corrections immédiates; Travailler à mon rythme; Les étoiles ou trophées à gagner
Faire les jeux sur Anton	Bah c'est les audio les vois c'est horrible	Jsp		

Le français	Les maths	Jsp		
Le français même si en a jamais fais	Les math	Je ne sais pas		
Du français même si en fait jamais	Les maths	Rien c'est trop dur et je arrive à rien		
			3	Les explications; Les exercices; Les corrections immédiates; Travailler à mon rythme; Les étoiles ou trophées à gagner
Ne pas devoir écrire	—	Je sais pas		
Ne pas devoir écrire	Jsp	Jsp		
Ne pas devoir écrire	C'est pas bien expliqué	Je sais pas		
Ne pas devoir écrire	Ils explique pas bien	Des explications		

		des exercices que JE FAISSSS!		
			1	Les corrections immédiates; Travailler à mon rythme

23. J'aimerais refaire une séquence avec Anton plus tard.	24. Ce que j'ai le mieux réussi pendant cette séquence, c'est...	25. Pour que ce soit encore plus utile la prochaine fois, il me faudrait...	26. L'enseignant est utile lorsque je travaille sur Anton	27. Pourquoi ?
V3	V3	V3	V1+V2+V3	V1+V2+V3
Bilan (2/2)			L'enseignant	
			oui	Il me aide et j'aime bien
			oui	Il me aide
1	-	-	oui	-

			oui	Par ce que il explique bien est il rigolo
			oui	Par ce que il peuvent expliqué mieux
3	À repérer les nombre millions mille ect..	Plus de explications	oui	Il explique,us mieux
			oui	Il peut nous aider

			oui	Il peut m'aider :)
3	Les exercices	Le prof	oui	Il peut m'aider pour les exercices
			oui	pour me dire se que je dois faire
			oui	Pour me dire se que je dois faire ou commencer par quoi
3	I dont know	Nothing more	oui	Pour me dire quoi faire

			oui	Il répond au question est c'est important de pouvoir avoir de l'aide quand on ne comprend pas
			oui	Il m'aide à comprendre quand j'ai des questions
3	.	Un cocktail	oui	Il m'aide lorsque que j'ai des questions
			oui	Car il m'aide beaucoup voir trop
			oui	Car il nous aider

3	Les maht	Je ne sais pas	oui	Même si il m'a pas aider il utile à tout moment !!
			oui	Parce que c'est trop difficile et j'ai besoin D'AIDE!!!
			oui	Quand ont comprend pas l'exercice
1	De taper des chiffres au hasard	Je sais pas	oui	Bah parce que

c. Observations

Semaine 1A 21.10

Mardi 21.10 à 11h00 (TJ, YF, KB)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	KB , TJ , YF : semblent stressés par la caméra, surtout les deux derniers. Ils se « cachent et TJ est très agité. TJ : se plaint d'erreurs (E) TJ : se plaint à nouveau d'erreurs (E) TJ :se plaint encore d'erreurs (E) TJ : « ne comprends rien » (E) TJ : montre qu'il est content d'avoir réussi(F) TJ : se plaint à nouveau (E) TJ : sort une feuille pour s'aider (B)
Pointage 4 min	KB :(A) et (B) TJ :(A) et (B)

	YF :(A) et (B)
4-8	KB : montre de la satisfaction (F) TJ : (F) TJ : (B) Note : KB, YF, TJ : beaucoup de petites fautes
Pointage 8 min	KB : (A) et (B) TJ : (A) et (B) YF : (A) et (B)
8-12	KB : (F) (C) (B) TJ : (D)
Pointage 12 min	KB : (A) et (B) TJ : (A) et (B) YF : (A) et (B)
12-16	KB : (F) et (B)

	TJ : (F) YF fait tous les tests à la suite, sans faire fi de ce que l'enseignant dit ((contrôle après chaque test). Elle dit être soulée et répond au hasard quand elle arrive pas (D) (E) KB : cherche l'approbation de l'enseignant (C)
Pointage 16 min	KB : (A) et (B) TJ : (A) et (B) YF : (A) et (B)
16-20	KB : se promène (D) KB : toujours en promenade, est appelé par l'enseignant pour aller s'asseoir (D)
Pointage 20 min	TJ : (A) et (B) YF : (A) et (B) KB : (D) Notes : C'est un groupe assez autonome, qui bosse bien.

Semaine 1B 21.10

Mardi 21.10 à 14h00 (SM, DR, FSC, GB)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	SM : demande aide (C) DR : demande aide (C) SM : demande aide (C) FSC : demande aide (C) FSC : demande aide (C) SM : demande aide (C)
Pointage 4 min	GB : (A) et (B) SM : (A) et (B) DR : (A) et (B) FSC : (A) et (B)

4-8	DR : demande d'aide (C) GB : demande d'aide (C) DR : grande aide pendant trois minutes (C)
Pointage 8 min	GB : (A) et (B) SM : (A) et (B) DR : (A) et (B) FSC :(A) et (B)
8-12	SM : Prend une feuille pour effectuer ses exercices (B) SM : demande de l'aide (C)
Pointage 12 min	GB : (A) et (B) SM : (A) et (B) DR : (A) et (B) FSC :(A) et (B)
12-16	DR : se plaint mais continue l'exercice (A)

	SM : parlent de quelque chose d'hors sujet (D) DR : parlent de quelque chose d'hors sujet (D)
Pointage 16 min	SM : (A) et (B) DR : (A) et (B) FSC : (A) et (B) GB : fait autre chose sur la tablette (D)
16-20	
Pointage 20 min	SM : (A) et (B) DR : (A) et (B) FSC : (A) et (B) GB : fait autre chose sur la tablette (D)

Notes : Remarque générale : Ils ont bien travaillé, mais qu'est-ce qu'ils ont galéré par rapport aux autres...

Mise à part Daniel qui avait vraiment un chapitre difficile pour lui, tout le reste était adapté normalement.

Pas / peu de réaction lors de personnes qui viennent en classe de manière impromptue.

Semaine 2A 28.10

Mardi 28.10 à 10h30 (FSC, SM, TJ)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	FSC : comprend pas (C) FSC : comprend rapidement qu'elle doit recommencer le thème car l'évaluation est trop difficile (B) SM : demande aide enseignant pour avancer, montre l'envie d'avancer. (C)
Pointage 4 min	FSC : (A) et (B) SM : (A) et (B) TJ : (A) et (B)
4-8	SM : pose question pertinente (C)
Pointage 8 min	FSC : (A) et (B) SM : (A) et (B) TJ : (A) et (B)
8-12	SM : pose une question pour montrer qu'il sait (le plus grand PGDC de ... et ... c'est ...). (C) et (F)

	TJ : demande musique puis à changer la voix de l'application (E) TJ : se plaint de la voix, enseignant dit qu'il peut baisser le son pour éviter cela. (C)
Pointage 12 min	FSC : (A) et (B) SM : (A) et (B) TJ : (A) et (B)
12-16	TJ : petit geste qui montre son contentement : (F) SM : pose question au prof (C), reçoit sa réponse et dit « c'est ce que je pensais » (F) TJ : « bah j'ai réussi » (F) TJ : est allé de lui-même prendre la suite (B)
Pointage 16 min	FSC : (A) et (B) SM : (A) et (B) TJ : (A) et (B)
16-20	SM : recherche/ comprend rapidement son erreur avant que je n'arrive à la suite d'un signe « d'agacement » (B)

	TJ : Autonome, pose question sur la suite et collabore pour la suite (B) (C) SM : dit en avoir marre (E) TJ : Content d'avoir toutes ses pièces (F) FSC : Contente d'avoir toutes ses pièces (F)
--	--

Pointage 20 min	FSC : (A) et (B) SM : (A) et (B) TJ : (A) et (B)
-----------------	--

Semaine 2B 28.10

Mardi 28.10 à 14h30 (KB, YF, DR, GB)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	DR : fini le brico (D) => il pourrait péter, il n'était pas bien avant et a montré son agacement à plusieurs reprises lors de l'activité précédente. DR : se déplace vers la place demandée, sans rappel de l'enseignant (A) (B) GB / KB : montre signe de réussite (F), puis demande la suite, sans « question » (C)
Pointage 4 min	KB : (A) et (B) YF : (A) et (B) DR : (A) et (B) GB : (A) et (B)
4-8	SM : question pertinente (C)
Pointage 8 min	KB : (A) et (B)

	YF : (A) et (B) DR : (A) et (B) GB : (A) et (B)
8-12	GB : avance comme une fusée, avec bcp de fautes => réexpliquer le but du travail. (E) (D) KB : avance très bien (B)
Pointage 12 min	KB : (A) et (B) YF : (A) et (B) DR : (A) et (B) GB : (A) et (B)
12-16	KB : Discussion (D) DR : discussion (D) DR : Besoin d'accompagnement car il se frustre rapidement, chapitre difficile (E), KB : toujours question sur ce qu'il doit faire (E) GB : se plaint de pas y arriver (E)

Pointage 16 min	KB : (A) et (B) YF : (A) et (B) DR : (E) GB : (E)
-----------------	--

16-20	DR : n'en peut plus (E) YF : N'en peut plus, fait n'importe quoi dans les réponses (E) GB : idem qu'au-dessus (E)
Pointage 20 min	

Semaine 3A 7.11

Vendredi 7.11 à 9h00 (KB, YF, TJ, FSC)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	KB s'assure de faire le bon travail (C) KB va au toilettes, fuite récurrente d'apprentissage (E) TJ se plaint (E) TJ se plaint (E) TJ prend une feuille pour travailler (B)
Pointage 4 min	YF : (A) et (B) TJ : (A) et (B) FSC : (A) et (B) KB aux toilette (E)
4-8	TJ (F)

	FSC demande aide pour la suite (C) TJ ça s'est facile (F) TJ : c'est quoi croissant (C)
Pointage 8 min	YF : (A) et (B) TJ : (A) et (B) FSC : (A) et (B) KB aux toilettes (E)
8-12	TJ : très expressif, plus que d'habitude (F) KB revient (A) (B) FSC / TJ finissent leur plan plus rapidement que prévu et demande la suite (C)
Pointage 12 min	YF : (A) et (B) TJ : (A) et (B) FSC : (A) et (B) KB : (A) et (B)

12-16	TJ pose question et parle mais recherche surtout d'être rassuré (C) TJ (F) KB demande à TH de se taire (C) TJ : effectue son exercice au hasard (E)
Pointage 16 min	YF : (A) et (B) TJ : (E) FSC : (A) et (B) KB : (A) et (B)
16-20	YF demande la suite hors programme (B) KB demande la suite hors programme (B) TJ tout content de ses pièces reçues (F) FSC comprend plus la suite (E)
Pointage 20 min	YF : (A) et (B) FSC : (E)

	TJ : (A) et (B) KB : (A) et (B)
--	---

Semaine 3B 7.11

Vendredi 7.11 à 11h00 (DR, GB et SM)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	GB : très agité (D)
Pointage 4 min	DR, (A) et (B) GB : (A) et (B) SM : (A) et (B)
4-8	SM : pose des questions mais c'est plus à voix haute et fait seule (B) GB : histoire de son anniversaire (D)
Pointage 8 min	DR, (A) et (B) GB : (D) SM : (A) et (B)
8-12	GB (E) fait n'importe quoi depuis le début

	DR (E) : les fractions sont trop dures pour lui ici. DR (E) : direct il me dit qu'il ne comprend rien dans le nouveau chapitre
Pointage 12 min	DR, (A) et (B) GB : (A) et (B) SM : (A) et (B)
12-16	DR qui a besoin d'aide (C) DR « Putain c'est trop dur » (E) =>a besoin de soutien ++, les fractions semblent trop dures pour lui présenter comme cela
Pointage 16 min	SM (A) et (B) GB (A) et (B) GB parle toujours beaucoup (D) DR : en peux plus (E)
16-20	DR en peut plus (E) GB en peut plus (E)

	SM en peut plus (E)
Pointage 20 min	DR : (E) GB : (E) SM : (E)

Semaine 4A 13.11

Mardi 13.11 à 08h45 (TJ, SM, YF)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	SM peine à s'y retrouver, demande de l'aide (C) TJ : « ah je suis con » (E) TJ : prend une feuille pour travailler (B)
Pointage 4 min	SM : (A) et (B) YF : (A) et (B) TJ : (A) et (B)
4-8	TJ demande de l'aide pour un détail pour la soustraction (C) SM aussi mais pour connaître la suite (C) YF appel mais pour la suite (C)
Pointage 8 min	SM : (A) et (B)

	YF : (A) et (B) TJ : (A) et (B)
8-12	TJ se plaint (E) TJ se plaint mais finit par comprendre son erreur (E)
Pointage 12 min	SM : (A) et (B) YF : (A) et (B) TJ : (A) et (B)
12-16	JOM passe en classe mais personne ne le voit, les élèves ne se déconcentrent pas. SM demande un détail pour son exo (C)
Pointage 16 min	SM : (A) et (B) YF : (A) et (B) TJ : (A) et (B)
16-20	TJ : « ah mais c'était long ce test » (E) TJ : « enfin j'ai réussi, c'était long » (F)

Pointage 20 min	SM : (A) et (B) YF : (A) et (B) TJ : (A) et (B)
-----------------	---

Notes : Élèves ont des questions très ciblées , ajouter question prof inutile, pk, j'aimeras avoir le prof pour

Deviennent au taquet car zdp et ils ont l'air de s'être bien habitué,

Attention la compo des groupes

Semaine 4B 13.11

Mardi 13.11 à 09h30 (FSC / GB / DR , KB est absent // Ayannah est là en plus	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	DR : « je fais quoi ? » - réponse à ton avis... petit ping-pong et il arriver de lui-même à trouver => besoin de rassurer ? (C) GB : appel pour la suite (C) FSC : appel pour de l'aide (C)

Pointage 4 min	FSC : (A) et (B) GB : (A) et (B) DR : (A) et (B) mais sont tous trois en galère
4-8	DR « à l'aide » (C) FSC : « à l'aide » (C) GB : « à l'aide » (C) FSC : à l'aide(C)
Pointage 8 min	FSC : (A) et (B) GB : (A) et (B) DR : (A) et (B) mais sont tous trois en galère
8-12	FSC : aaaah j'ai fait tout juste !!! (F)
Pointage 12 min	FSC : (A) et (B)

	GB : (A) et (B) DR : (A) et (B)
12-16	FSC : j'si finit, on fait quoi ? ah oui la suite (C) DR : Je comprends tjrs rien (E) GB : j'ai réussi, -et bien fait la suite... (C) FSC : j'si finit, on fait quoi ? ah oui la suite (B)
Pointage 16 min	FSC : (A) et (B) GB : (A) et (B) DR : (A) et (B)
16-20	FSC : demande confirmation pour un résultat, je la laisse se dépatouiller, essaye mais se loupe. (C) DR : cherche approbation (C) FSC : J'arrive pour l'aider j'explique et ça rentre (C)
Pointage 20 min	FSC : (A) et (B) GB : (A) et (B)

	DR : (A) et (B)
--	-----------------

Notes : Ici, beaucoup ont besoin que je leur explique ce qu'il faut faire ensuite, petite perte d'autonomie ici, ou bien est-ce que c'est difficile, ou j'ai mal expliqué ?

Semaine 5A 18.11

Mardi 18.11 à 10h30 (KB, SM, FSC)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	KB va boire (D) SM bcp de petits bruits (D) SM : « ah mais en fait c'est simple ... » (F) KB : lui demande de faire moins de bruit (C) SM : répond vite fait (C)
Pointage 4 min	SM (A) et (B) FSC (A) et (B) KB (A) et (B)
4-8	FSC : Question car elle n'arrive pas, mais c'est un souci de mode opératoire propre à Anton dans les soustractions. (C)
Pointage 8 min	SM (A) et (B) FSC (A) et (B) KB (A) et (B)

8-12	FSC : question toute bête, pour se rassurer (C) KB : « Ah, FSC fait comme moi ». (C) FSC : « J'ai fini, je peux faire la suite ou je vous attends ? » (C) SM : petite question toute bête (C)
Pointage 12 min	SM (A) et (B) FSC (A) et (B) KB (A) et (B)
12-16	KB : se plaint que c'est long (E) KB : « aaaah » (a compris qqch) (F) KB : commet plusieurs petites fautes mais ne s'arrête pas (bcp de fautes d'inattention) (C) FSC : plein de petites question (inattention) (C) SM : Petites discussions et erreur d'inattention (D) KB : Petites discussions et erreur d'inattention (D) FSC : Petites discussions et erreur d'inattention (D)

Pointage 16 min	SM (A) et (B) FSC (A) et (B) KB (A) et (B)
16-20	KB : commence à en avoir marre à cause de toutes les petites fautes (E) SM : Petites discussions / bruits (D) KB : Petites discussions / bruits (D) FSC : Petites discussions / bruits (D)
Pointage 20 min	SM (A) et (B) FSC (A) et (B) KB (A) et (B)

Semaine 5B 18.11

Mardi 18.11 à 14h00 (DR, TJ, GB et YF)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	TJ : compare leurs pièces gagnées (D) GB compare les pièces gagnées (D) TJ : demande une feuille (C) YF : demande aide informatique (C) DR : fait autre chose (D) DR : demande quoi faire (C) TJ : commet des erreurs, demande aide (C)
Pointage 4 min	DR : (A) et (B) TJ : (A) et (B) GB : (A) et (B) YF : (A) et (B)

4-8	GB : demande à TJ d'être tranquille (C) DR : en a marre (E) YF : demande aval pour la suite (C) TJ : parle beaucoup (D) DR : demande d'aide (C) YF : demande suite (C) TJ : demande suite (C) TJ : se plaint ++ mais travaille (A)
Pointage 8 min	DR : (A) et (B) TJ : (A) et (B) GB : (A) et (B) YF : (A) et (B)
8-12	TJ : content de réussir (F) GB : se plaint de fautes qu'il fait, mais continue de travailler (A)

Pointage 12 min	DR : (D) TJ : (A) et (B) GB : (A) et (B) YF : (A) et (B)
12-16	TJ : demande suite (C) DR : informe qu'il est dans la lune, peine à se concentrer (D)
Pointage 16 min	DR : lâche tout (E) TJ : (A) et (B) GB : (A) et (B) YF : (A) et (B)
16-20	YF : en a marre (E) TJ : recommence ses exercices car veut des verts partout (D)
Pointage 20 min	DR : a déjà tout lâché depuis un moment (E) TJ : (A) et (B)

	GB : (A) et (B) YF : (A) et (B)
--	---

Semaine 6A 27.11

Jeudi 27.11 à 8h40 (KB, YF, FSC, SM)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	KB est aux toilettes (parti juste avant de commencer) (D) SM : question de compréhension (application de formule) (C) YF : prend une feuille pour faire l'exercice (B) SM : question de compréhension (vocabulaire) (C)
Pointage 4 min	KB : (A) et (B) YF : (A) et (B) FSC : (A) et (B) SM : (A) et (B)
4-8	KB : frustré de ne pas avoir tout vert (E)
Pointage 8 min	KB : (A) et (B)

	YF : (A) et (B) FSC : (A) et (B) SM : (A) et (B)
8-12	FSC : appel aide (C)
Pointage 12 min	KB : (A) et (B) YF : (A) et (B) FSC : (A) et (B) SM : (A) et (B)
12-16	SM : appel aide (C)
Pointage 16 min	KB : (A) et (B) YF : (A) et (B) FSC : (A) et (B) SM : (A) et (B)
16-20	FSC : appel aide (C)

Pointage 20 min	KB : (A) et (B) YF : (A) et (B) FSC : (A) et (B) SM : (A) et (B)
-----------------	---

Semaine 6B 27.11

Jeudi 27.11 à 9h15 (GB, DR, TJ)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	DR : question basique (C) TJ : « Mais wesh » (E) DR : appel aide (C)
Pointage 4 min	GB (A) et (B) DR (A) et (B) TJ (A) et (B)
4-8	GB : demande suite (B)
Pointage 8 min	GB (A) et (B) DR (A) et (B) TJ (A) et (B)

8-12	TJ : « casse les pieds les maths » (E) TJ : tout content car tout vert (F) DR : petits bruits avec main sur table (E)
Pointage 12 min	GB (A) et (B) DR (A) et (B) TJ (A) et (B)
12-16	DR : petits bruits avec main sur table (E) DR : « WTF je savais pas, je comprends pas » (E) DR : « à l'aide » (C) TJ : « oh nooooooon » (E) TJ : appel à l'aide (C)
Pointage 16 min	GB (A) et (B) DR (A) et (B) TJ (A) et (B)

16-20	TJ : abandonne (E) DR : dit que c'est dur, mais continue (A) TJ : reprend travail (A) TJ : se plaint de la difficulté / appel aide => n'aime pas car trop difficile il dit (E)
-------	---

Pointage 20 min	GB (A) et (B) DR (A) et (B) TJ (A) et (B)
-----------------	---

Notes : avoir refait des groupes plus cohérents permet à l'enseignant d'être plus disponible.

TJ recommence toujours pour avoir des verts partout

Attention à la zone proximale de développement

Semaine 7A 4.12

Jeudi 04.12 à 8h45 (GB, SM)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	SM : question => explication (C) GB : question => explication (C)
Pointage 4 min	SM (A) et (B) GB (A) et (B)
4-8	
Pointage 8 min	SM (A) et (B) GB (A) et (B)
8-12	GB : grosse frustration car n'arrive pas, mais fait un autre exercice (E) SM : question => explication (C) GB : demande musique (D)

Pointage 12 min	SM (A) et (B) GB (A) et (B)
12-16	GB : Demande d'arrêter (E) SM : question => explication (C) GB : demande d'ouvrir fenêtre (E) GB : veut que je sois à côté (E)
Pointage 16 min	SM (A) et (B) GB (A) et (B)
16-20	GB : question => explication (C)
Pointage 20 min	SM (A) et (B) GB (A) et (B)

Semaine 7B 4.12

Jeudi 04.12 à 10h15 (FSC, TJ, KB)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	FSC : excitation à cause du calendrier de l'avent (D) TJ : excitation à cause du calendrier de l'avent (D) KB : excitation à cause du calendrier de l'avent (D) TJ : question pour s'assurer que c'est bien le bon exo (C)
Pointage 4 min	FSC (A) et (B) TJ (A) et (B) KB (A) et (B)
4-8	KB : faux mais persévère , petite attention de l'enseignant pour le booster (A) (C) FSC : question pour l'enseignant mais se rappelle de suite comment faire (C)
Pointage 8 min	FSC (A) et (B)

	TJ (A) et (B) KB (A) et (B)
8-12	FSC : demande la suite car elle a tout fini (C) FSC : embête KB (D) KB : appel à l'aide mais je ne sers à rien (C) TJ : se plaint mais bosse. (A)
Pointage 12 min	FSC (A) et (B) TJ (A) et (B) KB (A) et (B)
12-16	TJ : petites aides (C) KB : petites aides (C) FSC : petites aides (C)
Pointage 16 min	FSC (A) et (B) TJ (A) et (B)

	KB (A) et (B)
16-20	FSC : demande la suite (C) TJ : se plaint mais bosse (A)
Pointage 20 min	FSC (A) et (B) TJ (A) et (B) KB (A) et (B)

Notes : YF malade, DR en stage,

Les élèves, notamment Tim et Gohan ont la pression d'avoir tout vert et recommence souvent les exercices.

Est-ce que GB voulait de l'attention, depuis le conflit avec TJ le matin (bougie de l'avent), petit effectif, sortie du 3^{ème} ouest l'après-midi.

Semaine 8A 12.12

Vendredi 12.12 à 8 :55 (FSC ; TJ ; GB)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	GB : Question sur la théorie (C) TJ : plainte (E) TJ : plainte (E) GB : tout content de faire juste (F) TJ : plainte (E) GB : demande pour la suite (C) TJ : plainte (E)
Pointage 4 min	FSC (A) et (B) TJ (A) et (B) GB (A) et (B)

4-8	GB : plainte (E) FSC : a tout terminé, je lui ajoute du travail pour consolidation (C)
Pointage 8 min	FSC (A) et (B) TJ (A) et (B) GB (A) et (B)
8-12	TJ : recommence toujours pour avoir tout correct => il est content mais cela n'est pas efficace (F) GB : est challengé, est content (F) FSC : contente car tout fini, est libre de continuer où elle veut (F)
Pointage 12 min	FSC (A) et (B) TJ (A) et (B) GB (A) et (B)
12-16	FSC : demande aide (C) TJ : tout content (F) GB : petite frustration => cherche à avoir tout juste (E)

	TJ : petite question pour le rassurer (C)
Pointage 16 min	FSC (A) et (B) TJ (A) et (B) GB (A) et (B)

16-20	FSC : question théorique (C) GB : se plaint car cela devient difficile (E) GB : demande une pause (E) FSC : ne comprend pas l'exercice qu'elle fait (E)
Pointage 20 min	FSC (A) et (B) TJ (A) et (B) GB (A) et (B)

Semaine 8B 12.12

Vendredi 12.12 à 10 :40 (DR ; SM)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	DR : demande aide (C) SM : cherche une feuille pour s'aider (B) DR : content de gagner des pièces (F)
Pointage 4 min	DR : (A) et (B) SM : (A) et (B)
4-8	SM : Demande confirmation pour son exercice (C) SM : question théorique pour se rassurer (C)
Pointage 8 min	DR : (A) et (B) SM : (A) et (B)
8-12	SM : question théorique pour se rassurer (C)

	DR : flemme (D) DR : pas envie de faire faux (C) SM : question théorique pour se rassurer (C)
Pointage 12 min	DR : (A) et (B) SM : (A) et (B)
12-16	SM : question théorique pour se rassurer (C)
Pointage 16 min	DR : (A) et (B) SM : (A) et (B)
16-20	DR : parle beaucoup pour ne rien dire (D)
Pointage 20 min	DR : (A) et (B) SM : (A) et (B)

Notes : KB et YF absent

Semaine 8C 16.12 (rattrapage)

Mardi 16.12 à 10 :40 (YF et KB, DR est là, mais fait autre chose)	
Minutes	Élève : Évènement (avec Code)
0-4	YF : prend une feuille (B) KB : reste concentré malgré les interventions de DR également présent (A)
Pointage 4 min	KB : (A) et (B) YF : (A) et (B)
4-8	YF : ne sollicite pas malgré les difficultés (E)
Pointage 8 min	KB : (A) et (B) YF : (A) et (B)
8-12	KB : a terminé, fait le test (A) YF : ne sollicite pas malgré les difficultés => je l'aide (E) et (C)
Pointage 12 min	KB : (A) et (B)

	YF : (A) et (B)
12-16	KB : persévère malgré les fautes d'étourderies (A)
Pointage 16 min	KB : (A) et (B) YF : (A) et (B)
16-20	YF : ne sollicite pas malgré les difficultés (E)
Pointage 20 min	KB : (A) et (B) YF : (A) et (B)

d. Méthodes de calculs des données

Graphe	Questions liées	Méthode de calcul et échantillonnage temporel
Graphe 1	Q1, Q5, Q9, Q10, Q12, Q13	Q1 : Moyenne 1ère passation. Q5 : Moyenne 3ème passation. Q9 : Moyenne 4ème et 5ème passations. Q10 : Moyenne 1ère passation. Q12 : Moyenne de toutes les passations. Q13 : Moyenne des 3 premières passations.
Graphes 2, 3 et 4	Q18, Q19, Q20	Q18, Q19, Q20 : Catégorisation thématique de l'ensemble des réponses textuelles reçues.
Graphe 5	Q6, Q7, Q8, Q16	Q6, Q7, Q8 : Moyenne de toutes les passations. Q16 : Moyenne des 4ème et 5ème passations.
Graphe 6	Q2, Q4, Q11, Q21, Q23	Q2 : Moyenne 4ème et 5ème passations. Q4, Q11 : Moyenne de toutes les passations. Q21, Q23 : Moyenne de la dernière passation.
Graphe 7	Q22	Fréquence basée sur le questionnaire à choix multiples.
Graphe 8	Q4	Par élève : Moyenne de toutes les passations.
Graphe 9	Q11	Par élève : Moyenne de toutes les passations.
Graphe 10	Q6	Par élève : Moyenne de toutes les passations.
Graphe 11	Q7	Par élève : Moyenne de toutes les passations.
Graphe 12	Q8	Par élève : Moyenne de toutes les passations.
Graphe 13	Q12	Par élève : Moyenne de toutes les passations.
Graphe 14	Q13	Par élève : Moyenne des 3 premières passations.
Graphe 15	Q16	Par élève : Moyenne des deux dernières passations.
Graphe 16	Q23	Par élève : Valeur de la dernière passation.

Grappe	Code	Méthode de calcul et échantillonnage temporel
Graphes 17 à 21	Codes A à F	Calculs des fréquences et pourcentages basés sur l'intégralité des 8 séances de la séquence.