HAUTE
ÉCOLE
PÉDAGOGIQUE
BEJUNE

Mémorisation par le mouvement : analyse d'un dispositif de clôture de leçon basé sur le mouvement.

Formation secondaire – Filière A

Mémoire de Master de Mathieu Stauffer

Sous la direction du Dr Emile Jenny

Saules, 15 mai 2026

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier chaleureusement le Dr Emile Jenny, directeur de ce mémoire, pour son accompagnement tout au long de ce travail. Sa disponibilité, ses conseils précis et constructifs, ainsi que la qualité de ses retours m'ont permis de faire évoluer ma réflexion et de structurer progressivement ce projet de recherche. Son regard bienveillant et exigeant a constitué un soutien précieux dans les différentes étapes de l'élaboration de ce mémoire.

Je souhaite également remercier M. Peter Hexel, dont le cours suivi à l'Université de Neuchâtel a été à l'origine d'une prise de conscience importante concernant la place du mouvement dans les processus d'apprentissage et de révision. Cette expérience a joué un rôle déterminant dans la naissance de ce sujet de recherche et dans l'envie d'explorer plus concrètement le lien entre activité corporelle, engagement et mémorisation.

Mes remerciements vont aussi à toutes les personnes qui m'ont accompagné, encouragé et soutenu durant l'élaboration de ce travail. Je pense en particulier à mes proches, dont la présence, les encouragements et la patience m'ont aidé à avancer dans les moments de doute comme dans les étapes plus stimulantes du projet.

Enfin, je remercie les élèves qui ont participé à cette recherche, ainsi que les personnes ayant rendu possible sa mise en œuvre sur le terrain. Leur implication a donné sens à ce travail et a permis de nourrir une réflexion directement ancrée dans la pratique professionnelle.

Utilisation d'outils d'intelligence artificielle

Dans le cadre de l'élaboration de ce mémoire, des outils d'intelligence artificielle générative, notamment ChatGPT et Claude, ont été utilisés comme aides ponctuelles à la rédaction et à la mise en forme. Leur usage a principalement concerné la vérification de l'orthographe, l'amélioration de certaines tournures de phrase, l'aide à la lisibilité de passages déjà rédigés, ainsi que l'appui technique pour la réalisation ou l'amélioration de graphiques. Ces outils ont également été mobilisés pour faciliter la mise en forme de certaines références bibliographiques selon les normes APA. Les propositions générées par ces outils ont été relues, adaptées et validées afin de garantir leur cohérence avec la démarche de recherche, le cadre théorique et les exigences du travail académique.

Résumé

Ce mémoire s'intéresse à l'intégration du mouvement dans les conclusions de leçon comme levier potentiel pour soutenir la mémorisation des apprentissages chez des élèves du secondaire I en sciences de la nature. À partir de constats issus de la pratique professionnelle, notamment un engagement parfois limité des élèves et une tendance à la sédentarité, cette recherche interroge la place du corps dans les processus d'apprentissage. Le dispositif étudié compare des conclusions de leçon traditionnelles à des conclusions intégrant différentes activités motrices : mime, gesticulation cohérente, jonglage et manipulation d'objets. L'étude s'appuie sur une méthodologie mixte combinant des pré-tests et post-tests avec des entretiens semi-directifs. Les résultats quantitatifs font apparaître une tendance globalement favorable aux conclusions intégrant le mouvement, tout en montrant des variations selon les activités et les profils d'élèves. Les données qualitatives permettent d'éclairer ces résultats en soulignant le rôle de l'engagement, du plaisir, de l'association entre geste et contenu, mais aussi les limites liées à la complexité motrice ou au besoin de guidage. Cette recherche suggère ainsi que le mouvement peut constituer une modalité pédagogique pertinente, à condition d'être structuré, cohérent avec les savoirs et adapté aux élèves.

Mots-clés : Mouvement, mémorisation, conclusion de leçon, cognition incarnée, innovation pédagogique

Liste des sigles et abréviations

APA : American Psychological Association
BDNF : Brain-Derived Neurotrophic Factor
HEP : Haute École Pédagogique
MEM : Mémoire de Master
QUAL : Données qualitatives
QUAN : Données quantitatives
WHO : World Health Organization

Table des matières

Remerciements ii
Résumé iii
Table des matières 4
Introduction 1
1 Problématique et question de recherche 5
1.1 L'interdépendance de l'apprentissage et de la mémoire 5
1.1.1 Les mécanismes fondamentaux de la mémorisation 6
1.1.2 Perspectives théoriques sur l'apprentissage 6
1.1.3 Modélisation et optimisation de l'apprentissage 7
1.1.4 Facteurs influençant la rétention et l'apprentissage 8
1.1.5 Conclusion de la partie théorique 9
1.2 Le rôle du mouvement dans les processus d'apprentissage 9
1.2.1 Le mime comme outil d'apprentissage 10
1.2.2 La gesticulation cohérente comme support cognitif 10
1.2.3 Le jonglage comme activité motrice complexe 11
1.2.4 La manipulation d'objets comme modalité d'apprentissage actif 12
1.2.5 Conclusion de la section 12
1.3 Présentation de la problématique 13
1.4 Objectif de la recherche et questions de recherche 16
1.5 Hypothèses de travail 18
2 Démarche méthodologique 19
2.1 Mise en perspective avec la pratique professionnelle 22
2.2 Outils développés dans le cadre de la recherche 23
2.2.1 La séquence pédagogique expérimentale 23
2.2.2 Les outils de mesure des apprentissages 24
2.2.3 Le canevas d'entretien semi-directif 24
2.2.4 Les supports pédagogiques et matériels utilisés 24
2.3 Description de la démarche 25
2.3.1 Descriptif de la classe 25
2.3.2 Descriptif des deux demi-groupes 26
2.3.3 Descriptif du dispositif expérimental 27
2.4 Considérations éthiques 29
2.5 Limites de la recherche 30
3 Planification et outils de recueil des données 33
3.1 Présentation des phases d'expérimentation 33

3.1.1 Planification d'un recueil quantitatif type 34
3.2 Outils de recueil de données 35
3.2.1 Test générique 35
3.2.2 Entretiens semi-directifs 36
4 Présentation, analyse et discussion des résultats 38
4.1 Introduction et organisation des données 38
4.2 Résultats quantitatifs 39
4.2.1 Vue globale des gains selon la condition pédagogique 39
4.2.2 Analyse par phase et stabilité de la tendance 41
4.2.3 Comparaison entre les activités motrices 43
4.2.4 Analyse des profils d'élèves sélectionnés 46
4.3 Résultats qualitatifs issus des entretiens 48
4.3.1 Démarche d'analyse qualitative 48
4.3.2 Une expérience globalement positive et différente des pratiques habituelles 48
4.3.3 Engagement, motivation et climat émotionnel 49
4.3.4 Mouvement, compréhension et mémorisation 50
4.3.5 Limites perçues du dispositif 51
4.4 Triangulation des résultats quantitatifs et qualitatifs 52
5 Discussion synthétique, apports et limites 55
Conclusion 57
Références bibliographiques 60
Liste des figures et tableaux 64
Tableaux 64
Figures 64
Annexe 1 : Guide d'entretien semi-directif 65
Annexe 2 : Pré-tests et post-tests 66
Annexe 3 : Cartes mime et conclusions associées 70
Annexe 4 : Conclusions avec gesticulation cohérente et exemples associés 72
Annexe 5 : Conclusion avec jonglage et questions de vérification associées 74
Annexe 6 : Matériel de manipulation et objectifs associés 76
Annexe 7 : Résultats bruts des pré-tests et post-tests 79
Annexe 8 : Transcription des entretiens semi-directifs 81

Introduction

L'école contemporaine est confrontée à un double défi : favoriser les apprentissages tout en répondant aux besoins de développement global des élèves. Dans ce contexte, la question des modalités d'apprentissage efficaces se pose avec une acuité particulière. Si les systèmes éducatifs ont historiquement privilégié des approches centrées sur la transmission verbale et écrite des savoirs, de nombreuses observations issues du terrain invitent aujourd'hui à interroger cette primauté et à envisager des formes pédagogiques plus diversifiées, capables de mobiliser l'ensemble de la personne apprenante.

Le présent travail s'inscrit dans cette réflexion et prend racine dans une expérience personnelle autant que professionnelle. Lors d'un cours universitaire de cirque suivi à Neuchâtel, un intervenant a présenté une méthode d'apprentissage fondée sur le jonglage, utilisée comme technique mnémotechnique. Cette approche, à première vue singulière, a suscité une prise de conscience importante : l'apprentissage, dans mon propre parcours, a toujours été associé de manière intuitive au mouvement. Qu'il s'agisse de manipuler un objet, de tracer des formes dans l'air ou de marcher en structurant une pensée, le geste semblait constituer un vecteur entre l'information et sa mémorisation.

Cette observation personnelle a progressivement trouvé un écho dans la pratique professionnelle. Lors de stages réalisés dans l'enseignement secondaire, un constat préoccupant s'est imposé : une part importante des élèves manifeste une relation distante, voire passive, aux savoirs scolaires. Malgré un climat de classe favorable et des contenus pédagogiques adaptés, l'engagement cognitif demeure souvent limité, et la mémorisation des apprentissages apparaît fragile. Cette situation soulève une question centrale pour la profession enseignante : comment soutenir des apprentissages durables chez des élèves qui peinent à mobiliser leur attention et leur implication ?

Parallèlement à ces observations pédagogiques, un autre phénomène est apparu au fil des expériences de terrain : la diminution marquée de l'activité physique chez les adolescents. Lors d'un précédent stage, il est apparu que près de la moitié des élèves interrogés ne pratiquaient aucune activité sportive régulière. Ce constat rejoint des tendances plus larges observées dans la littérature contemporaine, qui souligne une baisse généralisée de l'activité physique chez les jeunes. Cette évolution ne concerne pas uniquement la santé corporelle, mais touche également les dimensions psychologiques et cognitives du développement.

Ainsi, deux réalités se sont progressivement articulées : d'une part, la difficulté de certains élèves à s'engager activement dans les apprentissages, et d'autre part, une sédentarisation croissante de leur quotidien. Cette convergence a conduit à envisager le mouvement non plus uniquement comme une activité périphérique à l'école, mais comme un levier potentiel au service de l'apprentissage lui-même.

Cette réflexion a pris une dimension particulière dans le cadre d'un stage effectué dans une classe de 11e Harmos en sciences de la nature. Composée de dix-sept élèves, dont plusieurs bénéficient de mesures pédagogiques adaptées, cette classe présente un climat relationnel positif et sécurisant. Pourtant, malgré des conditions favorables et des contenus simplifiés, les élèves manifestent un engagement modéré dans les apprentissages et rencontrent des difficultés à retenir les éléments essentiels des séquences abordées.

Ce décalage entre un environnement propice et des résultats d'apprentissage limités constitue un enjeu professionnel majeur. Il interroge la capacité des dispositifs pédagogiques traditionnels à répondre à la diversité des profils d'élèves, notamment ceux présentant des besoins particuliers ou des difficultés d'attention. Dans ce contexte, la recherche de nouvelles stratégies susceptibles de soutenir la mémorisation et l'engagement apparaît essentielle.

La question du mouvement s'est alors imposée comme une piste pertinente. En effet, plusieurs situations observées en classe suggèrent que certains élèves, en particulier ceux présentant des besoins spécifiques, semblent mieux apprendre lorsqu'ils sont autorisés à manipuler, gesticuler ou se déplacer. Ces comportements, souvent perçus comme des distractions dans un cadre scolaire traditionnel, pourraient en réalité constituer des ressources cognitives.

Cette hypothèse trouve un écho dans des perspectives théoriques contemporaines qui mettent en avant le rôle du corps dans les processus cognitifs. Sans entrer ici dans une problématisation approfondie, il convient de noter que certaines approches actuelles considèrent que l'apprentissage ne se réduit pas à une activité mentale abstraite, mais qu'il s'inscrit dans une dynamique sensorimotrice. Autrement dit, comprendre et mémoriser pourraient impliquer une interaction entre les dimensions intellectuelles et corporelles de l'expérience.

Dans cette perspective, le mouvement ne serait plus un élément périphérique à l'enseignement, mais un support possible de l'apprentissage. Cette idée ouvre des perspectives particulièrement intéressantes pour la pratique enseignante, notamment dans des contextes où les élèves présentent des difficultés d'attention, de motivation ou de mémorisation.

Au-delà de la question des apprentissages scolaires, l'intégration du mouvement en classe répond également à des enjeux plus larges liés au bien-être des élèves. L'école constitue en effet un lieu privilégié pour promouvoir des habitudes favorables à la santé, et la réintroduction du mouvement dans le quotidien scolaire pourrait contribuer à compenser la sédentarité croissante observée chez les adolescents.

Ces différents constats ont conduit à envisager la conception d'un dispositif pédagogique visant à intégrer le mouvement dans les moments de consolidation des apprentissages, en particulier lors de la conclusion des leçons. Ce choix repose sur l'idée que la fin d'une leçon constitue un moment stratégique pour structurer et stabiliser les connaissances. Transformer ce temps en une activité impliquant le corps pourrait renforcer l'engagement des élèves tout en favorisant la mémorisation.

Plusieurs formes de mobilisation corporelle ont été envisagées, telles que le mime, la gesticulation cohérente, le jonglage ou la manipulation d'objets. Ces activités présentent des caractéristiques communes : elles sollicitent simultanément l'attention, la coordination, la planification et la mémoire. Elles permettent également de rendre les contenus abstraits plus concrets en les associant à des actions physiques.

L'intérêt de ces pratiques ne réside pas uniquement dans leur dimension ludique, mais dans leur potentiel à soutenir des processus cognitifs essentiels. En mobilisant plusieurs canaux sensoriels et moteurs, elles pourraient contribuer à renforcer l'encodage des informations et à faciliter leur récupération ultérieure.

Pour la profession enseignante, l'enjeu dépasse la simple innovation pédagogique. Il s'agit de repenser la place du corps dans l'apprentissage et de questionner les représentations traditionnelles qui opposent activité physique et activité intellectuelle. Dans un contexte où les enseignants sont appelés à répondre à une diversité croissante de profils d'élèves, l'exploration de nouvelles modalités d'apprentissage constitue une nécessité.

Cette recherche s'inscrit donc dans une volonté de concilier deux objectifs : soutenir les apprentissages scolaires et favoriser l'activité physique des élèves. Elle vise également à dégager des repères pratiques pour concevoir des conclusions de leçon en mouvement, sans en faire une méthode systématique ou universelle.

En ce sens, même si le dispositif reste exploratoire et limité à une classe, il permet d'identifier des conditions concrètes de mise en œuvre : choix de l'activité, guidage, lien avec le contenu et adaptation aux profils d'élèves. Le projet s'inscrit également dans une réflexion plus large

sur l'évolution des pratiques pédagogiques. Il interroge la manière dont l'école peut intégrer des approches plus dynamiques, capables de mobiliser l'ensemble des ressources des élèves, tout en répondant aux exigences curriculaires.

Enfin, cette démarche s'inscrit dans un mouvement plus général d'innovation pédagogique, qui invite les enseignants à expérimenter, ajuster et co-construire de nouvelles façons d'enseigner. L'intégration du mouvement dans les moments clés de la leçon pourrait ainsi constituer une piste prometteuse pour enrichir les pratiques et répondre aux défis actuels de l'enseignement.

CLARIFICATION DES TERMES UTILISÉS

Conclusion de leçon : moment final de structuration, réactivation et consolidation des apprentissages.
Conclusion traditionnelle : rappel verbal/écrit des points clés sans activité motrice.
Conclusion en mouvement : conclusion intégrant une action corporelle liée au contenu.
Rétention : maintien observable d'informations entre le pré-test et le post-test, ici à court terme.
Gain d'apprentissage : différence entre score post-test et score pré-test.
Cognition incarnée : perspective selon laquelle les processus cognitifs s'appuient aussi sur l'expérience corporelle et sensorimotrice.

1 Problématique et question de recherche

Ce chapitre vise à poser les bases conceptuelles et scientifiques de la recherche en définissant les éléments essentiels permettant de comprendre la problématique étudiée. Il s'appuie sur des apports théoriques issus des sciences de l'éducation, de la psychologie cognitive et des recherches relatives à l'activité physique et à l'apprentissage.

Dans un premier temps, le cadre théorique présente les principaux concepts mobilisés dans cette étude, notamment les mécanismes de la mémoire et de l'apprentissage ainsi que le rôle du mouvement dans les processus cognitifs. Dans un second temps, la problématique est développée à partir de constats issus de la littérature scientifique et de la pratique professionnelle. Enfin, le chapitre se conclut par la formulation de l'objectif de recherche, des questions de recherche et des hypothèses de travail qui orientent l'ensemble de la démarche méthodologique.

1.1 L'interdépendance de l'apprentissage et de la mémoire

L'apprentissage et la mémoire constituent des processus fondamentaux du fonctionnement cognitif humain et sont étroitement liés dans le développement des connaissances. L'apprentissage peut être défini comme un processus relativement durable de modification des connaissances, des compétences ou des comportements résultant de l'expérience ou de la pratique (Schunk, 2020). La mémoire, quant à elle, correspond à l'ensemble des mécanismes permettant l'encodage, le stockage et la récupération des informations (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2020).

Ces deux processus sont indissociables : il ne peut y avoir d'apprentissage sans mémoire, puisque toute acquisition de connaissances implique la conservation d'informations dans le temps. De même, la mémoire se construit à partir des expériences d'apprentissage vécues par l'individu. Comme le souligne Dehaene (2018), les apprentissages durables reposent sur la consolidation des informations en mémoire à long terme, processus qui nécessite répétition, attention et engagement actif.

Dans le contexte scolaire, la compréhension de cette relation entre apprentissage et mémoire est essentielle pour concevoir des dispositifs pédagogiques efficaces. Les enseignants doivent en effet créer des situations d'apprentissage qui favorisent l'encodage des informations, leur consolidation et leur récupération ultérieure, afin de soutenir la réussite des élèves (Hattie, 2009).

1.1.1 Les mécanismes fondamentaux de la mémorisation

La mémorisation ne constitue pas un processus passif d'enregistrement des informations, mais une activité cognitive complexe impliquant plusieurs étapes successives. Les modèles contemporains de la mémoire distinguent généralement trois phases principales : l'encodage, le stockage et la récupération (Baddeley et al., 2020).

L'encodage correspond à la transformation d'une information en une représentation mentale exploitable par le cerveau. Cette phase dépend fortement de l'attention et du niveau de traitement de l'information. Les recherches montrent que les informations traitées de manière active et significative sont mieux retenues que celles traitées de manière superficielle (Craik & Lockhart, 1972).

Le stockage renvoie à la conservation de l'information dans le temps. Cette phase dépend notamment de la répétition et de l'organisation des connaissances. La consolidation de la mémoire, processus par lequel les informations deviennent plus stables, se produit notamment durant le sommeil, qui joue un rôle essentiel dans la stabilisation des apprentissages (Walker & Stickgold, 2006).

La récupération correspond à la capacité d'accéder aux informations stockées pour les utiliser dans une situation donnée. Les recherches en psychologie cognitive montrent que la récupération active des connaissances, par exemple sous forme de tests ou de rappels, constitue une stratégie particulièrement efficace pour renforcer la mémoire à long terme (Roediger & Butler, 2011).

Par ailleurs, la mémoire humaine comprend plusieurs systèmes complémentaires. La mémoire de travail permet de maintenir temporairement des informations nécessaires à la réalisation d'une tâche cognitive, tandis que la mémoire à long terme assure la conservation durable des connaissances (Baddeley et al., 2020). Ces systèmes interagissent constamment dans les situations d'apprentissage scolaire.

1.1.2 Perspectives théoriques sur l'apprentissage

L'évolution de la psychologie de l'apprentissage a conduit à l'émergence de plusieurs courants théoriques qui influencent encore aujourd'hui les pratiques pédagogiques.

Le béhaviorisme considère l'apprentissage comme une modification observable du comportement résultant d'une interaction entre un stimulus et une réponse. Les travaux de Skinner (1954) ont notamment mis en évidence l'importance du renforcement dans l'acquisition de nouveaux comportements. Cette approche a contribué au développement de stratégies pédagogiques fondées sur la répétition, le feedback et la progression graduée des apprentissages.

Le cognitivisme, apparu dans la seconde moitié du XXe siècle, met l'accent sur les processus mentaux impliqués dans l'apprentissage, tels que l'attention, la mémoire et la résolution de problèmes (Anderson, 2015). Dans cette perspective, l'apprentissage est considéré comme un processus de traitement de l'information, comparable au fonctionnement d'un système informatique.

Le constructivisme, inspiré notamment par les travaux de Piaget (1970), considère que l'apprenant construit activement ses connaissances à partir de ses expériences. L'apprentissage implique donc une réorganisation progressive des représentations mentales. Cette approche souligne l'importance de l'activité de l'élève dans le processus d'apprentissage.

Enfin, le socio-constructivisme met en évidence le rôle des interactions sociales dans le développement cognitif. Selon Vygotsky (1978), les apprentissages se réalisent d'abord dans l'interaction avec autrui avant d'être internalisés par l'individu. Le concept de zone proximale de développement souligne l'importance de l'accompagnement pédagogique dans la progression des élèves.

Ces différentes perspectives théoriques offrent des cadres complémentaires pour comprendre les processus d'apprentissage et orienter la conception de dispositifs pédagogiques adaptés aux besoins des élèves.

1.1.3 Modélisation et optimisation de l'apprentissage

Plusieurs modèles théoriques ont été développés afin de mieux comprendre les conditions favorables à l'apprentissage et d'optimiser les pratiques pédagogiques.

La taxonomie de Bloom, révisée par Anderson et Krathwohl (2001), constitue un outil largement utilisé pour structurer les objectifs pédagogiques. Elle distingue différents niveaux cognitifs allant de la mémorisation à la création, permettant aux enseignants de concevoir des activités adaptées aux compétences visées.

Les recherches en neurosciences cognitives ont également permis d'identifier des facteurs essentiels à la réussite des apprentissages. Dehaene (2018) propose notamment quatre piliers fondamentaux : l'attention, l'engagement actif, le retour sur erreur et la consolidation. Ces principes reposent sur des données expérimentales montrant que l'apprentissage est favorisé lorsque l'élève est activement impliqué dans la tâche et reçoit un feedback régulier.

La question de l'oubli constitue également un enjeu central dans l'apprentissage. Les travaux d'Ebbinghaus ont montré que la rétention des informations diminue rapidement en l'absence de révision. Des recherches plus récentes confirment que la répétition espacée permet de ralentir l'oubli et de renforcer la mémoire à long terme (Cepeda et al., 2006).

Ces modèles fournissent des repères utiles pour concevoir des situations d'apprentissage favorisant la compréhension, la mémorisation et le transfert des connaissances.

1.1.4 Facteurs influençant la rétention et l'apprentissage

La réussite des apprentissages dépend non seulement des stratégies pédagogiques mises en œuvre, mais également de facteurs physiologiques et psychologiques.

Le sommeil joue un rôle essentiel dans la consolidation des connaissances. Des études expérimentales montrent que les apprentissages réalisés avant une période de sommeil sont mieux retenus que ceux suivis d'une période d'éveil prolongée (Walker & Stickgold, 2006).

Le stress constitue également un facteur déterminant. Un niveau modéré de stress peut favoriser l'attention et la mémorisation, tandis qu'un stress intense ou chronique peut nuire aux performances cognitives et à la capacité d'apprentissage (Vogel & Schwabe, 2016).

La motivation et la métacognition représentent enfin des éléments clés dans le processus d'apprentissage. La métacognition correspond à la capacité de l'apprenant à réfléchir sur ses propres stratégies d'apprentissage et à les ajuster en fonction des résultats obtenus (Zimmerman, 2002). Les élèves qui développent des compétences métacognitives présentent généralement de meilleures performances scolaires.

Ces différents facteurs doivent être pris en compte dans la conception des dispositifs pédagogiques afin de favoriser des apprentissages durables et significatifs.

1.1.5 Conclusion de la partie théorique

En définitive, les recherches en psychologie cognitive et en sciences de l'éducation montrent que l'apprentissage est un processus actif reposant sur des mécanismes complexes de traitement de l'information. La mémorisation dépend notamment de l'attention, de l'engagement de l'apprenant, de la répétition et des conditions physiologiques dans lesquelles l'apprentissage se déroule.

Ces apports théoriques permettent de mieux comprendre les conditions nécessaires à la consolidation des connaissances et constituent une base scientifique essentielle pour l'élaboration de dispositifs pédagogiques visant à améliorer la rétention des apprentissages. Ils fournissent également un cadre de référence pour analyser l'impact potentiel de stratégies pédagogiques intégrant le mouvement dans les situations d'apprentissage scolaire.

1.2 Le rôle du mouvement dans les processus d'apprentissage

L'intégration du mouvement dans les situations d'apprentissage suscite un intérêt croissant dans le domaine des sciences de l'éducation et des neurosciences cognitives. De nombreuses recherches montrent que l'activité motrice peut soutenir les processus cognitifs, notamment l'attention, la mémoire et l'engagement des élèves (Donnelly et al., 2016 ; Mavilidi et al., 2022). Dans cette perspective, le mouvement ne constitue pas uniquement une activité physique périphérique, mais un levier potentiel pour favoriser l'apprentissage et la consolidation des connaissances.

Cette approche s'inscrit dans le cadre théorique de la cognition incarnée, selon laquelle les processus cognitifs sont étroitement liés aux expériences corporelles et aux interactions avec l'environnement (Barsalou, 2008 ; Glenberg, 2010). Selon cette perspective, l'action physique permet de créer des représentations mentales plus riches et facilite l'encodage des informations. Les apprentissages impliquant le corps mobilisent simultanément plusieurs canaux sensoriels, ce qui favorise la compréhension et la mémorisation des contenus (Mavilidi et al., 2015).

Dans le contexte scolaire, l'intégration d'activités motrices dans les moments clés de la leçon, notamment lors de la phase de conclusion, peut contribuer à renforcer la consolidation des apprentissages. Cette phase constitue en effet un moment stratégique pour structurer les connaissances, réactiver les éléments essentiels et vérifier la compréhension des élèves (Rosenshine, 2012; Hattie, 2009). L'utilisation d'activités impliquant le mouvement permet d'augmenter l'engagement des élèves et de rendre les apprentissages plus concrets et plus accessibles.

Dans le cadre de cette recherche, plusieurs types d'activités motrices ont été sélectionnés en raison de leur potentiel pédagogique et de leur cohérence avec les principes de la cognition incarnée. Ces activités ont été choisies non seulement pour leur dimension motrice, mais également pour leur capacité à mobiliser des processus cognitifs tels que l'attention, la planification, la mémoire et la compréhension conceptuelle.

1.2.1 Le mime comme outil d'apprentissage

Le mime représente une activité expressive et motrice qui mobilise simultanément le corps, les émotions et les processus cognitifs. En tant que modalité de communication non verbale, il sollicite la planification gestuelle, la représentation mentale, l'attention et la mémoire sémantique. L'utilisation intentionnelle du corps pour exprimer des concepts ou des situations constitue ainsi un support pertinent pour l'apprentissage scolaire, en particulier dans une approche d'apprentissage incarné.

Les recherches en sciences cognitives montrent que les gestes ne constituent pas de simples accompagnements de la parole, mais qu'ils participent activement à la construction des représentations mentales (Goldin-Meadow, 2014). Lorsque les élèves produisent eux-mêmes des gestes ou des actions mimées, ils traitent l'information de manière plus profonde, ce qui favorise la rétention à long terme.

Par ailleurs, le mime sollicite des processus de simulation mentale et d'imagerie motrice. Selon la théorie des neurones miroirs, l'observation ou la production d'actions corporelles active des réseaux neuronaux similaires à ceux impliqués dans l'exécution réelle de ces actions, facilitant ainsi la compréhension et l'apprentissage (Rizzolatti & Sinigaglia, 2016). Cette activation conjointe des systèmes perceptifs, moteurs et cognitifs soutient l'encodage multimodal des informations, reconnu comme un facteur clé de consolidation mnésique.

Sur le plan pédagogique, l'intégration du mime dans les situations d'apprentissage stimule l'engagement des élèves et facilite l'accessibilité des connaissances. Des recherches en milieu scolaire démontrent que l'emploi de gestes et de représentations corporelles optimise la compréhension et la mémorisation des concepts, notamment chez les élèves présentant des besoins éducatifs particuliers (Macedonia & Knösche, 2011).

1.2.2 La gesticulation cohérente comme support cognitif

La gesticulation cohérente se réfère à l'utilisation délibérée de gestes qui s'alignent sémantiquement avec le contenu verbal ou conceptuel communiqué. Cette approche s'inscrit

dans le cadre de la cognition incarnée, qui postule que les processus cognitifs sont intrinsèquement liés aux expériences corporelles et perceptives de l'individu (Barsalou, 2008).

Les études en psychologie cognitive et en sciences de l'éducation démontrent que les gestes congruents avec le discours améliorent la compréhension et la rétention des informations. Les gestes contribuent à l'externalisation de la pensée, ce qui allège la charge cognitive et favorise l'organisation des représentations mentales (Goldin-Meadow, 2014). Lorsque les élèves génèrent eux-mêmes des gestes directement liés aux concepts étudiés, ils bénéficient d'un encodage multimodal de l'information, intégrant les canaux verbal, visuel et moteur.

Dans le contexte scolaire, plusieurs recherches montrent que l'utilisation de gestes cohérents améliore les performances des élèves dans divers domaines d'apprentissage, notamment en sciences et en mathématiques (Cook, Mitchell, & Goldin-Meadow, 2008). Ces effets sont particulièrement marqués chez les élèves présentant des difficultés d'apprentissage, pour lesquels la gesticulation constitue un soutien cognitif et attentionnel.

1.2.3 Le jonglage comme activité motrice complexe

Le jonglage représente une activité motrice complexe qui sollicite simultanément la coordination visuomotrice, l'attention soutenue, la planification motrice et la mémoire de travail. De ce fait, il constitue un support pertinent pour des applications pédagogiques visant à optimiser les processus cognitifs essentiels à l'apprentissage.

Les études en neurosciences ont démontré que l'apprentissage du jonglage entraîne des modifications structurelles et fonctionnelles au niveau cérébral. Une étude expérimentale a notamment révélé une augmentation de la matière grise dans les régions cérébrales impliquées dans le traitement visuel et la coordination motrice suite à une période d'apprentissage du jonglage (Draganski et al., 2004). Ces observations suggèrent que le jonglage favorise la plasticité cérébrale, mécanisme fondamental dans les processus d'apprentissage et de mémorisation.

Sur le plan cognitif, la pratique d'activités motrices complexes mobilise les fonctions exécutives, notamment l'attention, la mémoire de travail et le contrôle inhibiteur, qui sont reconnues comme des facteurs importants de la réussite scolaire (Diamond, 2015). Dans un cadre éducatif, les activités physiques coordonnées peuvent ainsi contribuer à améliorer la disponibilité attentionnelle des élèves et leur engagement dans les apprentissages.

1.2.4 La manipulation d'objets comme modalité d'apprentissage actif

La manipulation d'objets représente une modalité d'apprentissage reposant sur l'interaction directe entre l'élève et des supports matériels tangibles. Cette approche mobilise simultanément les systèmes perceptifs, moteurs et cognitifs, et s'inscrit pleinement dans le cadre théorique de la cognition incarnée (Glenberg, 2010).

Les travaux en psychologie du développement ont montré que l'action sur les objets favorise la construction des représentations mentales et facilite la compréhension de concepts abstraits (Piaget, 1970). Des recherches plus récentes confirment que l'utilisation de supports manipulables permet de réduire la charge cognitive en externalisant certaines opérations mentales et en rendant visibles des relations conceptuelles complexes (Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011).

Dans le contexte scolaire, l'utilisation d'objets manipulables améliore l'engagement des élèves et favorise l'apprentissage actif, en particulier chez les élèves présentant des difficultés d'apprentissage (Moyer-Packenham & Westenskow, 2013). Cette approche contribue ainsi à renforcer la compréhension, la mémorisation et le transfert des connaissances.

1.2.5 Conclusion de la section

En définitive, l'intégration du mouvement dans les situations d'apprentissage repose sur des fondements scientifiques solides issus des sciences de l'éducation, de la psychologie cognitive et des neurosciences. Les activités motrices telles que le mime, la gesticulation cohérente, le jonglage ou la manipulation d'objets mobilisent simultanément des processus moteurs et cognitifs, favorisant ainsi l'engagement des élèves et la consolidation des connaissances.

Ces apports théoriques constituent une base scientifique essentielle pour justifier l'utilisation d'activités motrices comme outils de conclusion de leçon dans le cadre de cette recherche. Ils permettent de situer le dispositif pédagogique étudié dans une perspective scientifique cohérente et de renforcer la validité de la démarche méthodologique.

Les apports théoriques présentés précédemment mettent en évidence le rôle central de l'engagement actif, de l'action et de la consolidation dans les processus d'apprentissage. Ils suggèrent que l'intégration du mouvement pourrait constituer un levier pédagogique pertinent pour soutenir la mémorisation des élèves. Toutefois, malgré ces perspectives prometteuses, la mise en œuvre concrète de telles stratégies en contexte scolaire reste encore peu documentée. Il apparaît donc nécessaire d'examiner cette question dans une situation réelle d'enseignement.

1.3 Présentation de la problématique

Le mouvement et l'activité physique constituent un enjeu majeur pour les jeunes, car ils exercent influence positive sur leur santé physique et mentale, leur développement cognitif et leurs compétences sociales. Malgré ces bénéfices reconnus, un constat préoccupant émerge : plus de 80 % des adolescents scolarisés dans le monde ne respectent pas la recommandation d'au moins une heure d'activité physique par jour (World Health Organization [WHO], 2019). Ce niveau d'inactivité continue d'être extrêmement élevé, compromettant leur santé actuelle et future (WHO, 2019).

Sur le plan de la santé mentale, l'activité physique régulière est associée à une réduction de certains symptômes dépressifs et anxieux, ainsi qu'à une amélioration de plusieurs indicateurs de bien-être chez les jeunes. Les revues de synthèse soulignent toutefois que ces effets dépendent du type d'activité, de son intensité, de sa durée et du contexte dans lequel elle est pratiquée. Il convient donc de présenter ces bénéfices avec prudence, tout en reconnaissant l'intérêt de l'activité physique comme ressource de soutien au développement psychologique et social des adolescents (Biddle et al., 2019; Lubans et al., 2016; Rodriguez-Ayllon et al., 2019).

Quant aux fonctions cognitives et à l'apprentissage, le mouvement semble également jouer un rôle favorable, notamment sur l'attention, les fonctions exécutives et certaines dimensions de la mémoire. Les travaux de synthèse disponibles indiquent que l'activité physique peut être associée à de meilleurs résultats cognitifs et scolaires, en particulier lorsqu'elle est intégrée de manière cohérente aux apprentissages (Donnelly et al., 2016; Biddle et al., 2019). Un lien particulier existe entre le mouvement et la mémoire : des interventions d'activité physique de longue durée ont montré des améliorations de la mémoire (Hötting & Röder, 2013), et une méta-analyse portant sur les stratégies basées sur le mouvement pendant le temps scolaire indique que les effets sur la performance mnésique sont plus importants lorsque le mouvement est pertinent et intégré au contenu d'apprentissage (Mavilidi et al., 2022).

La théorie de la cognition incarnée (embodied cognition) postule que le corps et ses interactions avec l'environnement jouent un rôle important dans la cognition et l'apprentissage (Barsalou,

2008; Glenberg, 2010; Wilson, 2002). Cette perspective considère que la cognition n'est pas uniquement un processus cérébral abstrait, mais qu'elle est étroitement liée à l'action physique et aux expériences sensorimotrices. Une étude basée sur les tâches de conservation piagétiennes chez des enfants de 6-7 ans a montré que la manipulation active du matériel augmentait significativement la compréhension du principe de conservation par rapport à la simple observation d'une démonstration par un adulte (Lozada & Carro, 2016). Cela suggère que l'expérience de « faire », c'est-à-dire d'être l'agent de l'action, semble favoriser la conceptualisation. Dans cette perspective, l'action physique peut soutenir la compréhension conceptuelle et la pensée abstraite, tout en invitant à considérer l'interaction entre compétences motrices et cognitives dans le développement de l'apprentissage (Lozada & Carro, 2016; Musculus et al., 2021).

Au niveau neurobiologique, l'activité physique peut faciliter la neuroplasticité, c'est-à-dire la capacité du cerveau à s'adapter en modifiant certaines de ses propriétés fonctionnelles et structurelles (Hötting & Röder, 2013). Les recherches disponibles suggèrent notamment que l'exercice peut favoriser certains mécanismes biologiques liés à l'apprentissage, comme la neurogenèse, la synaptogenèse ou l'angiogenèse dans les études animales. Chez l'être humain, les mécanismes discutés incluent notamment l'amélioration du flux sanguin cérébral, l'augmentation de facteurs neurotrophiques comme le BDNF, ainsi que des mécanismes psychologiques et sociaux susceptibles de soutenir la santé mentale et la cognition (Hötting & Röder, 2013; Lubans et al., 2016).

Pour promouvoir ces bénéfices, il est recommandé d'intégrer davantage l'activité physique dans les environnements scolaires, d'offrir une diversité d'options motrices adaptées aux élèves, de veiller à la qualité de l'encadrement et d'évaluer régulièrement les effets des dispositifs mis en place (World Health Organization [WHO], 2019; Lubans et al., 2016). Les écoles représentent ainsi un environnement particulièrement pertinent pour soutenir à la fois l'activité physique, le bien-être psychologique et certains processus cognitifs des adolescents.

En somme, bien que la recherche continue d'explorer les mécanismes précis et les conditions optimales, les sources confirment que le mouvement est un facteur essentiel pour le développement cognitif, la santé mentale et le bien-être global des jeunes, avec un lien démontré entre l'activité physique et l'amélioration de la mémoire et d'autres fonctions cognitives importantes.

La conclusion d'une leçon représente une composante importante de la démarche pédagogique. Loin d'être un simple signal de fin, elle offre une occasion de consolider les apprentissages, de rappeler les points clés et de vérifier ce que les élèves ont compris. Les principes d'enseignement explicite soulignent notamment l'importance de la réactivation, du questionnement, du guidage et de la vérification régulière de la compréhension pour soutenir les apprentissages (Rosenshine, 2012). Dans cette perspective, la manière dont une leçon se termine peut influencer la façon dont les élèves organisent, mémorisent et réutilisent les informations abordées.

Dans le cadre d'une démarche scientifique, la phase de conclusion, souvent appelée synthèse ou institutionnalisation, aide les élèves à repérer les éléments essentiels à retenir et à les relier au savoir construit pendant la leçon. Elle permet de transformer les activités réalisées en connaissances explicites et de donner une forme plus stable aux apprentissages. Ce travail de structuration rejoint les approches qui insistent sur le rôle de l'organisation des connaissances, de la reformulation et de l'explication dans la compréhension durable (Fiorella & Mayer, 2015; Rosenshine, 2012).

La conclusion joue également un rôle direct dans le processus de mémorisation. Les recherches sur la pratique de récupération montrent que le fait de rappeler activement une information, par exemple par une question courte, une explication ou un mini-test, améliore la rétention à long terme davantage qu'une simple relecture (Roediger & Karpicke, 2006; Roediger & Butler, 2011). Les synthèses sur les stratégies d'apprentissage indiquent aussi que les pratiques de rappel et d'auto-explication font partie des démarches efficaces pour renforcer la mémorisation et la compréhension (Dunlosky et al., 2013; Fiorella & Mayer, 2015).

Une conclusion efficace doit donc permettre de vérifier la compréhension des élèves tout en les engageant activement. Des stratégies comme les réponses de toute la classe, les mini-ardoises, les échanges en binômes, la reformulation ou l'explication à un pair peuvent soutenir cette vérification et favoriser l'implication cognitive. Ces pratiques s'inscrivent dans les principes d'un enseignement structuré, dans lequel l'enseignant recueille régulièrement des indices de compréhension et ajuste son guidage en fonction des réponses des élèves (Rosenshine, 2012; Hattie, 2009).

Par ailleurs, l'intégration d'activités impliquant l'action physique ou le mouvement peut rendre la clôture plus interactive et potentiellement plus mémorable. Conformément aux principes de la cognition incarnée, l'engagement corporel peut soutenir la compréhension lorsque le geste ou l'action est directement lié au contenu travaillé (Barsalou, 2008; Glenberg, 2010; Wilson,

2002). Des études montrent notamment que l'action, comme la manipulation active d'objets, peut améliorer la compréhension de concepts par rapport à la simple observation (Lozada & Carro, 2016). De plus, les travaux sur les interventions scolaires basées sur le mouvement indiquent que les effets sont plus marqués lorsque l'activité motrice est intégrée au contenu d'apprentissage plutôt que simplement ajoutée à la leçon (Mavilidi et al., 2022).

Une conclusion bien menée peut ainsi offrir un sentiment de clôture, clarifier les doutes restants et préparer les élèves aux apprentissages futurs. Elle nécessite toutefois une planification précise, tout en restant flexible afin de s'adapter aux besoins du groupe. Des ajustements peuvent inclure l'utilisation de supports visuels, de modalités de réponse variées ou d'activités corporelles graduées. En somme, investir du temps dans la conclusion d'une leçon, en la préparant soigneusement et en veillant à la cohérence entre activité, contenu et objectif, constitue une piste pertinente pour soutenir la rétention des connaissances et renforcer le processus d'apprentissage.

Un objectif secondaire de ce dispositif consiste à encourager l'activité physique des élèves dans le cadre scolaire. Comme indiqué précédemment, l'insuffisance d'activité physique chez les élèves nécessite la mise en place de solutions favorisant leur bien-être physique et mental. Par ailleurs, ce dispositif, s'il s'avère efficace, offrira aux élèves une nouvelle méthode d'apprentissage. Finalement, il donnera à l'enseignant un outil de conclusion de cours performant et pratique. Ce dispositif novateur permettra d'enrichir la littérature actuelle, et il sera intéressant de voir si des expérimentations futures permettront de l'ajuster.

1.4 Objectif de la recherche et questions de recherche

L'objectif général de cette recherche est d'évaluer la pertinence pédagogique d'une conclusion de leçon intégrant le mouvement dans l'enseignement secondaire I. Dans un contexte marqué à la fois par une diminution de l'activité physique chez les adolescents et par des difficultés récurrentes de mémorisation des apprentissages scolaires, ce travail vise à examiner si l'intégration d'activités motrices en fin de leçon peut constituer un levier efficace pour soutenir la rétention des connaissances.

Plus précisément, cette recherche s'intéresse à la phase de conclusion de leçon, considérée comme un moment privilégié pour structurer les savoirs, réactiver les notions essentielles et favoriser leur consolidation. L'enjeu est donc de déterminer dans quelle mesure une conclusion mobilisant le corps peut renforcer l'engagement des élèves et améliorer la mémorisation des contenus enseignés, en comparaison avec une conclusion plus traditionnelle.

La question principale de recherche est la suivante :

Dans quelle mesure une conclusion de leçon intégrant le mouvement favorise-t-elle la rétention des apprentissages chez des élèves du secondaire I, en comparaison avec une conclusion de leçon traditionnelle ?

Afin de répondre à cette question principale, plusieurs sous-questions orientent la démarche empirique :

Quelles formes d'activités motrices semblent les plus favorables à la mémorisation des contenus enseignés ?

Cette sous-question vise à comparer différentes modalités de mouvement mobilisées dans le cadre des conclusions de leçon, telles que le mime, la gesticulation cohérente, le jonglage ou la manipulation d'objets. Elle permet d'identifier les activités qui semblent soutenir le plus efficacement la compréhension et la rétention des apprentissages.

Quels profils d'élèves semblent bénéficier le plus d'une conclusion de leçon intégrant le mouvement ?

Cette sous-question cherche à analyser les effets différenciés du dispositif selon les élèves, notamment en fonction de leur engagement, de leurs besoins pédagogiques, de leur rapport au mouvement ou de leurs difficultés de mémorisation. Elle permet d'interroger la portée inclusive du dispositif et son intérêt pour des profils d'apprenants variés.

Quelles limites apparaissent dans la mise en œuvre d'un tel dispositif en contexte scolaire ?

Cette dernière sous-question vise à identifier les situations dans lesquelles la conclusion en mouvement se révèle moins efficace ou plus difficile à mettre en œuvre. Elle permet de

prendre en compte les contraintes liées au cadre scolaire, à la gestion de classe, au type d'activité motrice proposé ou encore au degré de compréhension préalable des élèves.

Dans l'ensemble, cette recherche poursuit une double finalité. D'une part, elle cherche à mieux comprendre les effets possibles du mouvement sur la mémorisation des apprentissages. D'autre part, elle vise à proposer aux enseignants un outil de conclusion de leçon concret, adaptable et directement mobilisable dans leur pratique professionnelle.

1.5 Hypothèses de travail

À partir du cadre théorique présenté précédemment et des constats issus de la pratique professionnelle, plusieurs hypothèses de travail orientent cette recherche. Elles ne sont pas formulées comme des hypothèses statistiques à vérifier de manière généralisable, mais comme des attentes de recherche permettant de guider l'analyse des données recueillies.

La première hypothèse est qu'une conclusion de leçon intégrant le mouvement peut favoriser la rétention des apprentissages par rapport à une conclusion traditionnelle, en raison d'un engagement plus actif des élèves et d'un encodage plus riche des informations.

La deuxième hypothèse est que toutes les formes de mouvement ne soutiennent pas la mémorisation de la même manière. Les activités motrices directement liées au contenu enseigné, comme le mime, la gesticulation cohérente ou la manipulation d'objets, pourraient être plus favorables que les activités motrices plus complexes ou moins directement associées au savoir à retenir.

La troisième hypothèse est que les effets du dispositif peuvent varier selon les profils d'élèves. Certains élèves, notamment ceux qui ont besoin d'être actifs, de manipuler ou de passer par le corps pour soutenir leur attention, pourraient davantage bénéficier d'une conclusion de leçon en mouvement. À l'inverse, certains élèves pourraient être gênés par une activité motrice trop complexe, insuffisamment guidée ou par la dimension sociale de certaines activités.

Ces hypothèses permettent de relier les questions de recherche au dispositif méthodologique mis en place. Elles seront discutées à partir des résultats quantitatifs, des entretiens semi-directifs et de leur triangulation.

2 Démarche méthodologique

Afin de répondre à la question principale de recherche, cette étude s'appuie sur une démarche empirique menée en contexte scolaire réel, auprès d'une classe de 11e Harmos en sciences de la nature. Le dispositif vise à comparer deux modalités de conclusion de leçon : une conclusion traditionnelle et une conclusion intégrant une activité motrice. L'objectif est d'observer dans quelle mesure cette seconde modalité favorise la rétention des apprentissages, tout en tenant compte des perceptions des élèves et des conditions concrètes de mise en œuvre.

La méthodologie retenue repose sur une approche mixte, combinant des données quantitatives et qualitatives. Cette combinaison permet de répondre aux différentes dimensions de la recherche. Les données quantitatives, issues des pré-tests et post-tests, permettent d'évaluer l'évolution des apprentissages et de comparer les gains obtenus selon la condition pédagogique. Les données qualitatives, recueillies au moyen d'entretiens semi-directifs, permettent quant à elles de mieux comprendre le vécu des élèves, leur rapport au mouvement et les raisons possibles des effets observés.

Cette articulation entre les deux types de données répond à la logique d'un devis séquentiel explicatif. Dans un premier temps, les résultats quantitatifs permettent d'identifier des tendances générales ainsi que certains profils d'élèves particulièrement intéressants. Dans un second temps, les entretiens permettent d'approfondir ces résultats en donnant accès aux perceptions, aux stratégies et aux difficultés exprimées par les élèves. La démarche vise ainsi non seulement à mesurer un éventuel effet du dispositif, mais également à en comprendre les conditions de réussite et les limites.

Pour assurer la cohérence entre les questions de recherche et la démarche empirique, chaque sous-question est associée à un type de données et à un mode d'analyse spécifique. La première sous-question, portant sur les formes d'activités motrices les plus favorables à la mémorisation, est traitée à partir de la comparaison des gains obtenus selon les activités proposées. La deuxième, centrée sur les profils d'élèves, repose sur l'analyse différenciée des résultats individuels et sur les entretiens. Enfin, la troisième, relative aux limites du dispositif, est abordée à partir des observations issues de l'expérimentation et des propos recueillis lors des entretiens.

Tableau 1. Correspondance entre les questions de recherche, les données mobilisées et les modes d'analyse

Question de recherche	Données mobilisées	Mode d'analyse
Dans quelle mesure une conclusion de leçon intégrant le mouvement favorise-t-elle la rétention des apprentissages ?	Pré-tests et post-tests	Comparaison des gains entre condition expérimentale et condition contrôle
Quelles formes d'activités motrices semblent les plus favorables à la mémorisation ?	Résultats par type d'activité : mime, gesticulation, jonglage, manipulation d'objets	Comparaison descriptive des gains moyens selon l'activité
Quels profils d'élèves semblent bénéficier le plus du dispositif ?	Résultats individuels et entretiens semi-directifs	Analyse des profils contrastés et mise en relation avec les propos des élèves
Quelles limites apparaissent dans la mise en œuvre du dispositif ?	Entretiens et variations des résultats	Analyse thématique des limites perçues et discussion des conditions d'efficacité

Pour répondre à ces objectifs, une approche à méthodes mixtes a été retenue. Les méthodes mixtes permettent de croiser la précision de données quantitatives avec la profondeur interprétative de données qualitatives, offrant ainsi une compréhension plus complète des phénomènes étudiés (Pluye & Hong, 2014). Cette forme d'enquête s'inscrit dans un paradigme pragmatiste selon lequel les chercheurs choisissent les outils répondant le mieux aux questions de recherche (Creswell & Plano Clark, 2018). L'intérêt principal réside dans la complémentarité des données : les analyses quantitatives répondent au « combien » et au « dans quelle mesure », tandis que les données qualitatives permettent d'expliquer le « comment » et le « pourquoi ». Ce croisement renforce également la validité des résultats grâce à la triangulation, qui consiste à corroborer les conclusions à partir de sources multiples, comme les tests et les entretiens (Johnson et al., 2007).

Le devis retenu est un devis séquentiel explicatif (QUAN → QUAL), l'un des modèles courants en méthodes mixtes (Creswell & Plano Clark, 2018). Dans ce dispositif, la phase quantitative précède et oriente la phase qualitative. La collecte de données commence par des pré-tests et post-tests visant à mesurer la rétention d'information avant et après la mise en œuvre de la méthode en mouvement. Les résultats obtenus permettent d'identifier des groupes d'élèves ou des cas spécifiques pour lesquels les effets observés sont inattendus ou particulièrement marqués. Ces données chiffrées guident ensuite la sélection d'élèves pour les entretiens semi-directifs, qui ont pour fonction d'expliquer ou de préciser les tendances révélées par l'analyse

statistique. Ce lien explicite entre les phases constitue un atout majeur du devis séquentiel explicatif, car il permet de passer de la généralisation statistique à l'exploration approfondie des mécanismes sous-jacents.

Dans cette recherche, le volet quantitatif correspond à l'analyse des résultats chiffrés issus des pré-tests et post-tests. Il vise à décrire les gains observés dans la classe étudiée, sans prétendre à une généralisation statistique. Les pré/post-tests fournissent un indicateur chiffré de l'évolution de la rétention après les différentes modalités de conclusion. Ils sont analysés à l'aide de statistiques descriptives (moyennes, médianes) afin d'obtenir un portrait global et précis de l'évolution des apprentissages. Cette phase vise également à observer si la méthode en mouvement s'accompagne de gains d'apprentissage plus élevés que la conclusion traditionnelle. L'analyse reste principalement descriptive et exploratoire : elle permet d'identifier des tendances. Comme dans toute recherche quantitative, la rigueur statistique est essentielle pour assurer la validité des conclusions et leur éventuelle généralisation à une population plus large (Cohen et al., 2018).

En complément, la phase qualitative s'appuie sur des entretiens semi-directifs, choisis pour leur capacité à approfondir les processus, les perceptions et les expériences subjectives des élèves. Les questions, préparées à partir des hypothèses de travail et des tendances issues de la phase quantitative, sont ouvertes et permettent à l'enquêté de s'exprimer librement tout en orientant la discussion vers les thèmes pertinents. Durant ces entretiens, l'usage de techniques d'écoute telles que la reformulation ou la clarification contribue à améliorer la qualité des données recueillies. Les propos recueillis sont ensuite analysés au moyen d'un codage thématique itératif permettant de regrouper les éléments de sens et d'identifier des catégories explicatives. Ce type d'analyse met en lumière des dynamiques qui échappent à la seule analyse quantitative, telles que les motivations des élèves, leur niveau d'engagement, leurs perceptions du mouvement en fin de leçon ou leur manière d'interpréter les attentes pédagogiques (Kvale & Brinkmann, 2009; Braun & Clarke, 2006).

Comme toute méthodologie, l'approche mixte présente des limites. Elle est exigeante sur le plan logistique : la collecte, l'analyse et l'intégration des données nécessitent davantage de temps et de ressources que les études à méthode unique. L'intégration des deux volets représente un défi majeur, notamment lorsque les résultats divergent ou semblent contradictoires, situation qu'il est important de documenter et de discuter explicitement (O'Cathain et al., 2008). La qualité des réflexions apportées dépend également de la capacité

de l'articulation entre QUAN et QUAL. De plus, les méthodes quantitatives peuvent manquer de profondeur contextuelle, tandis que les données qualitatives, reposant souvent sur un échantillon limité, ne permettent pas une généralisation immédiate. L'analyse qualitative exige en outre une posture réflexive, le chercheur devant reconnaître l'influence possible de sa présence et de ses interprétations.

Malgré ces défis, le devis séquentiel explicatif offre un cadre solide pour répondre à la problématique étudiée. Il permet de s'appuyer sur la robustesse des mesures statistiques pour identifier l'existence d'une tendance, puis de mobiliser la richesse du qualitatif afin de comprendre les mécanismes en jeu, les profils différenciés d'élèves et les conditions de réussite du dispositif. L'intégration de ces deux perspectives conduit ainsi à des conclusions plus solides, nuancées et directement mobilisables en contexte éducatif.

2.1 Mise en perspective avec la pratique professionnelle

Cette étude s'inscrit dans une réflexion professionnelle sur la manière de rendre les conclusions de leçon plus actives, tout en conservant leur fonction principale : structurer et stabiliser les apprentissages. Son apport principal réside dans l'expérimentation d'une modalité de conclusion de leçon plus active, fondée sur l'apprentissage en mouvement. En intégrant l'activité physique à des contenus scolaires, cette approche permet de mobiliser des processus cognitifs différents et complémentaires à ceux sollicités dans l'enseignement traditionnel. Elle répond également aux besoins d'élèves qui apprennent plus efficacement lorsqu'ils sont actifs, et contribue à renforcer l'engagement, la motivation et la mémorisation. En ce sens, l'étude propose une alternative pertinente aux méthodes classiques, tout en restant parfaitement adaptable aux exigences des programmes scolaires actuels.

Le deuxième apport de cette recherche concerne la création de modalités de conclusion de leçon directement exploitables par les enseignants. Cette conclusion, élaborée à partir des observations et des résultats obtenus, constitue un outil structurant qui facilite la consolidation des apprentissages. Elle offre un cadre clair permettant aux enseignants de revenir sur les objectifs pédagogiques, de vérifier la compréhension des élèves et de mettre en évidence les liens entre activité motrice et contenus disciplinaires. Grâce à ce support, les enseignants disposent d'un matériel réutilisable, qui renforce la cohérence de leurs séquences d'enseignement et soutient la mise en œuvre de pratiques plus dynamiques et interactives.

Enfin, l'étude présente une valeur durable dans la mesure où le dispositif peut être ajusté, repris et adapté à d'autres contextes d'enseignement. Les données recueillies, les observations et les recommandations proposées ouvrent la voie à des ajustements continus et à des améliorations successives. Les enseignants peuvent l'adapter selon leur niveau scolaire, leurs disciplines, leurs contraintes matérielles ou les caractéristiques de leurs élèves. Ce caractère évolutif positionne la recherche comme un point de départ plutôt qu'un cadre figé : elle encourage l'expérimentation, la réflexion critique et la co-construction de nouvelles façons d'enseigner en mouvement. Ainsi, l'étude ne se limite pas à fournir des résultats, mais contribue à alimenter une dynamique de développement professionnel et d'innovation pédagogique.

2.2 Outils développés dans le cadre de la recherche

Dans le cadre de cette recherche, plusieurs outils pédagogiques et méthodologiques ont été spécifiquement développés afin de répondre aux objectifs de l'étude et de permettre l'évaluation du dispositif de conclusion de leçon en mouvement. Ces outils ont été conçus à partir des constats issus de la pratique professionnelle et des éléments théoriques présentés dans l'introduction et le cadre théorique.

L'ensemble des outils développés vise à soutenir l'expérimentation du dispositif pédagogique, à mesurer ses effets sur la rétention des apprentissages et à recueillir le ressenti des élèves face aux activités proposées. Ils constituent des éléments centraux de la démarche méthodologique, dans la mesure où ils permettent de relier les objectifs de la recherche aux données collectées sur le terrain.

2.2.1 La séquence pédagogique expérimentale

Une séquence pédagogique spécifique a été élaborée afin d'intégrer des conclusions de leçon en mouvement dans l'enseignement des sciences de la nature. Cette séquence s'inscrit dans le cadre des contenus disciplinaires habituels et respecte les exigences du programme scolaire, tout en introduisant une modalité pédagogique innovante centrée sur l'activité motrice.

Chaque leçon se termine par une phase de conclusion structurée visant à consolider les apprentissages. Quatre types de conclusions ont été développés dans le cadre de cette recherche : le mime, la gesticulation cohérente, le jonglage et la manipulation d'objets. Ces activités ont été sélectionnées en raison de leur potentiel à mobiliser simultanément l'attention, la mémoire et l'engagement des élèves.

2.2.2 Les outils de mesure des apprentissages

Afin d'évaluer l'impact du dispositif sur la rétention des informations, des outils de mesure spécifiques ont été développés sous la forme de pré-tests et de post-tests. Ces tests courts ont été conçus pour être réalisés rapidement en début de leçon, sans perturber le déroulement des activités pédagogiques.

Les questions proposées portent sur les éléments essentiels à retenir de la leçon et permettent de mesurer l'évolution des connaissances des élèves entre deux moments d'apprentissage. L'objectif de ces outils est de fournir des données quantitatives permettant de comparer les effets des différentes modalités de conclusion de leçon.

Ces tests constituent un indicateur central de la recherche, puisqu'ils permettent de vérifier si l'intégration du mouvement en fin de leçon influence la mémorisation des contenus scolaires.

2.2.3 Le canevas d'entretien semi-directif

En complément des données quantitatives, un guide d'entretien semi-directif a été élaboré afin de recueillir le point de vue des élèves sur le dispositif expérimenté. Ce canevas comprend une série de questions ouvertes visant à explorer leur perception des activités proposées, leur niveau d'engagement et leur ressenti face à l'intégration du mouvement dans la conclusion des leçons.

L'objectif de cet outil est de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents aux résultats observés, notamment en identifiant les éléments qui favorisent ou freinent l'apprentissage. Les entretiens permettent également d'examiner les différences individuelles entre les élèves et d'identifier les profils pour lesquels le dispositif se révèle particulièrement pertinent.

2.2.4 Les supports pédagogiques et matériels utilisés

Enfin, plusieurs supports pédagogiques ont été développés pour accompagner la mise en œuvre du dispositif, tels que des fiches de synthèse, des consignes d'activités et du matériel spécifique (objets manipulables, balles de jonglage ou supports visuels). Ces supports ont été conçus pour faciliter la compréhension des consignes et assurer une mise en œuvre cohérente des activités en classe.

L'ensemble de ces outils constitue le cœur opérationnel de la recherche. Ils permettent de structurer l'expérimentation, de recueillir des données fiables et d'analyser l'efficacité pédagogique du dispositif de conclusion de leçon en mouvement dans un contexte scolaire réel.

2.3 Description de la démarche

Cette recherche a été menée dans le cadre d'un stage professionnel, au sein d'une classe de 11e Harmos en sciences de la nature. Le choix de cette classe comme terrain d'expérimentation s'explique par plusieurs éléments observés dans la pratique : un climat de classe globalement favorable, une relation pédagogique sécurisante, mais également des difficultés récurrentes d'engagement, d'attention et de mémorisation chez une partie des élèves.

L'expérimentation s'est déroulée dans le cadre ordinaire de l'enseignement, sans modification majeure de l'organisation habituelle des leçons. Le dispositif a été intégré à la phase de conclusion de leçon, pour une durée d'une dizaine de minutes. Cette démarche permet d'étudier les effets du dispositif dans des conditions proches de la réalité professionnelle d'un enseignant.

2.3.1 Descriptif de la classe

La classe concernée est composée de 17 élèves, soit neuf garçons et huit filles. Il s'agit d'un groupe de niveau 1 en sciences de la nature, constitué d'élèves provenant de différentes classes. Dans le canton de Neuchâtel, l'organisation de certains enseignements disciplinaires repose sur des regroupements d'élèves selon leur niveau scolaire, notamment à partir des résultats obtenus dans les disciplines principales.

Le climat général de la classe est positif. Les relations entre les élèves et avec l'enseignant sont globalement bonnes, ce qui crée un cadre de travail sécurisant. Cependant, malgré ce contexte favorable, l'engagement dans les apprentissages reste variable. Plusieurs élèves adoptent une posture relativement passive durant les phases d'explication et se laissent facilement distraire. L'attention soutenue et la mémorisation des contenus abordés constituent donc des enjeux importants dans ce groupe.

La classe présente également une diversité de profils d'apprentissage. Une partie importante des élèves bénéficie de mesures pédagogiques adaptées, notamment sous la forme de projets pédagogiques individualisés. Certains élèves ont également connu des parcours scolaires nécessitant un accompagnement renforcé. Cette diversité rend nécessaire l'adaptation des

modalités d'enseignement afin de soutenir l'accès aux apprentissages, l'attention et la consolidation des connaissances.

Ce contexte constitue un terrain pertinent pour interroger l'intérêt d'un dispositif de conclusion de leçon intégrant le mouvement. En effet, les difficultés observées en matière d'engagement et de mémorisation rejoignent directement les objectifs de la recherche, qui vise à examiner si une activité motrice en fin de leçon peut favoriser la rétention des apprentissages et soutenir certains profils d'élèves.

2.3.2 Descriptif des deux demi-groupes

L'enseignement des sciences de la nature est organisé en cinq périodes hebdomadaires. Quatre périodes ont lieu le lundi sous forme de demi-groupes successifs, tandis qu'une période est donnée en classe entière le jeudi. Cette organisation a permis de mettre en place une expérimentation comparative entre deux groupes d'élèves, tout en conservant le cadre habituel de l'enseignement.

Le premier demi-groupe est majoritairement composé de garçons. Il se caractérise par une dynamique plus active et une participation orale relativement fréquente. Les élèves de ce groupe posent davantage de questions, même si celles-ci ne sont pas toujours directement liées au contenu de la leçon. Cette dynamique peut enrichir les échanges, mais elle peut également ralentir ponctuellement le rythme de progression.

Le second demi-groupe est majoritairement composé de filles. Il se distingue par une participation orale plus discrète et par un rythme de travail généralement plus linéaire. Les échanges spontanés y sont moins nombreux, ce qui permet parfois une progression plus rapide dans les contenus abordés.

Ces différences de dynamique entre les deux demi-groupes constituent un élément à prendre en compte dans l'analyse des résultats. Elles ne permettent pas d'attribuer les effets observés uniquement au dispositif expérimenté, mais elles rendent l'étude plus proche d'une situation réelle d'enseignement, dans laquelle les groupes d'élèves présentent toujours des caractéristiques particulières. Afin de limiter l'influence de ces différences, les rôles des groupes ont été inversés au cours de l'expérimentation : chaque demi-groupe a ainsi connu à la fois la condition contrôle et la condition expérimentale.

2.3.3 Descriptif du dispositif expérimental

Le dispositif expérimental repose sur quatre modalités de conclusion de leçon intégrant le mouvement : le mime, la gesticulation cohérente, le jonglage et la manipulation d'objets. Ces quatre activités ont été choisies en raison de leur lien avec les apports théoriques présentés précédemment, notamment les travaux portant sur la cognition incarnée, l'engagement actif et la mobilisation conjointe des dimensions motrices et cognitives de l'apprentissage.

Chaque modalité vise à consolider les apprentissages en fin de leçon, tout en associant les contenus étudiés à une action corporelle ou à une manipulation concrète. L'objectif n'est donc pas seulement d'introduire du mouvement dans la classe, mais d'examiner si certaines formes de mobilisation corporelle favorisent davantage la mémorisation des notions abordées.

Les quatre activités ont été mises en œuvre dans le cadre ordinaire des leçons de sciences de la nature. Elles ont été intégrées à la phase de conclusion, après l'enseignement du contenu disciplinaire, afin de permettre aux élèves de réactiver les notions essentielles et de les associer à une expérience motrice.

2.3.3.1 Modalité 1 : Le mime

La première modalité prend la forme d'un jeu de type « Time's Up », dans lequel deux équipes s'affrontent en mimant des termes étudiés en classe. Les élèves sont organisés en deux colonnes aussi équilibrées que possible en nombre d'élèves. Les mots à faire deviner sont disposés au milieu des deux groupes. Le premier élève de chaque équipe s'avance jusqu'aux billets retournés et sélectionne l'un d'entre eux, puis mime le mot inscrit afin que les autres membres de son groupe le devinent. Une fois le mot identifié, le joueur suivant prend le relais, et ce processus se poursuit jusqu'à ce que tous les mots aient été devinés. En cas d'échec, l'équipe peut passer au mot suivant. Dernière subtilité : lorsqu'il ne reste plus qu'un mot, les deux élèves miment le même mot. L'équipe qui parvient à faire deviner le plus grand nombre de mots remporte la manche. Il est impératif de prévoir au minimum un mot par personne afin de garantir que chaque élève ait l'opportunité de mimer au moins une fois. De plus, l'exercice peut comprendre plusieurs manches afin d'associer un mouvement à un concept.

Le matériel réellement utilisé est présenté en Annexe 3.

2.3.3.2 Modalité 2 : la gesticulation cohérente

La deuxième modalité repose sur une activité de gesticulation cohérente structurée sous la forme d'un texte court. Dans un premier temps, les élèves observent l'enseignant réaliser un exemple de geste associé à un concept. Ils sont ensuite invités à produire leurs propres gestes en lien avec les notions travaillées. Un premier passage s'effectue les yeux ouverts, dans l'espace de leur choix, afin de leur permettre d'observer différentes propositions gestuelles. Un second passage est ensuite réalisé au centre de la salle, les yeux fermés et dans le silence, dans le but de favoriser une forme d'immersion et d'association personnelle entre le geste et le contenu étudié. Cette organisation vise à permettre aux élèves d'observer une diversité de gestes possibles, puis de sélectionner ou de construire ceux qui leur semblent les plus pertinents pour soutenir leur compréhension et leur mémorisation.

Le texte distribué et les mouvements associés sont présentés en Annexe 4.

2.3.3.3 Modalité 3 : le jonglage

Les élèves reçoivent un document récapitulatif présentant les points essentiels de la leçon. Il est impératif que les élèves puissent exécuter les deux tâches simultanément. Par conséquent, la gestion du nombre de balles en vol ne doit pas monopoliser l'intégralité de leur capacité cognitive. Les élèves choisissent un nombre de balles qu'ils estiment pouvoir maîtriser afin que la tâche motrice ne mobilise pas l'ensemble de leurs ressources attentionnelles. Ils prennent ensuite connaissance des points clés tout en jonglant. Lorsqu'ils se sentent suffisamment à l'aise avec le contenu théorique, ils peuvent se présenter à une courte vérification orale ou écrite visant à évaluer leur compréhension d'un point clé de la leçon. Lorsque cette première étape est réussie, le niveau de difficulté motrice peut être augmenté par l'ajout d'une balle. À l'inverse, si un élève rencontre des difficultés importantes, le nombre de balles peut être réduit afin de maintenir l'activité dans une zone accessible et de préserver l'objectif principal de mémorisation. L'objectif final est que chaque élève parvienne à répondre à l'ensemble des questions liées aux points clés.

Les documents distribués aux élèves et les questions de vérification sont présentés en Annexe 5.

2.3.3.4 Modalité 4 : la manipulation d'objets

Cette modalité intervient en fin de séquence et vise à consolider les principaux objectifs travaillés. L'objectif consiste à ériger une structure en forme de « 6 » à l'aide de pièces de bois, chacune portant sur l'une de ses faces un objectif de la séquence. Pour pouvoir placer une pièce, l'élève doit expliciter sa réflexion et justifier sa réponse. Il ne peut poser une pièce que si sa réponse est correcte et suffisamment complète. Si l'élève rencontre des difficultés à donner une réponse, ses pairs sont invités à lui apporter leur soutien. Si aucun élève n'y parvient, l'enseignant reformule brièvement le contenu attendu et souligne l'importance de se concentrer sur ce point précis lors des révisions.

La forme de la structure peut toutefois être adaptée selon les objectifs de la séquence. Dans cette recherche, la construction d'un « 6 » était intéressante, car elle renvoyait à la note maximale et donnait une forme visuelle facilement identifiable à l'activité. Ce choix n'est cependant pas figé : selon le nombre d'objectifs travaillés, les pièces peuvent être organisées sous d'autres formes. Dans le dispositif présenté, dix pièces ont été utilisées pour huit à neuf objectifs. Certaines briques ont donc été ajoutées afin d'atteindre le nombre nécessaire à la construction. Elles ont aussi servi de prétexte à la verbalisation de messages importants : la première pièce représentait la base de la structure et portait le nom du thème, tandis que la dernière, intitulée « travail », permettait de finaliser le « 6 » tout en rappelant l'importance de l'engagement dans les apprentissages.

Le matériel de manipulation et les objectifs associés sont présentés en Annexe 6.

2.4 Considérations éthiques

Cette recherche a été menée dans le respect des principes éthiques liés à une démarche de recherche en contexte scolaire. Le dispositif a été réalisé dans le cadre du stage professionnel, avec l'accord de la formatrice ou du formateur en établissement, qui a donné son autorisation pour la mise en œuvre de l'expérimentation dans la classe concernée. Les activités proposées se sont inscrites dans le déroulement ordinaire des leçons de sciences de la nature et n'ont pas impliqué de modification majeure du cadre scolaire habituel.

Les élèves ont été informés de leur participation au dispositif de recherche et du fait que les données recueillies serviraient uniquement à l'analyse menée dans le cadre de ce mémoire. Une attention particulière a été portée aux entretiens semi-directifs, dans la mesure où ceux-ci impliquaient une expression plus personnelle des élèves. Avant leur réalisation, les élèves

concernés ont été sollicités et ont donné leur accord pour participer à l'entretien. Un mot a également été inscrit dans leur agenda afin d'informer les représentants légaux de cette participation et de leur laisser la possibilité de s'y opposer. Il était précisé que l'enseignant-stagiaire restait joignable en cas de question ou de demande d'annulation de l'entretien.

La confidentialité des données a été garantie tout au long de la recherche. Les noms des élèves n'apparaissent pas dans le mémoire : ils ont été remplacés par une initiale ou par une désignation anonymisée, afin d'éviter toute identification directe. Les propos issus des entretiens ont également été utilisés de manière à préserver l'anonymat des participants et à ne pas exposer d'informations personnelles sensibles.

Les pré-tests et post-tests ont été corrigés uniquement dans le cadre de l'analyse du mémoire. Une fois les résultats nécessaires relevés, les documents papier ont été détruits afin de limiter la conservation de données identifiables.

Enfin, la posture d'enseignant-chercheur a nécessité une vigilance particulière. Les élèves étant placés dans une relation pédagogique avec le chercheur, il était important de veiller à ce que leur participation ne soit pas perçue comme une obligation ou comme un élément influençant leur évaluation scolaire. Les résultats obtenus dans les tests utilisés pour la recherche n'ont donc pas été intégrés aux notes scolaires des élèves. Cette distinction visait à préserver un cadre de recherche respectueux, sécurisant et conforme aux exigences éthiques d'un travail mené auprès d'élèves mineurs.

2.5 Limites de la recherche

Comme toute démarche scientifique menée en contexte réel, cette étude comporte plusieurs limites qu'il convient de reconnaître afin d'interpréter les résultats avec prudence. Ces limites concernent principalement le contexte spécifique de la recherche, les contraintes temporelles de l'expérimentation, la taille de l'échantillon ainsi que les caractéristiques des outils de recueil de données utilisés.

Tout d'abord, le cadre dans lequel s'inscrit cette recherche présente un caractère particulier qui restreint la transposition directe des résultats à d'autres contextes scolaires. L'étude a été réalisée dans un établissement situé dans une région relativement peu peuplée, où les élèves proviennent de différents villages et présentent des modes de vie susceptibles de différer de ceux observés en milieu urbain. Par ailleurs, la culture pédagogique de l'établissement

encourage des pratiques souples et innovantes, ce qui signifie que les élèves sont déjà habitués à des approches pédagogiques variées. Cette familiarité avec des méthodes actives pourrait influencer leur engagement dans le dispositif étudié et limiter la généralisation des résultats à des contextes plus traditionnels. De plus, la classe concernée appartient à un niveau d'exigence de base, avec des contenus pédagogiques adaptés et simplifiés, ce qui peut faciliter la mise en œuvre du dispositif et réduire la comparabilité avec des classes présentant un niveau d'exigence plus élevé.

Une autre limite importante concerne les contraintes temporelles liées à la durée de l'expérimentation. La conception et la mise en œuvre du dispositif ont été réalisées sur une période relativement courte, d'environ dix semaines, ce qui ne permet pas d'observer des effets à long terme sur les apprentissages ou sur les habitudes des élèves. Il aurait été pertinent de prolonger l'expérimentation sur une durée plus importante afin de vérifier la stabilité des résultats et d'examiner l'évolution des effets dans le temps. De même, l'organisation du calendrier scolaire n'a pas permis d'alterner de manière systématique des périodes avec et sans le dispositif, ce qui aurait renforcé la comparaison entre les différentes modalités pédagogiques.

La taille réduite de l'échantillon constitue également une limite méthodologique notable. Le nombre restreint d'élèves impliqués dans l'étude réduit la puissance statistique des analyses et limite la possibilité de généraliser les résultats à une population plus large. Dans ce type de recherche menée en contexte scolaire, les conclusions doivent donc être interprétées comme des observations situées, propres au groupe étudié. Un échantillon plus important aurait permis d'obtenir des résultats plus robustes et de mieux identifier les variations entre les profils d'élèves.

Par ailleurs, les outils de mesure utilisés dans cette recherche présentent certaines limites liées à leur format. Les tests ont été conçus pour être courts et réalisables en quelques minutes afin de ne pas empiéter sur le temps d'enseignement. Ce choix, nécessaire dans un contexte scolaire réel, a toutefois pour conséquence de réduire la précision des mesures de rétention des informations. Le nombre limité de questions ne permet pas toujours de distinguer finement les niveaux de compréhension des élèves, et les résultats peuvent être influencés par des facteurs ponctuels tels que la fatigue, la concentration ou la motivation au moment du test.

Une autre limite liée aux outils de mesure concerne l'effet possible du pré-test sur les résultats obtenus au post-test. En effet, le fait d'avoir été confrontés une première fois aux questions peut avoir familiarisé les élèves avec le type d'attendus, le vocabulaire utilisé ou certains contenus évalués. Une partie des gains observés pourrait donc s'expliquer non seulement par la modalité

de conclusion de leçon, mais aussi par cette familiarisation progressive avec le format du test. Cette limite doit toutefois être nuancée, car les deux conditions pédagogiques, traditionnelle et en mouvement, reposaient sur le même principe de comparaison entre pré-test et post-test. L'effet test-retest ne remet donc pas en cause la comparaison entre les conditions, mais invite à interpréter les gains comme des indicateurs de progression à court terme plutôt que comme une mesure définitive de la mémorisation.

Enfin, le recours à des entretiens semi-directifs comporte également des limites inhérentes aux méthodes qualitatives. Les réponses des élèves peuvent être influencées par un désir de plaire à l'enseignant ou par une difficulté à exprimer précisément leur ressenti. De plus, la double posture de l'enseignant-chercheur peut introduire un effet d'observation susceptible d'influencer les comportements et les discours des élèves. L'analyse des données qualitatives repose également sur une interprétation du chercheur, ce qui implique une part de subjectivité malgré les efforts de rigueur méthodologique.

Une autre limite concerne la nature de la mémorisation mesurée. Les post-tests ont été réalisés à court délai, généralement au début de la leçon suivante, ce qui permet d'évaluer une forme de rétention à court terme. En revanche, le dispositif ne permet pas de déterminer si les apprentissages sont maintenus durablement plusieurs semaines ou plusieurs mois après l'activité. Les résultats obtenus doivent donc être interprétés comme des indications relatives à la mémorisation immédiate ou proche, et non comme une preuve d'un effet stable sur la mémoire à long terme. Une recherche ultérieure pourrait intégrer des tests différés afin d'examiner la persistance des apprentissages dans le temps.

Malgré ces limites, cette recherche conserve une valeur importante dans la mesure où elle permet d'explorer de manière concrète l'intégration du mouvement dans les pratiques pédagogiques et d'identifier des pistes d'amélioration pour de futures expérimentations. La reconnaissance explicite de ces limites contribue à renforcer la crédibilité de la démarche scientifique et à situer les résultats dans leur contexte réel d'application.

3 Planification et outils de recueil des données

3.1 Présentation des phases d'expérimentation

Afin d'assurer une mise en œuvre structurée du dispositif et de permettre une comparaison entre les différentes modalités pédagogiques, une planification précise de l'expérimentation a été élaborée. Cette planification définit les différentes phases de la recherche ainsi que le rôle attribué à chaque groupe d'élèves au cours du processus expérimental. Le tableau ci-dessous présente l'organisation générale de l'expérimentation et la succession des étapes prévues.

Tableau 2. Synthèse des phases de l'expérimentation.

Phase	Groupe 1	Groupe 2	Objectif / remarque méthodologique
Phase 0 : phase préparatoire	Aucune condition expérimentale. Les outils sont préparés et adaptés à la matière enseignée.	Aucune condition expérimentale. Les outils sont préparés et adaptés à la matière enseignée.	Les élèves sont informés du déroulement général de l'expérimentation. Les tests, supports et consignes sont préparés avant la mise en œuvre du dispositif.
Phase 1 (4 semaines) : expérimentation I	Condition expérimentale : les élèves expérimentent une conclusion de leçon intégrant le mouvement.	Condition contrôle : les élèves suivent une conclusion de leçon traditionnelle, centrée sur le rappel des points clés.	Cette première phase permet de comparer les gains d'apprentissage entre une conclusion en mouvement et une conclusion traditionnelle.
Phase 2 (4 semaines) : expérimentation II	Condition contrôle : les élèves suivent une conclusion de leçon traditionnelle.	Condition expérimentale : les élèves expérimentent une conclusion de leçon intégrant le mouvement.	Les rôles des deux groupes sont inversés afin de limiter les biais liés aux différences entre les demi-groupes.
Phase 3 : entretiens	Certains élèves peuvent être sélectionnés pour un entretien selon les résultats obtenus.	Certains élèves peuvent être sélectionnés pour un entretien selon les résultats obtenus.	Les entretiens semi-directifs permettent d'approfondir les résultats quantitatifs, notamment à partir de profils contrastés ou particulièrement marqués.

Comme le montre le tableau précédent, l'expérimentation s'est déroulée en plusieurs phases successives permettant d'assurer une comparaison rigoureuse entre une conclusion de leçon traditionnelle et une conclusion de leçon en mouvement. La première phase correspond à une période préparatoire durant laquelle les outils ont été conçus et les élèves informés du déroulement de l'étude. Les phases suivantes ont permis d'alterner les rôles des groupes, l'un agissant comme groupe de contrôle tandis que l'autre expérimentait le dispositif, puis inversement le tout s'étalant sur huit semaines.

Le groupe contrôle procède à une synthèse en plénière, d'une dizaine de minutes, qui s'appuie sur un document écrit reprenant les points essentiels de la leçon. Ces derniers sont lu et expliqué au besoin.

Cette organisation présente plusieurs avantages méthodologiques. Elle permet d'augmenter le nombre d'observations disponibles, de limiter les biais liés aux différences entre les groupes et de renforcer la validité des comparaisons réalisées. L'inversion des rôles entre les groupes contribue également à garantir que l'ensemble des élèves bénéficie du dispositif étudié, tout en offrant la possibilité d'analyser les effets du dispositif dans des conditions comparables.

3.1.1 Planification d'un recueil quantitatif type

Afin de mesurer l'évolution des apprentissages des élèves et d'évaluer l'impact du dispositif de conclusion de leçon en mouvement, un protocole de recueil de données quantitatives a été mis en place. Ce protocole repose sur la passation de tests réalisés à différents moments du processus d'apprentissage, permettant de comparer les connaissances initiales des élèves avec celles acquises après la mise en œuvre du dispositif. Le tableau ci-dessous présente l'organisation temporelle de ce recueil de données.

Tableau 3. Organisation d'un recueil quantitatif type.

Phase 1 : Avant la conclusion de leçon (lundi)	**Phase 2 : Début de la leçon suivante (jeudi)**
En début de la leçon, les élèves reçoivent le pré-test afin d'évaluer leurs connaissances initiales sur la matière à venir.	Les élèves complètent le même test au début de la leçon suivante. La comparaison entre le pré-test et le post-test permet de mesurer l'évolution de leurs connaissances et d'estimer le gain d'apprentissage.

Comme l'illustre le tableau précédent, le recueil de données quantitatives s'appuie sur une logique comparative entre deux moments distincts de l'apprentissage. Le pré-test est réalisé en début de leçon afin d'identifier les connaissances initiales des élèves sur la matière à venir. Cette étape permet d'établir un point de référence pour l'analyse des progrès réalisés.

Le post-test est administré au début de la leçon suivante, après la mise en œuvre de la conclusion de leçon, qu'elle soit traditionnelle ou intégrant le mouvement. Cette organisation permet de mesurer la rétention des informations à court terme et d'observer les effets du dispositif pédagogique sur la consolidation des connaissances.

Ce dispositif de recueil de données présente un intérêt méthodologique important, car il permet d'évaluer de manière objective l'évolution des apprentissages des élèves tout en s'intégrant dans le fonctionnement habituel de la classe. Il contribue ainsi à assurer la cohérence entre les objectifs de la recherche, les outils de mesure et l'analyse des résultats.

3.2 Outils de recueil de données

3.2.1 Test générique

Afin de mesurer de manière standardisée la rétention des apprentissages des élèves, un outil d'évaluation spécifique a été développé dans le cadre de cette recherche. Ce test vise à recueillir des données quantitatives comparables entre les différentes modalités de conclusion de leçon, qu'elles soient traditionnelles ou intégrant le mouvement. Il a été conçu pour être administré rapidement en contexte scolaire tout en permettant d'obtenir une indication fiable du niveau de compréhension et de mémorisation des contenus abordés. Le tableau ci-dessous présente la structure générale de cet outil d'évaluation.

Tableau 4. Structure et barème du test générique.

N°	Type de réponse	Nombre de points possible
1	Réponse courte	1 / 0,5 / 0
2	Réponse courte	1 / 0,5/ 0
3	Réponse avec petit développement	2 / 1,5 / 1 / 0,5 / 0
4	Réponse avec petit développement	2 / 1,5 / 1 / 0,5 / 0

Score total : [ ] / 6

Comme le montre le tableau précédent, le test se compose de plusieurs questions de formats différents, allant de la réponse courte à la réponse nécessitant un développement plus élaboré. Chaque question est associée à un nombre de points spécifique, permettant d'obtenir un score global reflétant le niveau de rétention des informations par les élèves.

La structure du barème repose sur une logique progressive, dans laquelle une réponse complète permet d'obtenir le maximum de points, une réponse partiellement correcte donne droit à une partie des points, et une réponse incorrecte ou absente ne donne lieu à aucun point. Cette organisation vise à prendre en compte les degrés de compréhension des élèves et à éviter une évaluation strictement binaire.

L'utilisation de ce test présente un intérêt méthodologique important dans le cadre de cette recherche. Il permet de comparer de manière objective les résultats obtenus après une conclusion de leçon traditionnelle et ceux observés après une conclusion de leçon intégrant le mouvement. De plus, sa durée courte et sa simplicité de mise en œuvre garantissent son intégration dans le déroulement habituel des cours sans perturber le temps d'enseignement. Cet outil constitue ainsi un indicateur central pour l'analyse des effets du dispositif pédagogique sur la mémorisation des apprentissages.

Les pré-tests et post-tests utilisés dans le cadre de cette recherche sont présentés en Annexe 2.

3.2.2 Entretiens semi-directifs

L'entretien semi-directif constitue une méthode de recueil de données largement utilisée en recherche qualitative, notamment dans le domaine des sciences de l'éducation. Il se caractérise par l'utilisation d'un guide d'entretien structuré autour de thèmes prédéfinis, tout en laissant aux élèves la possibilité de s'exprimer librement et de développer leurs réponses. Cette flexibilité permet d'obtenir des données riches et nuancées sur les perceptions et les expériences vécues par les participants (Kvale & Brinkmann, 2009).

Selon Cohen, Manion et Morrison (2018), l'entretien semi-directif représente un outil particulièrement pertinent lorsque le chercheur souhaite comprendre le sens que les individus attribuent à une situation ou à une pratique pédagogique. Dans le contexte scolaire, cette méthode permet notamment d'explorer les attitudes, les motivations et les ressentis des élèves face à un dispositif éducatif, éléments qui ne peuvent être pleinement appréhendés à travers des données quantitatives seules.

Dans cette recherche, l'entretien semi-directif a été utilisé afin de compléter les résultats obtenus à partir des tests de rétention et de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents aux

effets observés. Cette approche s'inscrit dans une logique de méthodes mixtes, dans laquelle les données qualitatives permettent d'interpréter et de contextualiser les résultats quantitatifs (Creswell & Plano Clark, 2018). Les questions proposées dans le guide d'entretien visent ainsi à identifier les facteurs favorisant ou limitant l'efficacité du dispositif de conclusion de leçon en mouvement, ainsi qu'à recueillir le ressenti des élèves concernant leur engagement et leur apprentissage.

Dans cette recherche, les entretiens permettent surtout de dépasser les scores obtenus aux tests en donnant accès au ressenti des élèves, à leur engagement et aux difficultés rencontrées pendant les activités en mouvement. Cette phase qualitative permet d'accéder à des informations subjectives et contextualisées, essentielles pour comprendre les processus d'apprentissage en situation réelle. Comme le soulignent Braun et Clarke (2006), les données qualitatives issues d'entretiens offrent la possibilité d'identifier des thèmes récurrents et de mieux appréhender la complexité des phénomènes éducatifs. Cet outil contribue ainsi à renforcer la validité de la recherche en permettant une triangulation des données, c'est-à-dire la confrontation de différentes sources d'information pour améliorer la fiabilité des conclusions (Johnson, Onwuegbuzie, & Turner, 2007).

Les entretiens semi-directifs ne visent pas à généraliser les résultats à l'ensemble des élèves, mais à approfondir la compréhension des tendances observées dans les données quantitatives. Ils permettent notamment d'interroger les élèves sur leur vécu du dispositif, leur perception du mouvement, leur sentiment d'engagement, leur compréhension des contenus et les éventuelles difficultés rencontrées. Cette phase qualitative joue donc un rôle explicatif : elle permet de mieux comprendre pourquoi certaines activités motrices semblent soutenir la mémorisation chez certains élèves, alors qu'elles peuvent se révéler moins efficaces pour d'autres.

Le guide d'entretien a été construit à partir des questions de recherche, des hypothèses de travail et des premières tendances issues des données quantitatives. Les questions ont été formulées de manière ouverte afin de permettre aux élèves d'exprimer librement leur vécu du dispositif, leur rapport au mouvement, leur perception de la mémorisation ainsi que les éventuelles difficultés rencontrées. Ce guide visait donc à approfondir les résultats chiffrés en donnant accès aux explications subjectives des élèves.

Le guide d'entretien est présenté en Annexe 1.

4 Présentation, analyse et discussion des résultats

4.1 Introduction et organisation des données

La présente section expose les résultats issus de l'expérimentation conduite auprès d'une classe de 11e Harmos en sciences de la nature. Elle reprend les données quantitatives traitées à partir des pré-tests et post-tests, puis les met en relation avec les entretiens semi-directifs réalisés auprès des cinq élèves sélectionnés. L'objectif n'est pas uniquement de présenter des scores, mais de comprendre ce que ces scores permettent de dire sur l'intérêt pédagogique d'une conclusion de leçon intégrant le mouvement. Cette organisation correspond au devis séquentiel explicatif adopté dans la démarche méthodologique : les données quantitatives constituent le premier niveau d'analyse, tandis que les données qualitatives permettent ensuite d'interpréter les tendances observées, de les confirmer, de les nuancer ou d'en préciser les mécanismes.

L'indicateur central retenu est le gain d'apprentissage, calculé comme la différence entre le score obtenu au post-test et celui obtenu au pré-test pour chaque séquence. Ce gain correspond donc à la formule suivante : gain = post-test − pré-test. Dans le cadre de cette recherche, il mesure la progression observable entre le début de l'enseignement d'un contenu et le moment où celui-ci est réactivé. Il ne s'agit pas d'une mesure exhaustive de l'apprentissage, mais d'un indicateur pertinent de rétention à court terme, cohérent avec l'objectif général de la recherche qui consiste à évaluer si l'intégration du mouvement dans la conclusion de leçon peut soutenir la mémorisation des contenus scolaires.

Le dispositif repose sur une alternance des conditions entre deux demi-groupes. À chaque phase, un demi-groupe bénéficie d'une conclusion en mouvement, tandis que l'autre suit une conclusion plus traditionnelle centrée sur un rappel écrit des éléments essentiels. Les rôles sont ensuite inversés afin de limiter l'effet de composition des groupes et de renforcer la comparabilité des conditions. Ce choix méthodologique est important, car il permet de ne pas attribuer trop rapidement les différences observées à un seul demi-groupe. Sur l'ensemble du dispositif, 115 observations valides ont été retenues, après exclusion des situations dans lesquelles le pré-test ou le post-test n'avait pas pu être réalisé, notamment en raison d'une absence, d'un retard ou de données incomplètes.

Conformément aux limites méthodologiques déjà identifiées, l'analyse demeure principalement descriptive. La taille de l'échantillon, le contexte réel d'enseignement, les absences ponctuelles et les différences de contenu entre les séquences ne permettent pas de généraliser les résultats

à l'ensemble des élèves du secondaire I. En revanche, ces données offrent un matériau riche pour identifier des tendances pédagogiques, comparer les activités motrices proposées et sélectionner des profils d'élèves contrastés pour l'analyse qualitative. L'intérêt de cette partie réside donc dans l'articulation entre données chiffrées et compréhension située des expériences vécues par les élèves.

4.2 Résultats quantitatifs

Les résultats bruts sont disponibles en Annexe 7.

4.2.1 Vue globale des gains selon la condition pédagogique

Le premier niveau d'analyse consiste à comparer l'ensemble des observations relevant de la condition expérimentale, c'est-à-dire les conclusions en mouvement, avec celles relevant de la condition contrôle, c'est-à-dire les conclusions traditionnelles. Cette comparaison donne une vue d'ensemble de l'effet descriptif du dispositif sur la rétention des apprentissages.

Tableau 5. Statistiques descriptives globales des gains selon la condition pédagogique.

Condition	N	Moyenne	Médiane	Écart-type	Min	Max	IC 95 % (±)
Contrôle (conclusion traditionnelle)	58	1,59	1,50	1,21	-0,50	5,00	±0,31
Expérimental (conclusion en mouvement)	57	2,11	2,00	1,41	-0,50	6,00	±0,37

Les résultats globaux indiquent que la condition expérimentale présente une progression moyenne supérieure à la condition contrôle. La moyenne des gains est de 2,11 points en condition expérimentale, contre 1,59 point en condition contrôle. L'écart observé est donc de 0,52 point en faveur des conclusions de leçon en mouvement. La médiane va dans le même sens, puisqu'elle atteint 2,00 points en condition expérimentale contre 1,50 point en condition contrôle. Cette convergence entre moyenne et médiane est intéressante, car elle suggère que l'avantage descriptif du dispositif ne repose pas uniquement sur quelques valeurs extrêmes, mais correspond à une tendance plus générale.

L'écart-type est toutefois plus élevé en condition expérimentale, avec une valeur de 1,41 contre 1,21 en condition contrôle. Cette différence indique que les effets du dispositif sont plus dispersés lorsque le mouvement est intégré à la conclusion de leçon. Autrement dit, certains élèves semblent en tirer un bénéfice important, tandis que d'autres progressent peu ou de

manière comparable à la condition traditionnelle. Cette observation constitue déjà un résultat important, car elle nuance l'idée d'une efficacité uniforme du mouvement. Le dispositif ne doit pas être compris comme une méthode automatiquement supérieure pour tous les élèves, mais comme un levier susceptible d'être particulièrement pertinent pour certains profils.

Les intervalles de confiance sont utilisés à titre descriptif afin de visualiser l'incertitude autour des moyennes, sans prétention à une généralisation statistique.

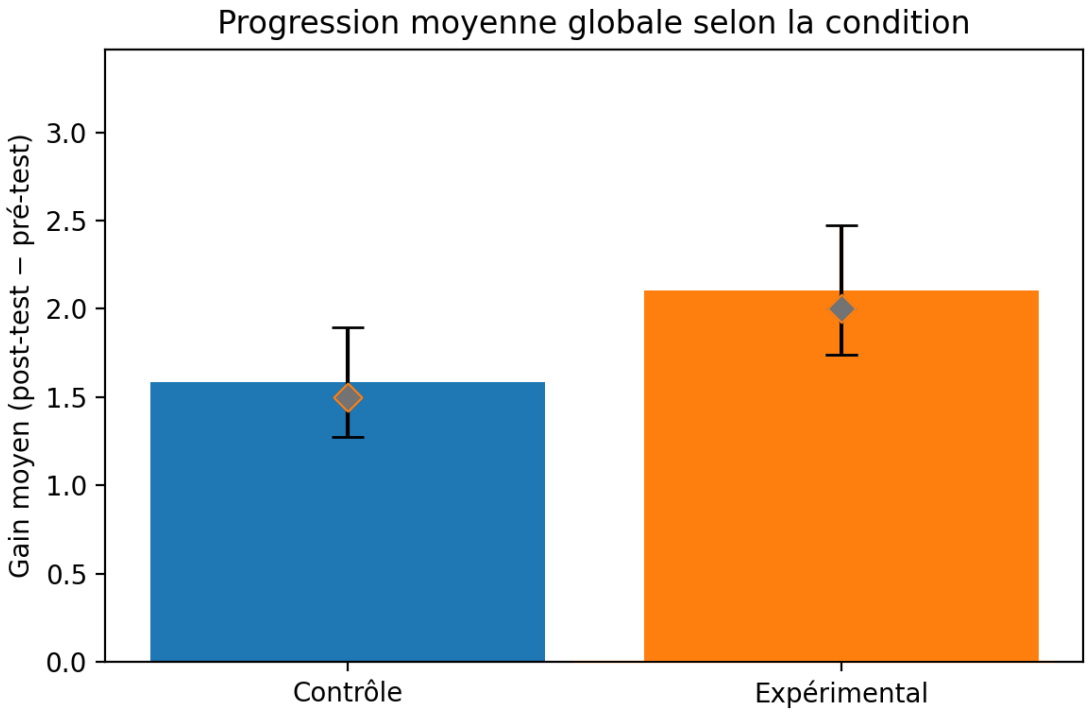


Figure 1. Progression moyenne globale selon la condition pédagogique. Les barres représentent l'intervalle de confiance à 95 % et le losange indique la médiane.

La figure 1 rend visible l'avantage moyen de la condition expérimentale. Les barres d'erreur se chevauchent partiellement, ce qui invite à conserver une lecture prudente des résultats. Cependant, la différence entre les deux moyennes demeure cohérente avec l'hypothèse de départ selon laquelle une conclusion active, mobilisant le corps et l'attention, peut favoriser la consolidation des apprentissages. Cette première observation doit donc être interprétée comme un indice descriptif favorable au dispositif, plutôt que comme une preuve statistique définitive.

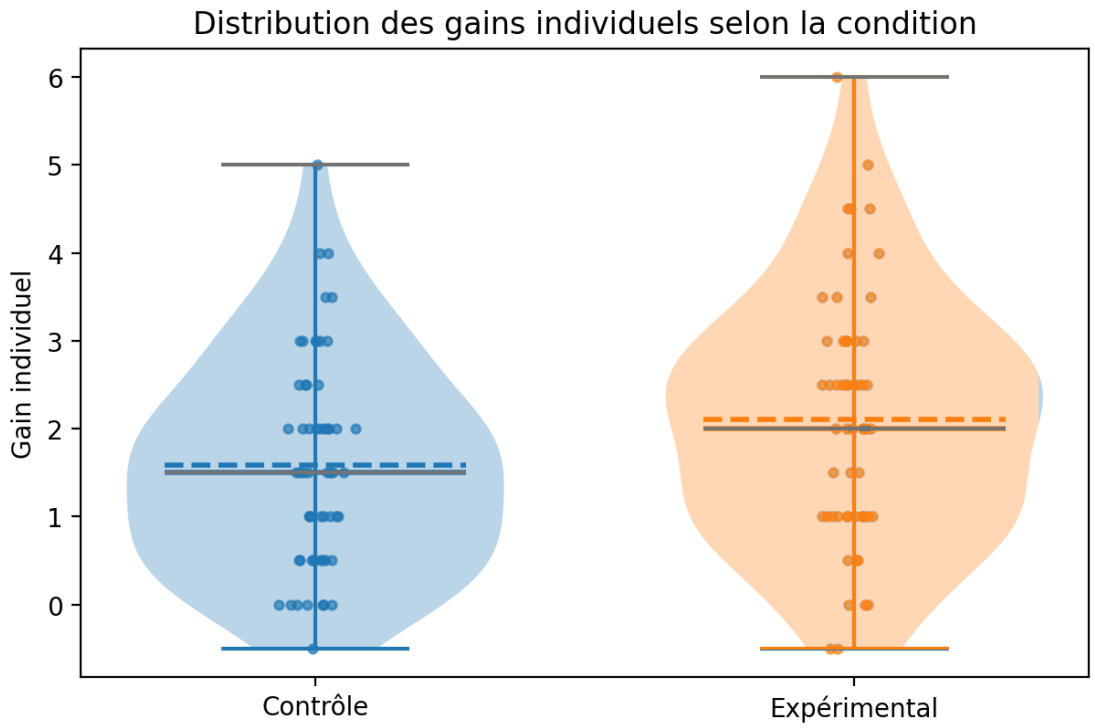


Figure 2. Distribution des gains individuels selon la condition. Les points représentent les observations individuelles, le trait continu la médiane et le trait pointillé la moyenne.

La distribution des gains confirme cette lecture nuancée. La condition expérimentale présente une queue supérieure plus étendue, avec plusieurs observations situées au-delà de quatre points de gain et une valeur maximale de six points. La condition contrôle apparaît plus resserrée. Ce résultat est pédagogiquement significatif, car il montre que le mouvement peut produire des progressions très fortes chez certains élèves. Il met toutefois aussi en évidence une hétérogénéité importante, ce qui justifie pleinement l'analyse des profils individuels et le recours aux entretiens.

4.2.2 Analyse par phase et stabilité de la tendance

L'analyse par phase permet de vérifier si l'avantage global de la condition expérimentale se maintient lorsque les conditions sont inversées entre les demi-groupes. Cette analyse est centrale dans un dispositif de type croisé, car elle permet de limiter le risque d'attribuer les résultats à une caractéristique particulière d'un groupe plutôt qu'à la modalité pédagogique elle-même.

Tableau 6. Statistiques descriptives par phase et par condition pédagogique.

Phase	Condition	N	Moyenne	Médiane	Écart-type	Min	Max
1	Contrôle	29	1,12	1,00	1,13	-0,50	3,50
1	Expérimental	28	1,55	1,25	1,36	-0,50	4,50
2	Contrôle	29	2,05	2,00	1,11	0,50	5,00
2	Expérimental	29	2,64	2,50	1,27	1,00	6,00

Les résultats par phase indiquent que la condition expérimentale présente une progression moyenne supérieure à la condition contrôle dans les deux phases de l'expérimentation. En phase 1, la condition expérimentale obtient une moyenne de 1,55 point contre 1,12 point pour la condition contrôle, soit un écart de 0,43 point. En phase 2, l'écart est encore plus marqué : la condition expérimentale atteint une moyenne de 2,64 points contre 2,05 points pour la condition contrôle, soit un avantage de 0,59 point.

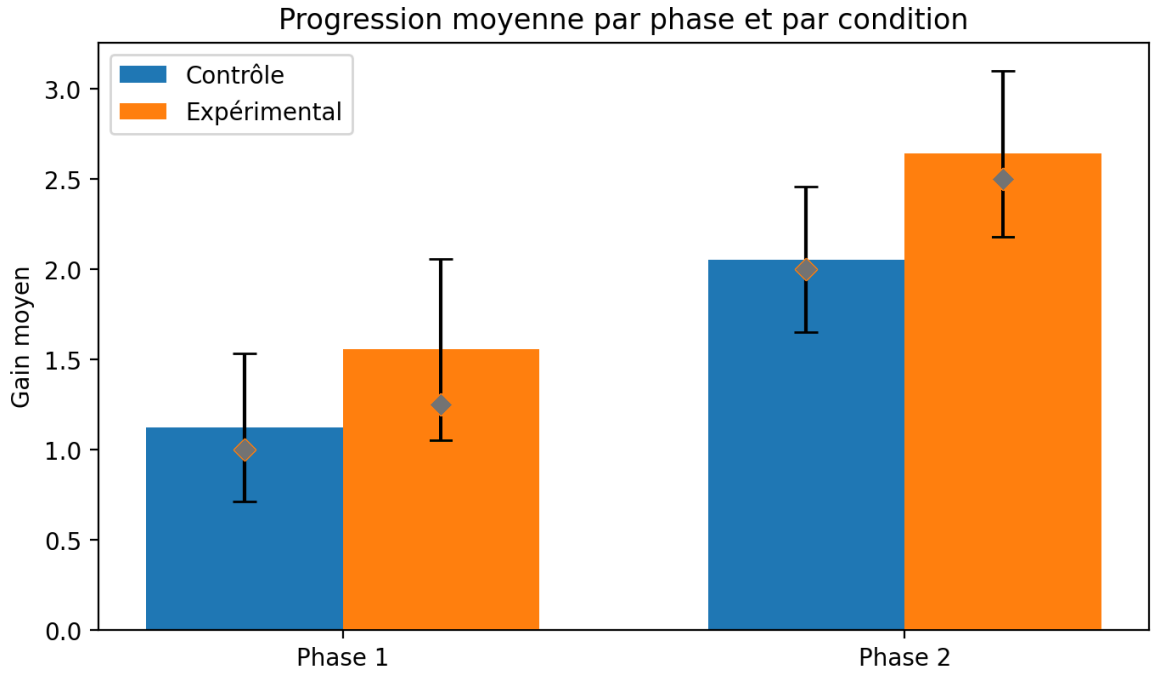


Figure 3. Progression moyenne par phase et par condition pédagogique.

Cette stabilité de la tendance dans les deux phases renforce la cohérence descriptive des résultats. L'avantage de la conclusion en mouvement ne disparaît pas lorsque les rôles sont inversés entre les demi-groupes. Cette observation suggère que la différence constatée ne s'explique pas uniquement par le niveau initial d'un groupe ou par sa dynamique propre. La médiane confirme également cette orientation, puisqu'elle est supérieure en condition expérimentale dans les deux phases.

Il faut cependant noter une augmentation générale des gains entre la phase 1 et la phase 2, quelle que soit la condition. Cette progression peut s'expliquer par plusieurs facteurs. Les élèves ont pu se familiariser progressivement avec le format des pré-tests et post-tests, ce qui améliore leur capacité à restituer les informations attendues. Les contenus disciplinaires abordés dans la seconde phase ont aussi pu être plus accessibles, ou les activités mieux comprises après plusieurs semaines d'expérimentation. Cette évolution rappelle que l'effet de phase constitue une limite importante dans l'interprétation fine des résultats par activité.

4.2.3 Comparaison entre les activités motrices

L'un des objectifs spécifiques de la recherche consiste à identifier les formes d'activités motrices les plus favorables à l'apprentissage. Le dispositif comprenait quatre modalités principales : le mime, la gesticulation cohérente, le jonglage et la construction ou manipulation d'objets. La comparaison entre ces activités permet de préciser si l'effet du mouvement dépend uniquement du fait de bouger ou s'il dépend surtout de la manière dont le mouvement est articulé au contenu disciplinaire.

Tableau 7. Statistiques descriptives des gains selon l'activité motrice et la condition.

Activité motrice	Condition	N	Moyenne	Médiane	Écart-type
Mime	Contrôle	14	1,18	1,00	0,89
Mime	Expérimental	14	1,82	2,50	1,12
Gesticulation cohérente	Contrôle	13	1,88	2,00	0,89
Gesticulation cohérente	Expérimental	15	2,17	2,00	1,37
Jonglage	Contrôle	15	1,97	2,00	1,63
Jonglage	Expérimental	14	2,39	2,25	1,98
Construction / manipulation d'objets	Contrôle	16	1,34	1,25	1,14
Construction / manipulation d'objets	Expérimental	14	2,04	2,00	1,08

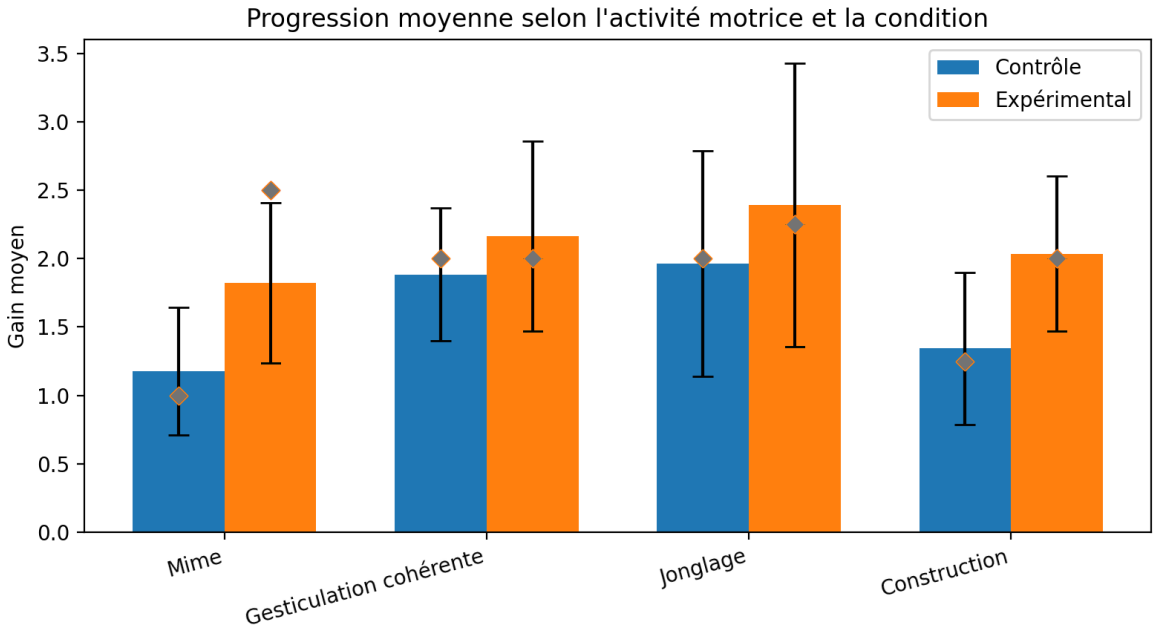


Figure 4. Progression moyenne selon l'activité motrice et la condition pédagogique.

Les résultats montrent que toutes les activités présentent un avantage descriptif de la condition expérimentale par rapport à la condition contrôle, mais avec des amplitudes variables. L'activité de construction ou manipulation d'objets produit l'écart le plus important. La moyenne atteint 2,04 points en condition expérimentale contre 1,34 en condition contrôle, soit un avantage de 0,70 point. Cette activité apparaît donc, dans le cadre de cette étude, comme l'une des modalités les plus favorables à la rétention des apprentissages. Son efficacité peut s'expliquer par le fait qu'elle oblige les élèves à manipuler concrètement des éléments liés au contenu et à verbaliser les objectifs de la séquence. Le geste n'est pas décoratif : il sert directement la structuration du savoir.

Ce résultat doit toutefois être interprété avec prudence. Pour des raisons d'organisation, le post-test lié à cette activité a été intégré à l'évaluation finale. Il est donc possible que la matière ait été reprise ou retravaillée entre l'activité et l'évaluation, ce qui n'était pas le cas dans les autres conditions. Cette différence méthodologique peut avoir influencé les gains observés et invite à ne pas attribuer l'ensemble de l'écart constaté à la seule activité de manipulation.

Le mime présente également un avantage marqué, avec une moyenne de 1,82 point en condition expérimentale contre 1,18 en condition contrôle. La médiane expérimentale, égale à 2,50, est nettement supérieure à la médiane contrôle. Ce résultat suggère que l'association entre concept et représentation corporelle peut soutenir l'encodage et le rappel. Cependant, cette activité possède aussi une dimension compétitive et sociale qui peut être vécue différemment selon les

élèves. Pour certains, elle augmente la motivation; pour d'autres, elle peut introduire une pression liée au regard du groupe.

Le jonglage présente la moyenne la plus élevée en condition expérimentale parmi les activités, avec 2,39 points. L'écart avec la condition contrôle est cependant plus modéré, car la moyenne contrôle est également élevée. La forte dispersion des résultats indique que cette activité produit des effets contrastés. Chez certains élèves, le jonglage semble stimuler l'attention et l'engagement ; chez d'autres, il peut générer une double tâche trop coûteuse, l'élève devant simultanément gérer une activité motrice complexe et traiter des informations scolaires. Ce résultat rejoint les précautions théoriques liées aux fonctions exécutives : une activité motrice peut soutenir l'apprentissage lorsqu'elle favorise l'attention, mais elle peut aussi l'entraver si elle mobilise trop fortement la mémoire de travail.

La gesticulation cohérente présente l'écart le plus modéré, avec 2,17 points en condition expérimentale contre 1,88 en condition contrôle. Cette activité se distingue toutefois par sa régularité. Elle semble produire des gains moins spectaculaires que la manipulation ou le mime, mais elle présente un intérêt pédagogique important, car elle est simple à mettre en œuvre, peu coûteuse en matériel et directement reliée aux contenus. Elle constitue donc une modalité potentiellement transférable dans d'autres contextes d'enseignement.

Tableau 8. Synthèse comparative des activités motrices.

Activité	**Moy. Contrôle**	**Moy. Expér.**	**Écart (Exp−Ctrl)**	**Interprétation pédagogique**
Mime	1,18	1,82	+0,64	Avantage expérimental net, mais format potentiellement sensible au stress social.
Gesticulation cohérente	1,88	2,17	+0,28	Écart modéré, résultats relativement réguliers et activité facilement transférable.
Jonglage	1,97	2,39	+0,43	Moyenne expérimentale élevée, mais forte dispersion liée à la double tâche.
Construction / manipulation d'objets	1,34	2,04	+0,69	Avantage expérimental le plus net et gains relativement homogènes.

La comparaison entre activités suggère que l'intérêt du dispositif ne dépend pas uniquement de l'intensité physique du mouvement. Les activités qui semblent les plus intéressantes sont celles qui articulent clairement l'action corporelle et le contenu disciplinaire. La construction/manipulation et le mime paraissent plus favorables lorsqu'ils amènent l'élève à associer physiquement un concept à une action ou à un objet. Le jonglage, en revanche, illustre les limites possibles d'une activité motrice plus complexe : il peut favoriser l'engagement, mais aussi augmenter la charge cognitive. Cette observation est centrale pour la discussion, car elle va dans le sens de l'idée que le mouvement n'est pas un levier pédagogique en soi ; il semble devenir pertinent lorsqu'il est structuré, cohérent et au service du contenu.

4.2.4 Analyse des profils d'élèves sélectionnés

Les cinq élèves retenus pour les entretiens ont été sélectionnés parce qu'ils présentent des profils de résultats contrastés et un nombre de mesures suffisant pour permettre une comparaison pertinente entre les conditions. Le choix ne repose donc pas uniquement sur l'intensité des gains observés, mais aussi sur la disponibilité de données exploitables pour chaque élève. Cette sélection permet d'examiner plus finement les effets du dispositif selon les caractéristiques individuelles des élèves. Les profils 2A et 2V présentent des gains nettement plus élevés en condition expérimentale. Le profil 1F est neutre, avec des résultats très proches entre les deux conditions. Les profils 1E et 1S montrent, quant à eux, une légère tendance favorable à la condition contrôle, malgré un vécu subjectif parfois positif du mouvement.

Tableau 9. Statistiques descriptives des cinq profils d'élèves sélectionnés.

Élève	Condition	N obs.	Moyenne	Médiane	Écart-type
1S	Expérimental	4	0,88	0,75	1,03
1S	Contrôle	3	1,33	1,50	0,76
1F	Expérimental	4	2,12	2,25	0,85
1F	Contrôle	4	2,12	2,25	1,25
1E	Expérimental	4	1,50	1,50	1,47
1E	Contrôle	3	2,17	2,00	0,29
2A	Expérimental	4	3,50	3,75	0,71
2A	Contrôle	4	2,00	2,25	1,08
2V	Expérimental	4	3,38	2,75	1,80
2V	Contrôle	4	0,62	0,25	0,95

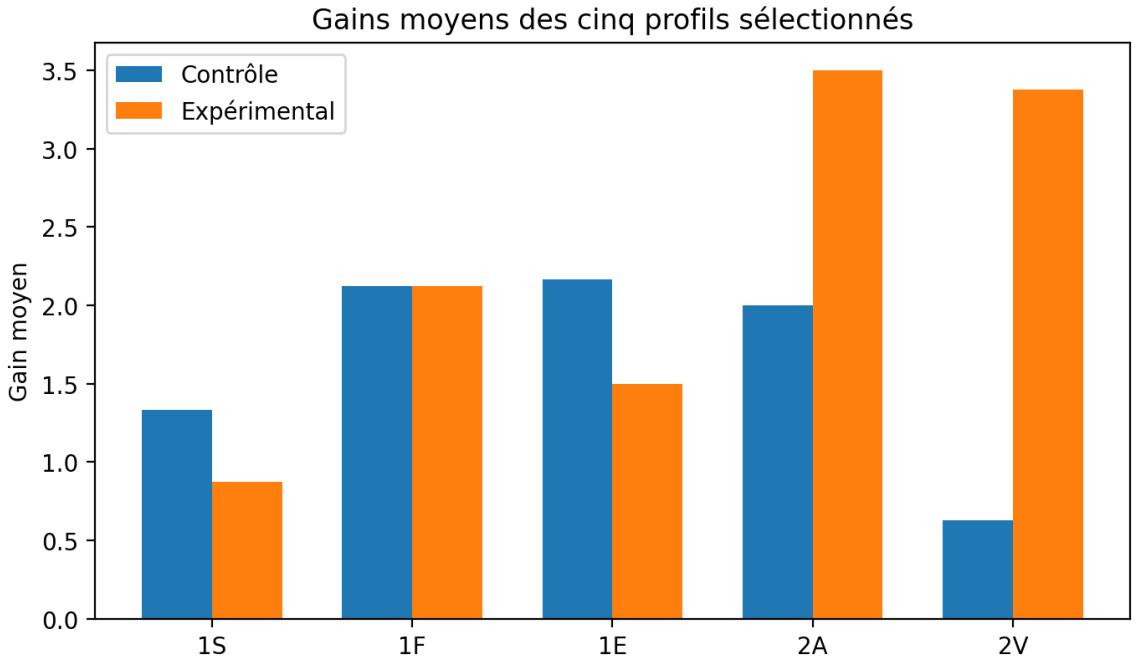


Figure 5. Gains moyens des cinq profils sélectionnés selon la condition pédagogique.

L'élève 2V présente l'écart le plus marqué entre les deux conditions. En condition contrôle, sa moyenne est de 0,63 point, avec une médiane de 0,25. En condition expérimentale, la moyenne atteint 3,38 points et la médiane 2,75. Cet écart très important suggère que la conclusion traditionnelle ne permettait pas de mobiliser pleinement ses ressources, alors que le mouvement semble avoir soutenu son engagement et sa capacité de rappel. L'élève 2A présente également un profil fortement favorable au dispositif, avec une moyenne expérimentale de 3,50 points contre 2,00 en condition contrôle. Les gains sont en outre réguliers en condition expérimentale, ce qui suggère que la progression ne dépend pas d'une seule activité isolée.

L'élève 1F présente un profil neutre. Sa moyenne est identique dans les deux conditions, soit 2,12 points. Ce cas est intéressant, car il suggère que certains élèves disposent probablement déjà de stratégies d'apprentissage efficaces, indépendamment de la modalité de conclusion proposée. Le dispositif n'a pas amélioré quantitativement ses résultats, mais il n'a pas non plus produit d'effet défavorable.

Les élèves 1E et 1S présentent des profils plus réservés. L'élève 1E obtient une moyenne légèrement supérieure en condition contrôle, avec des gains très réguliers, alors que ses gains en condition expérimentale sont plus variables. L'élève 1S obtient également une moyenne légèrement supérieure en condition contrôle. Ces deux cas soulignent que le mouvement peut générer une surcharge ou une variabilité plus importante, en particulier lorsque les contenus disciplinaires sont fragiles ou que l'activité motrice exige une attention supplémentaire. Ces

profils rappellent que l'efficacité d'une innovation pédagogique dépend toujours de son adéquation aux besoins des élèves.

4.3 Résultats qualitatifs issus des entretiens

Les transcriptions d'entretiens sont disponibles en Annexe 8.

4.3.1 Démarche d'analyse qualitative

Les entretiens semi-directifs ont été analysés selon une approche thématique. L'objectif était de faire émerger les dimensions récurrentes dans les discours des élèves, tout en les mettant en relation avec les résultats quantitatifs. Les thèmes retenus concernent le vécu général du dispositif, l'engagement, la motivation, le rapport au corps, la compréhension, la mémorisation, les limites rencontrées et la transférabilité éventuelle des stratégies en dehors de la classe.

L'analyse qualitative présente un intérêt particulier dans cette recherche, car les données quantitatives montrent des effets contrastés selon les profils. Les entretiens permettent donc de mieux comprendre pourquoi certains élèves semblent progresser davantage avec le dispositif, pourquoi d'autres restent neutres et pourquoi certains obtiennent de meilleurs résultats en condition traditionnelle. Ils ne servent pas seulement à illustrer les chiffres ; ils permettent de donner du sens aux différences observées.

4.3.2 Une expérience globalement positive et différente des pratiques habituelles

Le premier thème qui ressort des entretiens est la perception globalement positive du dispositif. Les élèves décrivent les conclusions en mouvement comme une expérience différente de ce qu'ils connaissent habituellement. 2A indique que cela « change un peu d'habitude », tandis que 1F parle d'une manière « d'apprendre d'une autre façon ». Cette rupture avec la routine scolaire apparaît comme un élément important de l'adhésion au dispositif.

Plusieurs élèves opposent explicitement les conclusions en mouvement aux conclusions classiques. Les conclusions traditionnelles sont souvent associées à une posture plus passive, centrée sur l'écoute, la lecture ou l'écriture. À l'inverse, les conclusions en mouvement sont décrites comme plus actives, plus amusantes et plus engageantes. 2A affirme que c'est « nettement mieux en mouvement », car c'est plus amusant et plus simple à retenir. 1F estime également que la modalité en mouvement est plus motivante que les activités sur feuille, qui ne lui donnent pas toujours envie de participer.

Cette perception positive ne signifie toutefois pas que le dispositif est vécu de manière identique par tous les élèves. 1S formule une position ambivalente, en décrivant les activités comme « cool » mais aussi « bizarres ». Cette ambivalence est importante, car elle suggère que la nouveauté peut être stimulante, mais aussi déstabilisante. Le changement de cadre ne suffit donc pas à garantir un apprentissage plus efficace ; il doit être accompagné d'un guidage clair et d'une adaptation à la compréhension des élèves.

4.3.3 Engagement, motivation et climat émotionnel

Le deuxième thème majeur concerne l'engagement. La majorité des élèves interrogés exprime une motivation accrue durant les activités en mouvement. Cette motivation est liée à plusieurs facteurs : le caractère ludique des tâches, la possibilité de participer physiquement, l'ambiance de groupe et, pour certains, la présence d'une dimension compétitive. 1F décrit une ambiance « chaleureuse » et se dit « content et rigolant » pendant les activités. 1E indique qu'il se sentait bien, dans une bonne ambiance, et qu'il était clairement plus motivé que dans une conclusion classique.

Le mime et le format compétitif de type Time's Up sont particulièrement associés à la motivation. 2A explique que la compétition motive davantage parce que les élèves veulent gagner et doivent agir rapidement. 1F dit également avoir apprécié la « petite compète ». Ces éléments suggèrent que l'engagement émotionnel et social peut constituer un levier important d'implication. Les élèves ne se contentent pas de recevoir l'information ; ils doivent agir, interagir, deviner, expliquer et parfois se dépasser.

Le mouvement lui-même semble aussi soutenir l'engagement. 1E affirme aimer bouger et se sentir « plus libre » lorsque l'activité sort du cadre assis habituel. 2V souligne que le fait de se concentrer physiquement sur quelque chose peut aider à se concentrer autrement. Ces propos font écho aux hypothèses de départ de la recherche : dans une classe où l'engagement scolaire est parfois limité, l'introduction du corps peut constituer un moyen de réactiver l'attention et la disponibilité cognitive.

Cependant, l'engagement positif n'est pas automatiquement synonyme d'efficacité cognitive. 1S dit être motivé, mais ajoute que c'était « compliqué » et qu'il y avait « trop d'informations à gérer ». Cette remarque est importante, car elle suggère qu'un élève peut apprécier l'activité sans parvenir à en tirer pleinement bénéfice sur le plan de l'apprentissage. L'analyse qualitative permet ainsi de distinguer le plaisir de participer, l'engagement attentionnel et la consolidation effective des savoirs.

4.3.4 Mouvement, compréhension et mémorisation

Les entretiens suggèrent que les élèves perçoivent souvent un lien entre mouvement, compréhension et mémorisation, mais ce lien est exprimé avec des degrés de certitude variables. 2A explique que les conclusions servent à « voir ce qu'on a retenu de la leçon » et ajoute qu'elles lui permettent de « finaliser certains trucs » dans sa tête. Cette formulation suggère que la conclusion en mouvement joue un rôle de structuration cognitive : elle aide l'élève à organiser ce qui vient d'être vu.

Un mécanisme particulièrement intéressant apparaît dans les propos de 2A. L'élève explique que, lorsqu'il révisait, il repensait à ce qu'il avait fait pendant l'activité, ce qui facilitait le rappel des contenus. Il évoque par exemple les câbles, le générateur, le schéma et le circuit ouvert. Ce témoignage peut être interprété comme un exemple d'encodage multimodal : le souvenir ne repose pas seulement sur une trace verbale, mais sur une association entre un contenu, une action et une situation vécue.

1E formule un mécanisme proche lorsqu'il explique que le mime lui a donné une « image dans la tête » associée à une définition. Il décrit aussi un « déclic avec les forces », notamment avec la gravité orientée vers le bas. Ce passage est particulièrement intéressant, car il suggère que le mouvement peut rendre plus concret un concept abstrait. Le geste produit une représentation corporelle du contenu, ce qui facilite sa compréhension et sa récupération.

2V évoque également l'utilité du mime pour mémoriser les noms. Il ne développe pas longuement son propos, mais son témoignage va dans le sens d'un soutien à la mémorisation par l'action. 1F reste plus prudent, indiquant que le mouvement l'a « sûrement » aidé, sans pouvoir donner d'exemple précis au moment de l'entretien. Cette prudence rappelle que les effets cognitifs du dispositif ne sont pas toujours directement verbalisables par les élèves. Certains peuvent bénéficier du dispositif sans être capables d'identifier clairement le mécanisme en jeu.

Les entretiens vont ainsi dans le sens de l'intérêt de la cognition incarnée, tout en en précisant certaines conditions. Lorsque le geste est directement lié au concept, comme dans le mime, la gesticulation cohérente ou la manipulation d'objets, les élèves parviennent plus facilement à établir un lien entre action et savoir. Lorsque l'activité motrice est plus distante ou plus exigeante, comme dans le jonglage, le bénéfice est moins automatique.

4.3.5 Limites perçues du dispositif

Les entretiens font apparaître plusieurs limites importantes. La première concerne la charge cognitive. 1S explique qu'il y avait plus de choses à faire et qu'il se sentait parfois perdu. Il précise que les activités étaient claires, mais que la physique elle-même était difficile à comprendre. Cette distinction est essentielle : le problème ne vient pas toujours de la consigne motrice, mais du niveau de maîtrise du contenu disciplinaire. Lorsque le contenu est fragile, l'ajout d'une tâche corporelle peut devenir un obstacle supplémentaire plutôt qu'une aide.

Le jonglage est l'activité qui cristallise le plus cette limite. 1E dit que c'était « galère » parce qu'il devait se concentrer sur deux choses en même temps. Ce témoignage rejoint les résultats quantitatifs, où le jonglage présente une forte dispersion. Pour certains élèves, il peut stimuler l'attention ; pour d'autres, il augmente la charge de travail et réduit la disponibilité cognitive pour le contenu scolaire.

Une deuxième limite concerne le transfert hors de la classe. Plusieurs élèves disent apprécier le dispositif, mais ne pas l'avoir réutilisé spontanément pour réviser. 1E explique qu'il n'y a « pas trop » pensé, même s'il ne remet pas en cause la pertinence de l'approche. 2A dit qu'il pourrait peut-être l'utiliser, mais qu'il ne l'a pas encore fait. Ce constat suggère que le dispositif fonctionne surtout lorsqu'il est organisé par l'enseignant. Pour devenir une véritable stratégie personnelle d'apprentissage, il faudrait probablement un accompagnement explicite visant à apprendre aux élèves comment transposer le mouvement dans leurs révisions individuelles.

Une troisième limite concerne l'adaptation aux profils d'élèves. 1F dit déjà marcher et parler en même temps lorsqu'il révise du vocabulaire, notamment en allemand. Pour lui, l'intégration du mouvement en classe ne constitue donc pas une découverte radicale, mais plutôt une validation d'une stratégie personnelle déjà existante. À l'inverse, 1S semble avoir besoin d'une simplification et d'un guidage plus fort. Ces contrastes indiquent que le dispositif gagnerait à être pensé comme une modalité différenciée, et non comme une solution unique.

Tableau 10. Synthèse croisée des profils quantitatifs et qualitatifs.

Profil	Tendance quantitative	Éléments qualitatifs dominants	Interprétation synthétique
2V	Très favorable au dispositif en mouvement	Évoque une aide à la concentration physique, retient le mime et le jonglage, décrit un nouveau moyen de réviser.	Le mouvement semble activer un potentiel peu mobilisé par la conclusion traditionnelle.
2A	Fortement favorable au dispositif en mouvement	Associe les gestes au rappel des contenus, apprécie le mime et la compétition, dit repenser aux actions pour réviser.	L'encodage par l'action soutient le rappel et renforce l'engagement.
1F	Profil neutre entre conditions	Apprécie les activités dynamiques, mais dispose déjà de stratégies personnelles fondées sur la marche et la répétition orale.	Le dispositif rejoint des stratégies déjà existantes, ce qui explique la stabilité des résultats.
1S	Légèrement défavorable au dispositif	Trouve l'activité motivante, mais aussi bizarre et difficile ; signale trop d'informations à gérer.	La double tâche peut créer une surcharge chez un élève fragile sur le plan disciplinaire.
1E	Légèrement favorable au contrôle, malgré un vécu positif	Aime bouger, décrit un déclic avec les forces, mais identifie le jonglage comme difficile.	La motivation ne suffit pas toujours à produire un gain mesurable lorsque l'activité augmente la charge cognitive.

4.4 Triangulation des résultats quantitatifs et qualitatifs

La triangulation des données constitue le cœur interprétatif de cette recherche. Elle permet de mettre en relation ce que les tests mesurent et ce que les élèves disent de leur expérience. Dans l'ensemble, les données quantitatives et qualitatives convergent vers une conclusion nuancée : les conclusions en mouvement sont globalement associées à une progression supérieure, mais leur efficacité dépend fortement de la nature de l'activité et du profil de l'élève.

Le premier point de convergence concerne la tendance globale favorable associée au dispositif. Les données quantitatives font apparaître une moyenne supérieure en condition expérimentale, et les entretiens indiquent que les élèves perçoivent généralement les activités comme plus motivantes, plus actives et plus engageantes. Cette convergence renforce la validité descriptive du résultat principal. Le mouvement semble agir comme un facteur d'engagement, ce qui peut favoriser l'attention et la consolidation, conformément aux principes de l'apprentissage actif.

Le deuxième point de convergence concerne les profils 2A et 2V. Ces élèves présentent les gains les plus favorables en condition expérimentale, et leurs entretiens fournissent des

explications compatibles avec ces résultats. 2A dit repenser aux actions réalisées pour retrouver les contenus, ce qui correspond à un encodage associant geste et information. 2V explique que la concentration physique peut aider à se concentrer autrement. Dans ces deux cas, les données qualitatives ne se limitent pas à confirmer les chiffres ; elles permettent de mieux comprendre pourquoi le dispositif a pu fonctionner. Le corps devient un support de rappel et un moyen d'entrer dans la tâche.

Le cas de 1F illustre une autre forme de triangulation. Quantitativement, ses résultats sont neutres : il progresse autant dans les deux conditions. Qualitativement, il exprime pourtant un vécu positif du mouvement et indique qu'il utilise déjà spontanément la marche pour réviser. Cette combinaison permet d'interpréter son profil : le dispositif ne produit pas d'effet mesurable supplémentaire parce qu'il rejoint des stratégies déjà présentes chez l'élève. Il ne modifie donc pas fortement ses performances, mais il confirme l'intérêt du mouvement comme modalité personnelle d'apprentissage.

Les cas de 1S et 1E permettent de nuancer l'hypothèse générale. 1E apprécie fortement le dispositif, aime bouger et décrit même un déclic conceptuel grâce au mime. Pourtant, ses résultats quantitatifs sont légèrement meilleurs en condition contrôle. Cette divergence rappelle que le vécu positif d'une activité ne garantit pas nécessairement un gain mesurable. L'élève peut être motivé et engagé, tout en étant freiné par certaines modalités, notamment le jonglage. 1S présente une situation similaire, mais plus marquée sur le plan des difficultés. Il apprécie le mime et la dynamique générale, mais il se dit parfois perdu et signale un excès d'informations à gérer. Les données qualitatives expliquent donc pourquoi le dispositif peut être moins efficace pour certains élèves : lorsque la charge cognitive est trop élevée, le mouvement ne soutient plus l'apprentissage, il peut le compliquer.

La triangulation permet également de hiérarchiser les activités. Les résultats quantitatifs placent la construction/manipulation et le mime parmi les modalités les plus favorables. Les entretiens confirment l'attrait du mime, souvent cité comme activité marquante et motivante. La construction est moins souvent mentionnée comme favorite, mais elle apparaît dans le discours de 1F comme un moment marquant avec les briques formant le six. Ces activités ont en commun de rendre le savoir visible, manipulable ou représentable par le corps. Elles incarnent directement les principes de la cognition incarnée.

Le jonglage, au contraire, donne lieu à une triangulation plus ambivalente. Quantitativement, il produit des gains expérimentaux élevés, mais très dispersés. Qualitativement, certains élèves l'apprécient, tandis que d'autres le décrivent comme difficile en raison de la double tâche. Cette

convergence entre dispersion statistique et discours contrastés est particulièrement intéressante. Elle suggère que le jonglage peut être efficace pour des élèves capables de gérer simultanément coordination motrice et traitement cognitif, mais qu'il peut devenir contre-productif pour ceux dont les ressources attentionnelles sont déjà fortement mobilisées par le contenu.

Enfin, la triangulation permet de revenir aux objectifs de recherche. Concernant l'impact général du mouvement sur la rétention, les données indiquent une tendance favorable, mais non universelle. Concernant les formes d'activités les plus favorables, les résultats orientent vers les activités où le mouvement est cohérent avec le contenu, plutôt que vers les activités motrices complexes. Concernant les profils d'élèves, le dispositif semble particulièrement bénéfique pour les élèves qui ont besoin d'un support concret, dynamique ou sensorimoteur pour entrer dans l'apprentissage. Concernant les limites, les résultats indiquent que le mouvement doit être guidé, gradué et ajusté à la difficulté du contenu.

5 Discussion synthétique, apports et limites

Les résultats de cette recherche doivent être interprétés à la lumière du cadre théorique présenté dans la problématique. Les travaux sur la mémoire rappellent que la rétention dépend de l'attention, de l'engagement actif, de l'organisation des connaissances et de la récupération des informations. Dans cette perspective, la conclusion de leçon constitue un moment stratégique : elle permet de revenir sur les contenus essentiels, de les structurer et de préparer leur consolidation. Les résultats obtenus suggèrent que l'intégration du mouvement peut enrichir ce moment, à condition que l'action corporelle ne soit pas séparée du contenu à mémoriser.

La théorie de la cognition incarnée offre un cadre particulièrement pertinent pour comprendre les résultats. Selon cette approche, les processus cognitifs ne sont pas uniquement abstraits, mais s'appuient aussi sur les expériences corporelles et sensorimotrices. Les entretiens suggèrent que plusieurs élèves utilisent le geste comme indice de rappel. Les propos de 2A, qui retrouve les contenus en repensant à ce qu'il a fait, ou ceux de 1E, qui parle d'une image mentale produite par le mime, illustrent ce mécanisme. Le corps ne sert pas seulement à rendre la leçon plus agréable ; il semble participer à la construction de la trace mnésique.

Les résultats vont également dans le sens de l'apprentissage actif. Les conclusions en mouvement obligent les élèves à participer, à manipuler, à représenter, à verbaliser ou à coordonner plusieurs actions. Cette participation contraste avec certaines formes de conclusion traditionnelle où l'élève peut rester relativement passif. Dans une classe décrite comme facilement distraite et parfois peu engagée, cette activation constitue un apport professionnel important. Le dispositif peut ainsi transformer la fin de leçon en un moment dynamique et potentiellement plus mémorable.

Cependant, l'analyse montre que toute activité motrice n'est pas automatiquement favorable. Le facteur déterminant semble être la cohérence entre mouvement et contenu. Lorsque le mouvement sert directement la représentation d'un concept, comme dans le mime ou la manipulation d'objets, les effets sont plus lisibles. Lorsque l'activité motrice impose une coordination complexe sans lien direct avec le savoir, comme dans le jonglage, les effets deviennent plus variables. Cette distinction est centrale pour la pratique enseignante : il ne suffit pas d'ajouter du mouvement à une leçon ; il faut concevoir une activité où le geste a une fonction cognitive claire.

Un autre apport de la recherche concerne la différenciation pédagogique. Les profils étudiés montrent que le dispositif peut révéler des ressources chez certains élèves. 2V et 2A progressent

fortement lorsque la conclusion en mouvement est proposée. Ces résultats suggèrent que certains élèves, peut-être moins mobilisés par des formats classiques, bénéficient d'une modalité plus concrète et plus active. À l'inverse, les profils 1S et 1E montrent que l'activité motrice peut créer une surcharge lorsque les contenus ne sont pas suffisamment maîtrisés ou lorsque la tâche impose trop d'informations à gérer. Le dispositif doit donc être pensé comme un outil à ajuster, plutôt que comme une méthode applicable uniformément.

Sur le plan professionnel, cette recherche met en évidence l'intérêt de varier les modalités de conclusion de leçon. Les résultats ne conduisent pas à abandonner les conclusions traditionnelles, mais à les compléter par des formes plus actives. Une conclusion écrite ou verbale peut rester pertinente pour structurer clairement les savoirs, notamment pour les élèves qui ont besoin d'un support stable. Une conclusion en mouvement peut en revanche renforcer l'engagement et créer des indices de rappel supplémentaires. L'enjeu est donc de combiner les approches, en fonction du contenu, du moment de la séquence et des besoins des élèves.

Les limites de la recherche doivent être clairement reconnues. L'échantillon est réduit et issu d'une seule classe, ce qui limite la généralisation. Les contenus disciplinaires varient d'une semaine à l'autre, ce qui rend la comparaison entre activités imparfaite. Les tests mesurent une rétention à court terme et ne permettent pas de conclure sur des effets durables. De plus, l'enseignant-chercheur est lui-même impliqué dans la conception et la mise en œuvre du dispositif, ce qui peut influencer l'ambiance des activités et les réponses des élèves en entretien. Ces limites ne disqualifient pas les résultats, mais elles invitent à les considérer comme des tendances exploratoires.

Malgré ces limites, les résultats donnent des indications utiles pour la pratique : le mouvement peut soutenir la mémorisation lorsqu'il reste guidé, cohérent avec le contenu et suffisamment simple pour ne pas surcharger les élèves. L'étude propose un outil concret, directement transférable dans la pratique enseignante, tout en montrant que son efficacité dépend de conditions précises. Elle contribue aussi à questionner la place du corps dans les apprentissages scolaires. Dans un contexte où les élèves sont souvent assis, où l'activité physique diminue et où l'engagement peut être fragile, intégrer le mouvement dans des moments ciblés de la leçon apparaît comme une piste pertinente, à la fois pour soutenir les apprentissages et pour diversifier les expériences scolaires.

Conclusion

Cette recherche avait pour objectif d'évaluer la pertinence pédagogique d'une conclusion de leçon intégrant le mouvement au secondaire I. Elle s'inscrivait dans un double constat : d'une part, les élèves rencontrent parfois des difficultés à s'engager activement dans les apprentissages et à retenir durablement les contenus ; d'autre part, le mouvement est encore peu mobilisé comme ressource cognitive dans les pratiques scolaires ordinaires. À partir de ces constats, le dispositif expérimenté visait à déterminer si une conclusion en mouvement pouvait améliorer la rétention des apprentissages, identifier les activités les plus favorables, repérer les profils d'élèves qui en bénéficient le plus et cerner les limites de cette approche.

Les résultats quantitatifs font apparaître une tendance globalement favorable à la condition expérimentale. Les gains moyens sont plus élevés lorsque la conclusion de leçon intègre une activité motrice que lorsqu'elle repose sur une modalité traditionnelle. Cet avantage se maintient dans les deux phases du dispositif, malgré l'inversion des conditions, ce qui renforce la cohérence descriptive des résultats. Les analyses par activité indiquent toutefois que l'effet varie selon la nature du mouvement. La construction/manipulation d'objets et le mime apparaissent particulièrement intéressants, car ils associent directement action corporelle et contenu disciplinaire. La gesticulation cohérente produit des effets plus modestes mais réguliers. Le jonglage, enfin, montre un potentiel important mais plus contrasté, en raison de la charge cognitive qu'il peut imposer.

Les résultats qualitatifs permettent d'éclairer ces tendances. Les élèves décrivent majoritairement les conclusions en mouvement comme plus motivantes, plus actives et plus agréables que les conclusions classiques. Ils associent souvent le mouvement à une meilleure concentration, à une meilleure représentation des contenus ou à un rappel plus facile. Plusieurs témoignages suggèrent que le geste peut fonctionner comme un indice de mémoire, ce qui confirme les apports théoriques de la cognition incarnée. Toutefois, les entretiens montrent aussi que le mouvement peut être vécu comme complexe ou déstabilisant lorsque l'élève maîtrise mal le contenu ou lorsque l'activité exige de gérer trop d'informations simultanément.

La triangulation des données conduit donc à une conclusion nuancée. Le mouvement constitue un levier pédagogique pertinent, mais son efficacité n'est pas automatique. Il est particulièrement bénéfique lorsqu'il est cohérent avec le savoir à retenir, lorsqu'il favorise l'engagement sans surcharger la mémoire de travail et lorsqu'il permet à l'élève de construire un lien concret entre le concept et l'action. Il apparaît en revanche moins efficace lorsque la

dimension motrice devient une tâche supplémentaire trop coûteuse ou lorsque le contenu disciplinaire reste insuffisamment compris.

Au regard des objectifs de recherche, le dispositif répond partiellement mais positivement aux attentes. Il semble améliorer la rétention à court terme dans une majorité de situations, surtout pour certains profils d'élèves. Il permet d'identifier des activités plus prometteuses, notamment celles qui associent manipulation, représentation corporelle et verbalisation. Il met aussi en évidence des profils pour lesquels la conclusion en mouvement peut être très bénéfique, comme 2A et 2V, ainsi que des profils pour lesquels elle doit être adaptée, comme 1S ou 1E. Enfin, il rappelle l'importance d'une approche critique : le mouvement ne remplace pas les méthodes traditionnelles, mais il peut les compléter utilement.

Pour la pratique enseignante, cette recherche ouvre des perspectives concrètes. Elle invite à penser la conclusion de leçon non comme un simple moment de clôture, mais comme un espace stratégique de consolidation. Elle suggère également que le corps peut être mobilisé comme un outil d'apprentissage, à condition que les gestes soient pensés en lien avec les objectifs didactiques. Dans une perspective d'inclusion et de différenciation, varier les modalités de conclusion permettrait de répondre à une plus grande diversité de profils d'élèves.

Sur le plan pratique, certaines précautions doivent toutefois être gardées à l'esprit. Plusieurs conclusions en mouvement placent les élèves au centre de l'attention, notamment lorsqu'ils doivent produire un geste, mimer un concept ou présenter une action devant leurs pairs. Dans le cadre de cette recherche, aucune moquerie n'a été observée et les élèves se sont montrés très respectueux. Il s'agit néanmoins d'un point de vigilance important : la conclusion doit rester un moment de plaisir, d'engagement et de sécurité, et ne doit pas devenir une scène de spectacle oppressante pour l'élève. Les modalités proposées peuvent être réutilisées telles quelles, mais elles doivent rester au plus près de la leçon donnée. Des adaptations seront donc souvent nécessaires afin que le mouvement conserve un lien clair avec les objectifs travaillés et que l'enseignant puisse pleinement s'approprier le dispositif.

En définitive, cette étude soutient l'idée que l'apprentissage scolaire gagne à être envisagé comme une activité globale, engageant à la fois la pensée, l'attention, les émotions et le corps. Le mouvement, lorsqu'il est structuré et signifiant, peut contribuer à renforcer l'engagement des élèves et à soutenir la mémorisation. Il ne constitue pas une solution universelle, mais une piste pédagogique prometteuse, qui mérite d'être approfondie par de futures recherches, notamment sur des échantillons plus larges, sur des durées plus longues et dans d'autres disciplines scolaires.

Ce travail ne constitue donc pas un aboutissement définitif, mais un point de départ pour de futures expérimentations en contexte d'enseignement. Les prolongements possibles consisteraient notamment à affiner l'association entre certaines formes de conclusion en mouvement et certains types d'objectifs pédagogiques, afin de proposer un outil à la fois utile aux élèves dans leurs stratégies de révision et transférable à la pratique enseignante.

Références bibliographiques

Anderson, J. R. (2015). *Cognitive psychology and its implications* (8th ed.). Worth Publishers.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2020). *Memory* (3rd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780429449642

Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. *Annual Review of Psychology, 59*, 617–645. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093639

Biddle, S. J. H., Ciaccioni, S., Thomas, G., & Vergeer, I. (2019). Physical activity and mental health in children and adolescents: An updated review of reviews and an analysis of causality. *Psychology of Sport and Exercise, 42*, 146–155. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.08.011

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T., & Rohrer, D. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. *Psychological Bulletin, 132*(3), 354–380. https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.3.354

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315456539

Cook, S. W., Mitchell, Z., & Goldin-Meadow, S. (2008). Gesturing makes learning last. *Cognition, 106*(2), 1047–1058. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.04.010

Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11*(6), 671–684. https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE.

Dehaene, S. (2018). *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*. Odile Jacob.

Diamond, A. (2015). Effects of physical exercise on executive functions: Going beyond simply moving to moving with thought. *Annals of Sports Medicine and Research, 2*(1), Article 1011. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26000340/

Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 48*(6), 1197–1222. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901

Draganski, B., Gaser, C., Busch, V., Schuierer, G., Bogdahn, U., & May, A. (2004). Neuroplasticity: Changes in grey matter induced by training. *Nature, 427*(6972), 311–312. https://doi.org/10.1038/427311a

Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest, 14*(1), 4–58. https://doi.org/10.1177/1529100612453266

Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2015). *Learning as a generative activity: Eight learning strategies that promote understanding*. Cambridge University Press.

Glenberg, A. M. (2010). Embodiment as a unifying perspective for psychology. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science, 1*(4), 586–596. https://doi.org/10.1002/wcs.55

Goldin-Meadow, S. (2014). How gesture works to change our minds. *Trends in Neuroscience and Education, 3*(1), 4–6. https://doi.org/10.1016/j.tine.2014.01.002

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health, 4*(1), 23–35. https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2

Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.

Hötting, K., & Röder, B. (2013). Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 37*(9), 2243–2257. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.04.005

Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research, 1*(2), 112–133. https://doi.org/10.1177/1558689806298224

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *InterViews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (2nd ed.). SAGE.

Lozada, M., & Carro, N. (2016). Embodied action improves cognition in children: Evidence from a study based on Piagetian conservation tasks. *Frontiers in Psychology, 7*, Article 393. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00393

Lubans, D., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., Kelly, P., Smith, J., Raine, L., & Biddle, S. (2016). Physical activity for cognitive and mental health in youth: A systematic review of mechanisms. *Pediatrics, 138*(3), Article e20161642. https://doi.org/10.1542/peds.2016-1642

Macedonia, M., & Knösche, T. R. (2011). Body in mind: How gestures empower foreign language learning. *Mind, Brain, and Education, 5*(4), 196–211. https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2011.01129.x

Mavilidi, M. F., Okely, A. D., Chandler, P., Cliff, D. P., & Paas, F. (2015). Effects of integrated physical exercises and gestures on preschool children's foreign language vocabulary learning. *Educational Psychology Review, 27*(3), 413–426. https://doi.org/10.1007/s10648-015-9337-z

Mavilidi, M. F., Pesce, C., Benzing, V., Schmidt, M., Paas, F., Okely, A. D., & Vazou, S. (2022). Meta-analysis of movement-based interventions to aid academic and behavioral outcomes: A taxonomy of relevance and integration. *Educational Research Review, 37*, Article 100478. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100478

Moyer-Packenham, P. S., & Westenskow, A. (2013). Effects of virtual manipulatives on student achievement and mathematics learning. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments, 4*(3), 35–50. https://doi.org/10.4018/jvple.2013070103

Musculus, L., Ruggeri, A., & Raab, M. (2021). Movement matters! Understanding the developmental trajectory of embodied planning. *Frontiers in Psychology, 12*, Article 633100. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.633100

O'Cathain, A., Murphy, E., & Nicholl, J. (2008). The quality of mixed methods studies in health services research. *Journal of Health Services Research & Policy, 13*(2), 92–98. https://doi.org/10.1258/jhsrp.2007.007074

Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion Press.

Pluye, P., & Hong, Q. N. (2014). Combining the power of stories and the power of numbers: Mixed methods research and mixed studies reviews. *Annual Review of Public Health, 35*, 29–45. https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182440

Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2016). The mirror mechanism: A basic principle of brain function. *Nature Reviews Neuroscience, 17*(12), 757–765. https://doi.org/10.1038/nrn.2016.135

Rodriguez-Ayllon, M., Cadenas-Sánchez, C., Estévez-López, F., Muñoz, N. E., Mora-Gonzalez, J., Migueles, J. H., Molina-García, P., Henriksson, H., Mena-Molina, A., Martínez-Vizcaíno, V., Catena, A., Löf, M., Erickson, K. I., Lubans, D. R., Ortega, F. B., & Esteban-Cornejo, I. (2019). Role of physical activity and sedentary behavior in the mental health of preschoolers, children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine, 49*, 1383–1410. https://doi.org/10.1007/s40279-019-01099-5

Roediger, H. L., & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(1), 20–27. https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.003

Roediger, H. L., III, & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science, 17*(3), 249–255. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x

Rosenshine, B. (2012). Principles of instruction: Research-based strategies that all teachers should know. *American Educator, 36*(1), 12–19, 39.

Schunk, D. H. (2020). *Learning theories: An educational perspective* (8th ed.). Pearson.

Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review, 24*(2), 86–97.

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4

Vogel, S., & Schwabe, L. (2016). Learning and memory under stress: Implications for the classroom. *npj Science of Learning, 1*, Article 16011. https://doi.org/10.1038/npjscilearn.2016.11

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press.

Walker, M. P., & Stickgold, R. (2006). Sleep, memory, and plasticity. *Annual Review of Psychology, 57*, 139–166. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.56.091103.070307

Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review, 9*(4), 625–636. https://doi.org/10.3758/BF03196322

World Health Organization. (2018). *Global action plan on physical activity 2018–2030: More active people for a healthier world*. https://www.who.int/publications/i/item/9789241514187

World Health Organization. (2019, November 22). *New WHO-led study says majority of adolescents worldwide are not sufficiently physically active, putting their current and future health at risk*. https://www.who.int/news/item/22-11-2019-new-who-led-study-says-majority-of-adolescents-worldwide-are-not-sufficiently-physically-active-putting-their-current-and-future-health-at-risk

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice, 41*(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/S15430421TIP4102_2

Liste des figures et tableaux

Tableaux

Tableau 1. Correspondance entre les questions de recherche, les données mobilisées et les modes d'analyse (page 20)

Tableau 2. Synthèse des phases de l'expérimentation. (page 33)

Tableau 3. Organisation d'un recueil quantitatif type. (page 34)

Tableau 4. Structure et barème du test générique. (page 35)

Tableau 5. Statistiques descriptives globales des gains selon la condition pédagogique. (page 39)

Tableau 6. Statistiques descriptives par phase et par condition pédagogique. (page 42)

Tableau 7. Statistiques descriptives des gains selon l'activité motrice et la condition. (page 43)

Tableau 8. Synthèse comparative des activités motrices. (page 45)

Tableau 9. Statistiques descriptives des cinq profils d'élèves sélectionnés. (page 46)

Tableau 10. Synthèse croisée des profils quantitatifs et qualitatifs. (page 52)

Figures

Figure 1. Progression moyenne globale selon la condition pédagogique. Les barres représentent l'intervalle de confiance à 95 % et le losange indique la médiane. (page 40)

Figure 2. Distribution des gains individuels selon la condition. Les points représentent les observations individuelles, le trait continu la médiane et le trait pointillé la moyenne. (page 41)

Figure 3. Progression moyenne par phase et par condition pédagogique. (page 42)

Figure 4. Progression moyenne selon l'activité motrice et la condition pédagogique. (page 44)

Figure 5. Gains moyens des cinq profils sélectionnés selon la condition pédagogique. (page 47)

Annexe 1 : Guide d'entretien semi-directif

Public : élèves de 11e Harmos

Durée : 10–20 minutes

Objectif : recueillir la perception des élèves sur la conclusion de leçon en mouvement.

Introduction

« Bonjour, merci d'être là pour cet entretien. Le but de cette discussion est de comprendre comment tu as vécu les conclusions de leçon en mouvement. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses : ce qui m'intéresse, c'est ton ressenti. Tout ce que tu diras restera anonyme et tu peux arrêter l'entretien à tout moment. Est-ce que tu es d'accord pour commencer ? »

Questions principales :

1. ***Comment as-tu vécu la conclusion de leçon en mouvement ?***

Relances : Qu'est-ce que tu as ressenti ? Tu peux donner un exemple ?

2. ***Qu'est-ce qui t'a le plus marqué dans cette expérience ?***

Relances : Une situation en particulier ? Quelque chose de positif ou de surprenant ?

3. ***Selon toi, à quoi sert cette conclusion en mouvement ?***

Relances : Pour t'aider à comprendre ? À retenir ? À être actif ?

4. ***Comment te sentais-tu pendant l'activité ?***

Relances : Motivé·e ? Stressé·e ? À l'aise ? Pourquoi ?

5. ***Le fait de bouger t'a-t-il aidé à comprendre ou retenir la leçon ?***

Relances : Un exemple concret ? Ou au contraire, est-ce que ça te gênait parfois ?

6. ***Qu'est-ce que tu as le plus apprécié dans cette activité ?***

Relances : Pourquoi ? Est-ce que ça t'a donné envie de participer ?

7. ***Qu'est-ce que tu as trouvé plus difficile ou moins agréable ?***

Relances : Les consignes ? Le rythme ? Le regard des autres ?

8. ***Comment compares-tu cette conclusion avec une conclusion plus classique ?***

Relances : Qu'est-ce que tu préfères ? Qu'est-ce que ça change pour toi ?

9. **Est-ce que tu penses te servir du mouvement pour intégrer des savoirs dans le futur ?**

Relances : Est-ce que tu l'as déjà refait ? Pourquoi ?

10. ***Que changerais-tu pour rendre ces activités encore plus utiles ou agréables ?***

Relances : Quel détail ferait une différence pour toi ? Qu'est-ce qu'il faut absolument garder ?

Conclusion

« Merci beaucoup pour tes réponses, elles vont vraiment m'aider à mieux comprendre ton expérience. Avant qu'on termine, est-ce qu'il y a quelque chose que tu voudrais encore ajouter ? »

« Merci encore pour ta participation. »

Annexe 2 : Pré-tests et post-tests

Prénom : _____ **Test 1**

Questions et réponses	Nb points
Que faut-il faire pour qu'une bille posée sur une table se mette à bouger (langage scientifique) ?	
Cite une conséquence que peut avoir la force sur un objet.	
Imaginons qu'on pousse un objet, puis un mur arrive. Explique l'évolution de l'objet dans la situation avec au moins 3 phases.	
Un objet immobile est posé sur une table. On exerce une force avec le pouce sur cet objet. Explique **deux conséquences différentes** que cette force peut avoir sur l'objet, ainsi que la manière dont la force est exercée.	

Prénom : _____ **Test 2**

Questions et réponses	Nb points
Nomme au moins deux forces courantes.	
En physique, comment appelle-t-on le phénomène créé par deux forces opposées de même intensité ?	
Décris brièvement trois forces courantes. 1) 2) 3)	
Réalise le schéma d'une caisse à roulettes sur une surface bien lisse, poussée par un homme qui commence à la faire bouger, selon les critères de représentation d'une force.	

Prénom : _____ **Test 3**

Questions et réponses	Nb points
Donne les deux **types** de forces	
Donne la formule de la force de pesanteur.	
Un objet de 1 kg est posé sur ta table, quelle est sa force de pesanteur ?	
Sur Terre, un bloc d'acier a une masse de 1 kg. Quelle sera sa masse sur la Lune ? **Justifie**	

Prénom : _____ **Test 4**

Questions et réponses	Nb points
Quels vecteurs ont la même intensité ? 	
Qu'est-ce qu'indique cette résultante : 	
Réalise le schéma d'une force de même direction même intensité, mais de sens opposé à F1. 	
Réalise la résultante de la situation suivante : 	

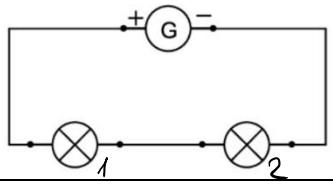
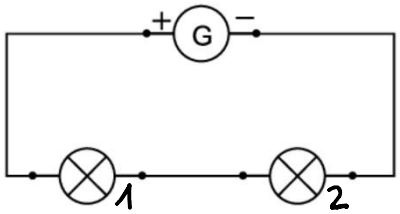
Prénom : _____ **Test 5**

Questions et réponses	Nb points
Donne-moi le symbole d'une lampe.	
Quel « élément » passe dans les câbles ?	
Que fait un interrupteur ?	
De quoi a besoin un circuit pour fonctionner ?	

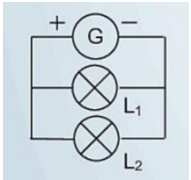
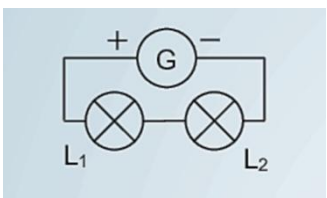
Prénom : _____ **Test 6**

Questions et réponses	Nb points
Cite une règle d'utilisation que nous avons vue lors des travaux en électricité.	
Que se passe-t-il dans un circuit si aucun élément utilisant l'électricité ne s'y trouve ?	
Réalise un schéma avec un interrupteur qui agit sur deux lampes	
Réalise un schéma avec un interrupteur qui agit sur une lampe et une deuxième lampe fonctionne en continu.	

Prénom : _____ **Test 7**

Questions et réponses	Nb points
Donne-moi le symbole de la tension électrique.	
Sur quoi doit-on régler le multimètre pour calculer la tension électrique ?	
Calcule la tension qui passera dans L2 dans ce circuit ?  U_G = 12 V U_1 = 5 V	
Place correctement le multimètre dans ce circuit si tu veux avoir la tension de L1 ?  	

Prénom : _____ **Test 8**

Questions et réponses	Nb points
Donne-moi l'unité de mesure de l'intensité électrique	
Sur quoi doit-on régler le multimètre pour calculer l'intensité électrique ?	
Calcule l'intensité qui sortira du générateur dans ce circuit ?  I_1 = 2 I_2 = 7	
Place correctement le multimètre dans ce circuit pour obtenir l'intensité au niveau L2 ?  	

Annexe 3 : Cartes mime et conclusions associées

Cartes Impacts de la Force (test 1)

Changement de direction	Décélération	Déformation
Force	Accélération	Mise en mouvement
Immobile	Gravité	Élastique

Synthèse Impacts de la force (test 1)

Qu'ont en commun toutes ces expériences ?

- Elles montrent qu'une **force agit sur un objet**.
- Une force est toujours exercée par quelque chose (main, gravité, obstacle…).
- Les forces peuvent modifier le comportement ou la forme d'un objet.
- **Attention :** un objet immobile ne signifie pas qu'il ne subit aucune force. Des forces peuvent agir sur lui sans le mettre en mouvement (ex. : une gomme posée sur une table est soumise à la pesanteur et à la réaction du support).

Quelles sont les différentes conséquences d'une force ?

- Mettre un objet en mouvement
- Modifier la vitesse : accélération ou décélération / Arrêter un mouvement
- Changer la direction
- Déformer un objet

Cartes Introduction à l'électricité (test 5)

Lampe	Schéma électrique	Interrupteur
Circuit fermé	Électrons	Câble
Circuit ouvert	Générateur	Électricité

Synthèse Introduction à l'électricité (test 5)

Qu'est-ce que l'électricité ?

- L'**électricité** est un phénomène lié au déplacement de particules chargées appelées **électrons**.
- Les électrons sont mis en mouvement par un **générateur** (pile, batterie…), qui est la source d'énergie du circuit.

Formation d'un circuit fonctionnel

- Un circuit doit former une boucle continue : il est dit **fermé** quand le courant peut circuler, et **ouvert** quand il est interrompu.
- L'**interrupteur** permet d'ouvrir ou de fermer le circuit, contrôlant ainsi le passage du courant.
- Les composants sont reliés entre eux par des **câbles** conducteurs qui acheminent les électrons d'un composant à l'autre.

Représentation d'un circuit : le schéma électrique

- On représente les circuits sous forme d'un **schéma électrique** normalisé, où chaque composant est remplacé par un symbole.
- La **lampe** est représentée par le symbole ⊗ ; les composants sont dessinés horizontalement ou verticalement, jamais en biais.

Annexe 4 : Conclusions avec gesticulation cohérente et exemples associés

Synthèse Forces courantes et représentation (test 2)

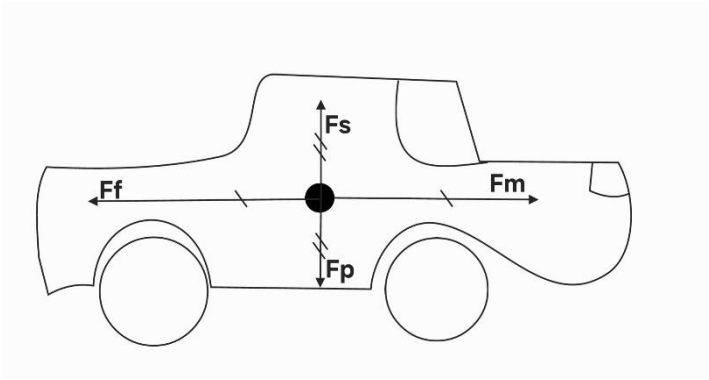
Lors de cette séquence, nous représenterons 4 forces.

- **La force motrice** qui déplace quelque chose (tirer/pousser)
- **La force de frottement** qui ralentit le déplacement engendré.
- **La force de gravité** qui nous attire vers le corps le plus massif (la Terre).
- **La force de soutien** qui nous permet de tenir sur le sol et de ne pas le traverser.
- **La poussée d'Archimède** qui est la force de soutien dans un liquide.

Lorsqu'il y a équilibre des forces, cela veut dire que notre objet est équilibré, stable. Il ne va donc pas tomber, mais **ATTENTION** cela ne veut pas forcément dire que l'objet est immobile, il peut simplement être à vitesse constante.

Nous allons également devoir représenter des situations et celles-ci devront comporter :

- **Un point d'application**
- **Une direction**
- **Un sens**
- **Une intensité**
- **Un nom**



***4 Forces* → réaliser le chiffre 4 avec les doigts et contracter les biceps pour représenter la force.**

Synthèse Montage électrique (test 6)

Règles lors de travaux électriques

- Un circuit doit toujours contenir **au moins un récepteur** (lampe, moteur…) ; l'**interrupteur ne compte pas** comme récepteur.
- Toujours **faire vérifier le montage** avant de brancher le générateur, et ne modifier le circuit que **circuit ouvert**.

Le court-circuit

- Un **court-circuit du générateur** se produit sans récepteur : courant intense, risque d'incendie. Un **court-circuit d'un récepteur** se produit quand un fil relie ses deux bornes : le récepteur s'éteint.

Règles de schématisation électrique

- Chaque composant est représenté par un **symbole normalisé** (ex. : ⊗ pour la lampe, G dans un cercle pour le générateur).
- Les composants sont dessinés **horizontalement ou verticalement** (jamais en biais) ; seuls les **fils de connexion** occupent les angles. Le sens du courant est indiqué par une flèche (sort de la borne +, entre par la borne −).

Au moins un récepteur **→ montrer un doigt levé, puis mimer une ampoule qui s'allume en ouvrant la main au-dessus de la tête.**

Annexe 5 : Conclusion avec jonglage et questions de vérification associées

Synthèse Types Forces, masse et poids (test 3)

Les forces se classent en deux catégories principales.

- Les forces de contact agissent lorsque deux objets se touchent, comme la force de frottement ou la réaction du support.
- Les forces à distance agissent sans contact direct, comme la force de gravité ou la force magnétique.

La masse et le poids sont deux grandeurs différentes.

- La masse correspond à la quantité de matière d'un objet. Elle s'exprime en kilogrammes (kg) et ne dépend pas du lieu où se trouve l'objet : elle reste la même.
- Le poids est la force de gravité exercée sur un objet. Il s'exprime en newtons (N) et dépend du lieu (par exemple sur la Terre ou sur la Lune).

La formule de la pesanteur :

$P = m \times g$

- **P** : le poids (en newtons, N)
- **m** : la masse (en kilogrammes, kg)
- **g** : l'intensité de la pesanteur (en N/kg). Exemple : sur Terre, la pesanteur est de 10 N/kg.

Questions de compréhension – Forces, masse et poids

1. Quelles sont les deux grandes catégories de forces ? Donne un exemple pour chacune.
2. La force de frottement est-elle une force de contact ou une force à distance ? Justifie ta réponse.
3. Quelle est la différence entre la masse et le poids ?
4. Dans quelle unité exprime-t-on la masse ? Et le poids ?
5. Un astronaute a une masse de 75 kg sur Terre. Quelle est sa masse sur la Lune ? Explique pourquoi.
6. Quelle est la formule qui permet de calculer le poids d'un objet ? Explique ce que représente chaque lettre.
7. Calcule le poids d'un objet de 8 kg sur Terre (g = 10 N/kg). Montre ton calcul.
8. Un objet pèse 500 N sur Terre. Quelle est sa masse ? (g = 10 N/kg)

Synthèse Tension électrique (test 7)

Qu'est-ce que la tension ?

- La **tension électrique** est l'énergie transférée par les particules électriques entre l'entrée et la sortie d'un récepteur.
- Elle se note **U** et se mesure en **volts (V)**. Exemple : U_2 = 1,5 V.

Le voltmètre et son branchement

- Le **voltmètre** (symbole : ─(V)─) mesure la tension aux bornes d'un composant. Il se branche **en dérivation** (en parallèle) aux bornes du composant à mesurer, sans déconnecter aucun fil.
- Le fil est connecté à la borne **« V »** du côté + et à la borne **« COM »** du côté − ; le bouton est placé sur la zone **« bleue sur 200 »**

Répartition de la tension

- Dans un circuit à **une boucle** (série), la tension du générateur se **répartit entre les récepteurs** : UG = U_1 + U_2.
- Dans un circuit à **deux boucles** (parallèle), la tension est **identique aux bornes de chaque récepteur** : UG = U_1 = U_2.

Questions de compréhension – Tension électrique

1. Quel est le symbole utilisé pour noter la tension et quelle est son unité de mesure ?
2. Qu'est-ce que la tension électrique représente physiquement dans un circuit ?
3. Comment s'appelle l'appareil qui mesure la tension, et quel est son symbole dans un schéma électrique ?
4. Comment doit-on brancher le voltmètre dans un circuit — en série ou en dérivation ? Explique pourquoi.
5. Faut-il déconnecter un fil du circuit pour brancher le voltmètre ? Justifie ta réponse.
6. À quelles bornes du multimètre doit-on connecter les fils pour mesurer une tension, et sur quelle zone place-t-on le bouton ?
7. Dans un circuit à une boucle avec deux lampes, si le générateur délivre 4,5 V et que la première lampe a une tension de 3 V, quelle est la tension aux bornes de la deuxième lampe ?
8. Dans un circuit à deux boucles, la tension aux bornes du générateur est de 6 V. Quelle est la tension aux bornes de chacun des récepteurs ?

Annexe 6 : Matériel de manipulation et objectifs associés

Construction finale



Objectifs séquence Force (test 4)

Objectifs visés	Où trouver l'information	Acquisition + / ~ / -
1. Être capable de définir la notion de force ainsi que les forces courantes vues lors du cours (frottement, motrice, soutien et pesanteur)	TP Forces ressenties (Conclusion) Méthode puzzle Théorie force Atelier révision	
2. Être capable de poser une prévision sur les impacts qu'une force a sur un objet en le justifiant.	TP Force et impacts	
3. Être capable de différencier les forces de contact de celles à distance.	Théorie de la force	
4. Être capable de commenter un schéma d'une situation où un objet subit les différentes forces courantes vues en classe.	TP Forces ressenties, Méthode puzzle Atelier révision	
5. Être capable de réaliser un schéma sur la base d'une situation donnée.	TP Forces ressenties Atelier révision	
6. Être capable de définir et de donner la différence entre le poids et la masse.	TP Balance	
7. Être capable d'utiliser la formule de la pesanteur afin de résoudre des problèmes simples.	TP Balance Atelier révision	
8. Être capable de réaliser une somme de vecteurs afin de donner la résultante d'un ensemble de forces.	Cours Vecteur	
9. Être capable de connaître les caractéristiques des vecteurs de forces afin de pouvoir répondre à quelques problèmes simples.	TP Forces ressenties (partie théorique) Cours Vecteur	

Objectifs séquence Électricité (test 8)

Objectifs visés	Où trouver l'information	Acquisition +/~/ -
1. Être capable de définir les termes suivants : électricité, tension et intensité.	Synthèse électricité Synthèse tension	
2. Être capable de réaliser un circuit électrique sur la base d'un schéma.	TP circuits électriques Atelier révision	
3. Être capable de réaliser un schéma électrique sur la base d'un circuit réel.	TP schématisation Atelier révision	
4. Être capable d'utiliser correctement un voltmètre afin de mesurer une tension.	TP voltmètre Synthèse tension Atelier révision	
5. Être capable d'utiliser correctement un ampèremètre afin de mesurer une intensité.	TP ampèremètre Atelier révision	
6. Être capable de donner les règles de répartition de la tension et de l'intensité selon le type de circuit (une boucle ou deux boucles).	Synthèse tension TP répartition	
7. Être capable de calculer une tension ou une intensité grâce aux règles de répartition.	TP calculs électriques Atelier révision	
8. Être capable de donner toutes les caractéristiques nécessaires au bon fonctionnement d'un circuit électrique.	Synthèse règles électricité Atelier révision	

Annexe 7 : Résultats bruts des pré-tests et post-tests

Scores des 17 élèves pour les 4 activités de la première phase — « — » = donnée manquante

Élève	1. Mime		2. Gesticu.		3. Jonglage		4. Construc.	
	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
1A.	4	3.5	1	2	0.5	4	3	5
1B.	2.5	3.5	1.5	6	0	1	—	2
1El.	4	5	0.5	5	1.5	2	3	5.5
1E.	3	5.5	0.5	3.5	2.5	2.5	3	3.5
1F.	0	2.5	1	3	0	3	3	4
1Ma.	1	—	1	2.5	0.5	1	2	3
1M.	—	—	1.5	1	0	2	—	—
1S.	0.5	0.5	0.5	2	0	0	0	2
2A.	1	1.5	2	4.5	0	2	3	6
2An.	—	—	0.5	1.5	0	0.5	0.5	—
2As.	—	5	1	4	2	2.5	3	4
2I.	2.5	4	1	3.5	—	0	2.5	2
2Ir.	1.5	2.5	0.5	1	0	0	1.5	1.5
2L.	—	—	1	2.5	3	3	3	4
2M.	1.5	3	1	4	—	—	0.5	4
2S.	3	3	0.5	—	0	0.5	2	2
2V.	5	5	1.5	3.5	2.5	3	3	3

Note : les scores sont exprimés sur 6 points.

Scores des 17 élèves pour les 4 activités de la deuxième phase — « — » = donnée manquante

Élève	5. Mime		6. Gesticu.		7. Jonglage		8. Construc.	
	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
1A.	1	2	0.5	3.5	2	4	2	3
1B.	2	4	2.5	4	3	6	2	4
1El.	1.5	3	1.5	3	1	6	2	4
1E.	1	3.5	1	—	2.5	4.5	1	3
1F.	1.5	2	1.5	3.5	0.5	4	0.5	3
1Ma.	1.5	4.5	0.5	—	0	4	1	2.5
1M.	0	1	1	1.5	0	4	0	1
1S.	0.5	1	0.5	—	0	2	0	1.5
2A.	1	3.5	1.5	5	2	6	2	6
2An.	0	1	0.5	3.5	1	—	—	1
2As.	1.5	4.5	—	1.5	4	5	1.5	5
2I.	1	3.5	1	3.5	1	—	1	3.5
2Ir.	0.5	3	0.5	2.5	0	—	1	2
2L.	1	3	—	2	0	5	1	2.5
2M.	1	4	2.5	3.5	2	4.5	2	5
2S.	—	0.5	2.5	3.5	0	4.5	0.5	1.5
2V.	1.5	4	0.5	2.5	0	6	1	4

Note : les scores sont exprimés sur 6 points.

Annexe 8 : Transcription des entretiens semi-directifs

Retranscriptions intégrales (reformulées pour lisibilité) des entretiens menés avec cinq élèves à l'issue de la séquence d'enseignement.

Les prises de parole de l'enseignant-chercheur sont identifiées par « MS » ; les élèves sont désignés par leur code anonymisé.

Entretien avec 2A

Locuteur	Propos
MS	Introduction : présentation des objectifs de l'entretien, rappel de l'anonymat et du droit de retrait.
MS	Première question : comment as-tu vécu les conclusions de leçons en mouvement ?
2A	C'était bien, je crois que ça a changé un peu des habitudes.
MS	Est-ce que tu as des exemples en tête ?
2A	Quand on devait faire le jonglage, et aussi quand on devait imaginer le texte et les mimes.
MS	Est-ce qu'il y a quelque chose qui t'a marqué dans ces conclusions ?
2A	Non, pas particulièrement.
MS	Est-ce que quelque chose de positif ou de surprenant te revient ?
2A	Je trouvais le jonglage bien parce que ça nous faisait faire autre chose en même temps.
MS	Selon toi, à quoi servent ces conclusions ?
2A	C'est pour voir ce qu'on a retenu de la leçon.
MS	Est-ce que ça t'aide à comprendre ?
2A	Oui, j'arrive à finaliser certaines choses dans ma tête.
MS	Comment est-ce que tu te sentais pendant les activités ?
2A	C'est un peu mieux que de réviser en lisant les points un par un. Comme ça, on retient des choses en faisant autre chose, c'est plus compliqué mais je retiens un peu mieux.
MS	Et du stress ?
2A	Pas du tout, sauf un peu pour le petit concours.
MS	Est-ce que le fait de bouger t'a aidé à mieux comprendre et retenir la leçon ?

Locuteur	Propos
2A	Je sais pas exactement, mais je pense un peu quand même. Quand je révisais, je repensais à ce que j'avais fait, donc j'avais plus de facilité à reprendre ce qu'on avait vu — c'était plus facile que de simplement lire un texte.
MS	Est-ce que tu as un exemple concret, un geste dont tu te souviens ?
2A	Les câbles, le générateur, le schéma, le circuit ouvert — oui, je me rappelle maintenant.
MS	Est-ce que ça te gênait parfois ? Et aller devant la classe, c'était facile ?
2A	Non, pas vraiment. On était en deux groupes, on se sentait pas vraiment observé ni jugé.
MS	Qu'est-ce que tu as le plus apprécié ?
2A	Le mime — la petite compétition. Ça motivait parce qu'on voulait gagner et on a bien rigolé.
MS	Est-ce que tu as trouvé ces conclusions plus difficiles ?
2A	Non, pas du tout. Je crois que c'était mieux comme ça.
MS	Les consignes étaient claires ?
2A	Oui, c'était top.
MS	Est-ce que le regard des autres te gênait ?
2A	Non, je ne me suis pas du tout sentie observée.
MS	Comment compares-tu cette conclusion avec les conclusions classiques ?
2A	C'est nettement mieux en mouvement — c'était beaucoup plus amusant et j'ai trouvé plus simple à retenir.
MS	Est-ce que tu penses réutiliser le mouvement pour de futures révisions ?
2A	Peut-être, je sais pas. Moi j'écris souvent pour répéter — le fait d'écrire me fait mieux retenir.
MS	Est-ce que tu changerais quelque chose aux activités ?
2A	Non, je changerais rien. C'était fun avec les 4 postes. Je trouve dommage qu'on ne les refasse plus.
MS	Qu'est-ce qu'il faudrait absolument garder ?
2A	Le mime, c'était le top.

Entretien avec 2V

Locuteur	Propos
MS	Introduction : présentation des objectifs, rappel de l'anonymat et du droit de retrait.
MS	Comment est-ce que tu as vécu les conclusions en mouvement ?
2V	Au début, ça m'a pris un peu de temps à comprendre, mais après j'y suis arrivé au fur et à mesure.
2V	Ce qui m'a le plus marqué : le mime et le jonglage — c'était positif.
MS	Selon toi, à quoi servent ces conclusions en mouvement ?
2V	Ça nous sert à mieux retenir. Quand on se concentre physiquement sur quelque chose, ça aide à se concentrer aussi ailleurs.
MS	Comment est-ce que tu te sentais pendant les activités ?
2V	Bien, c'était assez drôle. Un peu stressé pour les mimes parce qu'on devait faire vite, mais pas grand-chose.
MS	Est-ce que le fait de bouger t'a aidé à comprendre ou retenir des éléments ?
2V	Par exemple pour les mimes, en mimant les noms on les mémorisait.
MS	Qu'est-ce que tu as le plus apprécié ?
2V	Le jonglage, c'était sympa.
MS	Est-ce que tu as trouvé ça plus difficile que les conclusions classiques ?
2V	Non, je crois pas. Les consignes étaient claires la plupart du temps, même si certains moments étaient un peu difficiles.
MS	Est-ce que c'était les points théoriques ou le mouvement qui rendait les choses difficiles ?
2V	Un peu des deux peut-être.
MS	Comment compares-tu les conclusions en mouvement et les conclusions classiques ?
2V	Avec les conclusions en mouvement, on pouvait plus toucher la matière, la visiter.
MS	Tu préfères lequel des deux ?
2V	Plutôt ce qu'on a fait — les conclusions en mouvement.
MS	Est-ce que tu penses utiliser le mouvement pour réviser à l'avenir ?
2V	Peut-être — ça m'a donné un nouveau moyen de réviser. J'ai essayé une fois mais je suis pas sûr que ça a vraiment marché.

Locuteur	Propos
MS	Qu'est-ce qu'il faudrait absolument garder ?
2V	En refaire une ou deux fois au moins, parce que c'était vraiment sympa.

Entretien avec 1F

Locuteur	Propos
MS	Introduction : présentation des objectifs, rappel de l'anonymat et du droit de retrait.
MS	Comment est-ce que tu as vécu les conclusions en mouvement ?
1F	C'était bien, j'ai quand même appris des choses sur ce qu'on a fait.
MS	Qu'est-ce que tu as ressenti au niveau des émotions ?
1F	C'était bien — j'étais content parce que ça permet de travailler différemment, d'apprendre d'une autre façon.
MS	Est-ce que tu as vécu des moments surprenants ?
1F	Non, pas trop — à part les briques pour former le 6, c'était marrant.
MS	Selon toi, à quoi servent ces conclusions ?
1F	Je pense que ça aide certains élèves à mieux apprendre, et à travailler de façon fun pour que ce soit moins statique.
MS	Comment est-ce que tu te sentais pendant les activités ?
1F	Bien — l'ambiance était chaleureuse. Plutôt content et rigolard.
MS	Motivé aussi ?
1F	Oui, je voulais gagner les petites courses du Times Up.
MS	Et du stress ?
1F	Non, ça allait, pas de stress.
MS	Est-ce que le fait de bouger t'a aidé à comprendre ou retenir des éléments ?
1F	Sûrement, même si j'ai plus d'exemples en tête — sur le moment, je pense que oui, ça m'a peut-être aidé au test.
MS	Qu'est-ce que tu as le plus apprécié ?

Locuteur	Propos
1F	Je crois que c'était les mimes avec les cartes — il fallait les connaître, les imaginer. C'était bien.
MS	Est-ce que ça t'a donné envie de participer ?
1F	Oui, ça me donne envie. Des fois avec les feuilles je comprends pas grand-chose donc ça ne me donne pas envie — mais les jeux comme ça, oui !
MS	Est-ce que les consignes étaient claires ?
1F	Oui, c'était faisable — peut-être la construction un peu plus dur, sinon ça allait.
MS	Comment compares-tu ces conclusions avec les conclusions classiques ?
1F	Au début d'année, c'était un peu moins motivant. Comme ça, c'est plus motivant, pour moi en tout cas.
MS	Est-ce que tu penses réutiliser le mouvement pour mémoriser des connaissances ?
1F	Oui — surtout pour l'allemand, je me lève et je marche en répétant les mots. Ça m'aide à me concentrer. Je faisais déjà ça depuis la 9ème.
MS	Est-ce que tu changerais quelque chose aux conclusions en mouvement ?
1F	Non pas forcément, elles sont bien comme vous les avez faites.
MS	Qu'est-ce qu'il faudrait absolument garder ?
1F	La petite compétition autour du mime — la petite compète.

Entretien avec 1S

Locuteur	Propos
MS	Introduction : présentation des objectifs, rappel de l'anonymat et du droit de retrait.
MS	Comment est-ce que tu as vécu les conclusions de leçon en mouvement ?
1S	Ça va, c'était cool.
MS	Est-ce que tu as un exemple qui te revient ?
1S	Les mots qu'on avait sur la table — la gravité, plutôt le mime.
MS	Selon toi, à quoi servent ces conclusions en mouvement ?
1S	Hmm, je ne sais pas.
MS	Est-ce que ça t'a aidé à comprendre la matière ?

Locuteur	Propos
1S	Ça va.
MS	À être actif ?
1S	Ça, oui !
MS	Comment tu te sentais pendant les activités ?
1S	Ça va, c'était cool. Motivé, oui, mais c'était compliqué. Pas de stress. Un peu bizarre parce que ça changeait, mais cool en même temps.
MS	Est-ce que le fait de bouger t'a aidé à comprendre ou retenir ?
1S	D'un côté oui — les mimes m'ont aidé. D'un côté non, parce qu'après on oublie.
MS	Qu'est-ce que tu as le plus apprécié ?
1S	Plutôt le mime parce que c'était rigolo.
MS	Est-ce que ça t'a donné envie de participer ?
1S	Oui plutôt — mais pas toujours. Pour le jonglage et le texte, j'avais pas beaucoup de connaissances donc c'était bizarre d'imaginer des choses que je comprenais pas.
MS	Est-ce que tu as trouvé ces conclusions plus difficiles ?
1S	Il y avait plus de choses à faire, donc parfois j'étais un peu perdu.
MS	Les consignes étaient claires ?
1S	Les activités étaient claires — je comprenais quoi faire — mais je comprenais pas la physique, donc c'était dur quand même.
MS	Il y avait trop d'informations à gérer ?
1S	Ouais, clairement.
MS	Comment compares-tu les conclusions en mouvement avec les conclusions classiques ?
1S	J'ai préféré en mouvement, mais c'était plus difficile.
MS	Est-ce que tu penses te servir du mouvement pour réviser à l'avenir ?
1S	Je pense que oui, je le fais déjà un peu — je marche par exemple.
MS	Est-ce que tu changerais quelque chose ?

Locuteur	Propos
1S	Je pense que ça devrait être un peu plus simple parce que je voulais participer mais j'arrivais pas vraiment.
MS	Donc il faudrait alterner les conclusions ?
1S	Oui — comme ça ce serait pas lassant de faire toujours le même type de conclusion.

Entretien avec 1E

Locuteur	Propos
MS	Introduction : présentation des objectifs, rappel de l'anonymat et du droit de retrait.
MS	Comment est-ce que tu as vécu les conclusions en mouvement pendant la séquence ?
1E	Ouais, ça allait, c'était plutôt bien. J'ai bien compris — après au test, je me suis un peu planté, mais sinon ça va.
MS	Est-ce qu'il y a quelque chose qui t'a marqué positivement ?
1E	C'était cool de bouger. Ça change parce qu'on est beaucoup assis et j'aime bien bouger — je me sentais plus libre.
MS	Selon toi, à quoi servent ces conclusions ?
1E	Pour voir si on a bien compris le thème.
MS	Est-ce que ça t'a aidé à comprendre quelque chose ?
1E	Oui, il y a eu un déclic avec les forces — quand on a fait les mimes, ça m'a vraiment aidé avec la gravité vers le bas, et j'ai pu redonner les noms correctement.
MS	Est-ce que ça t'a aidé à retenir plus facilement ?
1E	Ça dépend de la matière — le jonglage, c'était galère.
MS	Comment tu te sentais pendant les activités ?
1E	Bien, il y avait une bonne ambiance. Motivé — surtout le mime, c'était top. Pas de stress, totalement à l'aise.
MS	Est-ce que le fait de bouger t'a aidé à retenir quelque chose ?
1E	Par exemple pour les mimes, c'était comme si j'avais une image dans la tête — un morceau ou la définition du truc.
MS	Est-ce que ça t'a donné envie de participer ?

Locuteur	Propos
1E	Oui clairement — plus que d'habitude !
MS	Est-ce que tu as trouvé ça plus difficile ou moins agréable ?
1E	Non, ça me plaisait vraiment bien.
MS	Comment compares-tu ces conclusions avec les conclusions classiques ?
1E	C'est pas du tout la même chose — il y a vraiment beaucoup plus de choses qui se passent, on pouvait plus participer.
MS	Qu'est-ce qui change entre les deux pour toi ?
1E	On pouvait plus participer pendant les conclusions en mouvement.
MS	Est-ce que tu penses te servir du mouvement pour réviser à l'avenir ?
1E	Oui, mais peut-être pas exactement comme on a fait — j'ai besoin d'avoir un truc dans la main ou de faire quelque chose en même temps, ça m'aide à me concentrer.
MS	Est-ce que tu changerais quelque chose aux conclusions ?
1E	Non, j'aime bien ce format. Je changerais pas grand-chose.
MS	Et le jonglage, qu'en as-tu pensé ?
1E	Peut-être pas le jonglage parce que je devais me concentrer sur deux choses à la fois — mais sinon le reste, comme les mimes, était cool. Je pense pas qu'un poste doit être enlevé.