



Livret de recherche

**LES AVANTAGES DU
MOUVEMENT ET DE LA
NARRATION POUR
L'APPRENTISSAGE DES
MATHÉMATIQUES**



MATH&MOVE



Cofinancé par
l'Union européenne

FERMAT SCIENCE
Une autre idée des maths



LogoPsyCom.



savremena
OSNOVNA ŠKOLA

1

Introduction

2

L'utilisation d'approches innovantes pour l'enseignement des STIM et des mathématiques

[2.1 Général](#)

[2.2. L'inclusion des élèves ayant des difficultés d'apprentissage](#)

3

Les avantages de l'apprentissage des mathématiques par le mouvement

[3.1 Ce que disent les études](#)

[3.2 Exemples de bonnes pratiques](#)

4

Les avantages de l'apprentissage des mathématiques par le biais de la narration

[4.1 Ce que disent les études](#)

[4.2 Exemples de bonnes pratiques](#)

5

Conclusion

6

Bibliographie et références

TABLE DES MATIERES





De nombreuses études et recherches mettent en évidence les avantages de cette approche et l'impact significatif qu'elle peut avoir sur l'acquisition des connaissances et des compétences de tous les élèves, y compris ceux ayant des besoins spécifiques, dès l'enseignement primaire.

1

Introduction

Selon une note de la **Commission Européenne de 2019**,¹ pour garantir aux adultes de demain d'avoir les connaissances essentielles afin de s'épanouir dans leur vie et être en mesure de **comprendre et d'appréhender de la meilleure des façons la vie en société**, la maîtrise ou du moins le développement de **compétences solides dans les matières de Science, Technologie, Ingénierie et Mathématiques (STIM) est primordiale**. Cela est tout aussi important pour la société elle-même, qui restera au point mort si elle est privée de professionnels dans les domaines des mathématiques, de la science, de la technologie, de la santé et bien d'autres.

Malheureusement, plusieurs études et recherches comme **PISA ou bien les résultats TIMSS (2019)**, tirent un constat plutôt alarmant montrant que dans de nombreux pays européens, **le niveau des élèves** et notamment des filles, **dans ces matières STIM est déficient**. Comment expliquer cela ? Effectivement, les élèves manquent de motivation face à ces matières qui leur paraissent souvent trop abstraites et théoriques, mais **notre système éducatif manque également d'applications pratiques pour transmettre ces apprentissages et donner le goût d'apprendre aux élèves dès le plus jeune âge**. Pour faire face à ce problème, le projet ERASMUS+ « **Math&Move** » propose une approche innovante de l'apprentissage par le mouvement et la **narration** des matières STIM (en particulier des mathématiques).

¹ European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture., *Key Competences for Lifelong Learning*.



L'utilisation d'approches innovantes pour l'enseignement des STIM et des mathématiques



2.1 GENERAL

Plusieurs approches innovantes existent pour améliorer l'apprentissage des STIM et des mathématiques, en **utilisant des pédagogies engageantes et collaboratives** qui répondent à la motivation et à l'intérêt des apprenants. Il semble donc important de **guider les enseignants et les familles** dans cette étape et de les informer **sur les outils et méthodes appropriés et utiles**.

Avant de rentrer plus en détail sur les points mis en avant dans le projet ERASMUS+ « Math&Move », à savoir le mouvement et la narration pour améliorer l'apprentissage des STIM et plus particulièrement des mathématiques, il est important d'en savoir plus sur ces approches.

L'**innovation pédagogique** est une action pédagogique caractérisée par l'attention soutenue portée aux élèves, au **développement de leur bien-être et à la qualité des apprentissages**. En adéquation avec l'évolution de notre monde, il est primordial de placer ces méthodes au cœur de l'enseignement **afin de faciliter l'apprentissage et de donner l'envie aux enfants d'apprendre ces matières**. Voici une sélection des méthodes innovantes existantes, qui vise à créer un environnement pédagogique adapté aux besoins des élèves.



L'apprentissage croisé

Désigne le lien entre les connaissances « **formelles** » apprises à l'école et les **apprentissages « informels »** acquis lors d'activités de la vie quotidienne comme par exemple, une visite au musée. Mises ensemble, cela stimule l'apprenant.



L'apprentissage par argumentation

Permet de **développer les compétences du raisonnement** et la confrontation avec d'autres idées qui amènent naturellement les apprenants à réfléchir sur le contenu étudié.



L'apprentissage fortuit ou aléatoire

Notamment par le biais de jeu non structuré, **de communication variée, de l'écoute** de conversation, **d'histoire** ou lors **d'interaction** avec l'environnement familial ou amical.

L'apprentissage contextualisé

Dans un contexte précis, l'apprenant doit **considérer ses connaissances acquises comme des outils à utiliser dans des situations concrètes liées à la vie quotidienne**. Par exemple l'exploration du monde à l'aide de guide ou d'instruments de mesure.

L'apprentissage conceptuel

Très utile par exemple **dans la résolution de problèmes en utilisant la décomposition**, en mettant de côté les détails, pour préciser les étapes comme dans une recette de cuisine que l'on souhaite partager avec des amis.

La méthode scientifique

Basée sur une méthode d'enseignement réelle ou virtuelle, elle **permet aux apprenants de comprendre des concepts par la pratique et l'observation directe**, par exemple avec des laboratoires à distance ou bien des fablab (qui fonctionnent comme des ateliers à petite échelle proposant la fabrication numérique).

L'apprentissage intégré

Désigne le fait **d'ajouter un nouveau savoir à des savoirs déjà acquis**. Induit par le mouvement, la répétition, qui appelle à la mise en action de l'élève pour une meilleure intégration des savoirs.

L'apprentissage adaptatif intelligent

Visé à **adapter l'apprentissage au profil de l'apprenant** afin de mieux comprendre ses besoins et favoriser sa motivation et sa réussite.

La classe inversée

Apprentissage individuel généralement à la maison, qui permet lors de la mise en commun de **faire bénéficier aux élèves en difficulté du soutien de leurs pairs** et inversement pour les élèves plus à l'aise, de renforcer leur propre compréhension et leurs apprentissages en donnant des explications.

L'échec productif

Consiste à placer les élèves face à des problèmes très complexes à résoudre, avant de leur présenter les résolutions. De cette façon **les apprenants perçoivent l'erreur comme un processus positif, un outil à l'apprentissage**.

2.2 L'INCLUSION DES ÉLÈVES AYANT DES DIFFICULTÉS D'APPRENTISSAGE



L'innovation dans l'enseignement des STIM et plus particulièrement des mathématiques, peut également avoir un impact positif sur les performances d'apprentissage des élèves souffrant de troubles spécifiques de l'apprentissage (SLD en anglais), qui, selon les études, représentent environ 15 à 20 % de la population européenne. **La dyscalculie** en particulier, est un trouble spécifique de l'apprentissage qui se manifeste par des difficultés à lire et à comprendre les chiffres et les concepts arithmétiques.

Contrairement à leurs pairs qui peuvent passer progressivement d'erreur de calcul, à une acquisition arithmétique plus rapide et plus précise, les élèves d'âge primaire souffrant de dyscalculie et d'autres difficultés influençant les compétences en mathématiques, (telles que la dyslexie, les problèmes de traitement visuel ou auditif et le TDAH), sont **nettement moins performants pour trouver les réponses aux opérations mathématiques de base**². Les difficultés liées au traitement du langage apparaissent également lors de la résolution de problèmes mathématiques, comme la difficulté à distinguer les informations pertinentes de celles qui ne le sont pas ; l'identification erronée de l'opération mathématique appropriée et le besoin d'aide pour organiser les informations du problème.³

En outre, ce manque de fluidité ne se limite pas à la capacité de l'enfant à effectuer et à comprendre les opérations mathématiques de base. La dyscalculie, affecte également **le développement de la pensée mathématique supérieure, de la résolution de problèmes et même de la mémoire de travail**⁴ ce qui entraîne des difficultés quotidiennes à se souvenir des tâches, des instructions, des horaires, etc.

Les enfants atteints de dyscalculie progressent souvent lentement en raison d'un manque de stimuli développementaux, d'une faible motivation pour l'apprentissage, de troubles de la parole et de réactions lentes.⁵ Compte tenu de ces facteurs inhibiteurs, les stratégies d'enseignement traditionnelles sont moins bien équipées pour gérer efficacement et satisfaire les divers profils d'apprentissage dans une classe :

- » **L'enseignement traditionnel des mathématiques ne parvient pas à contextualiser les tâches aux situations du monde réel, ce qui rend difficile pour les élèves l'intégration de nouvelles informations aux connaissances antérieures.**⁶
- » **Les ressources traditionnelles en mathématiques se limitent généralement aux crayons, au texte sur papier et aux tableaux blancs.**
- » **Les modèles traditionnels de tests mathématiques, renoncent à la créativité dans la résolution de problèmes au profit de la réussite scolaire.**⁷
- » **Les cours magistraux traditionnels de mathématiques, favorisent un apprentissage superficiel & impersonnel, car les informations sont consommées passivement et ne tiennent pas compte des différences d'apprentissage.**⁸

² Hasselbring, Lott, and Zydney, "Technology-Supported Math Instruction for Students with Disabilities."

³ Hasselbring, Lott, and Zydney.

⁴ Hasselbring, Lott, and Zydney

⁵ Bishara, "Creativity in Unique Problem-Solving in Mathematics and Its Influence on Motivation for Learning," 5

⁶ Hasselbring, Lott, and Zydney, "Technology-Supported Math Instruction for Students with Disabilities."

⁷ Bašić et al., "Creativity in Teaching Math to Students with Intellectual Disabilities," 401.

⁸ Naz and Murad, "Innovative Teaching Has a Positive Impact on the Performance of Diverse Students," 5-7



Par ailleurs, les stratégies innovantes d'enseignement des mathématiques peuvent conduire à une plus grande inclusion des différents profils d'apprenants dans la classe, et ce de plusieurs manières :

1 L'information est présentée de manière à être pertinente pour la vie quotidienne des élèves

Contrairement à l'enseignement traditionnel des mathématiques, les stratégies mathématiques qui favorisent l'inclusion dans l'éducation intègrent des exemples et un langage qui sensibilisent les élèves à la manière dont les problèmes mathématiques peuvent s'appliquer à leurs expériences vécues⁹. Par conséquent, les élèves apprennent à mieux contextualiser les informations trouvées en cours de mathématiques avec leur vie quotidienne.

En pratique, cela ressemble à -> Relier les mathématiques à des situations de la vie réelle, par exemple apprendre l'addition en commandant à partir du menu d'un restaurant.

2 L'apprentissage est conçu pour être actif et individualisé

L'inclusion consiste à adapter les cours aux besoins d'apprentissage hétérogènes d'une classe (en percevant chaque élève comme un individu possédant des compétences uniques)¹⁰ et à présenter les cours de manière à ce que les élèves identifient les principes sous-jacents et aient une compréhension plus approfondie de la matière traitée.¹¹

En pratique, cela ressemble à -> Présenter les informations selon la méthode de « l'échafaudage », de sorte que l'enseignement est d'abord très explicite et devient progressivement plus investi par l'élève.

4 Les élèves reçoivent des aides pédagogiques numériques et visuelles pour compléter le texte

L'innovation dans l'enseignement des mathématiques adopte des stratégies d'enseignement multisensorielles, afin de faire appel à plus d'un sens à la fois. Les éducateurs peuvent facilement intégrer différentes formes de multimédia dans leurs travaux, afin de favoriser la mémorisation et l'engagement de la classe.¹³

En pratique, cela ressemble à -> Utiliser des diagrammes, des graphiques et des images à côté du texte ou combiner des outils audiovisuels dans un format de récit.

3 La réalisation des tâches donne la priorité à la créativité sur les critères de test standardisés

Selon la recherche, les acteurs de l'enseignement mathématiques devraient se concentrer sur l'amélioration de la pensée créative des élèves ayant des difficultés en mathématiques et insister sur les diverses manières de résoudre les problèmes mathématiques, et l'amélioration des résultats scolaires suivra.¹²

En pratique, cela ressemble à -> Encourager les élèves à mieux visualiser les problèmes mathématiques en dessinant et en travaillant en binôme.



⁹ Kenyon, "Accommodating Math Students with Learning Disabilities"; Bašić et al., "Creativity in Teaching Math to Students with Intellectual Disabilities."

¹⁰ Bašić et al., "Creativity in Teaching Math to Students with Intellectual Disabilities," 402.

¹¹ Naz and Murad, "Innovative Teaching Has a Positive Impact on the Performance of Diverse Students," 5

¹² Bašić et al., "Creativity in Teaching Math to Students with Intellectual Disabilities," 402.

¹³ Hasselbring, Lott, and Zydny, "Technology-Supported Math Instruction for Students with Disabilities."

Les avantages de l'apprentissage des mathématiques par le mouvement



Par principe, l'apprentissage est facilité lorsqu'il est associé à la pratique. Selon le philosophe américain de l'éducation John Dewey, nous apprenons mieux lorsque nous sommes totalement immergés dans le sujet.

3.1 CE QUE DISENT LES ETUDES

Depuis plusieurs décennies, **des recherches et des études** sont menées autour de l'apprentissage en général et des STIM, **afin de faire évoluer les méthodes pédagogiques pour les rendre plus adaptées et efficaces.**

En utilisant des **méthodes alternatives de transmission des savoirs mêlant éducation formelle, informelle et non formelle**, il est possible de réussir à **insuffler l'amour des apprentissages aux enfants** dès le plus jeune âge, pour leur **permettre d'acquérir une base solide de connaissances dans ces matières essentielles pour accroître leurs futurs apprentissages.**

En général, les élèves voient les matières STIM comme des domaines d'études peu accessibles car jugés trop **complexes et difficiles.** Cette pensée limitante qui freine la motivation des apprenants, s'explique par **le fait que le modèle classique d'apprentissage à l'école** tel qu'il est connu depuis le début du XXe siècle dans les pays occidentaux, est le plus souvent **l'image d'un enfant restant sagement statique sur une chaise**, face à un tableau, concentré sur ce que dit le professeur. **Malheureusement, ce modèle d'apprentissage est trop restrictif** et peut être préjudiciable à l'apprentissage car il peut être considéré comme contre nature. Par conséquent, **l'un des points clés mis en avant par ce livret, est de faire bouger l'apprenant afin de favoriser l'apprentissage.**



Selon Brian Gatens, un chef d'établissement américain, les élèves devraient bouger tout le temps, surtout lorsqu'ils sont en classe. La mise en action de leur corps ne doit pas être réservée à la cour de récréation et à l'éducation physique et sportive. **De plus, un rapport de l'Institut de médecine de 2013¹⁴, faisant suite à une étude dans une école en Suède, a révélé que les élèves qui pratiquaient une activité physique avaient plus souvent de meilleurs résultats scolaires.**



¹⁴ Apsai, "Why Kids Shouldn't Sit Still in Class."



D'où **l'importance pour les enseignants de promouvoir une pédagogie active dans l'apprentissage des STIM**, afin d'optimiser l'acquisition des connaissances.

En effet, si l'on attire l'attention sur les bases de la forme d'apprentissage la plus archaïque, dès le plus jeune âge on apprend de manière volontaire et engagée par mimétisme et reproduction d'un exemple. Ainsi, il nous vient naturellement de lier l'acquisition de connaissances et de compétences à l'action.

Les bienfaits du **mouvement sur l'apprentissage** sont nombreux car en plus de **développer la motricité de manière générale**, le mouvement **développe également les capacités cognitives et apporte du bien-être à l'apprenant**, ce qui contribue à l'amélioration de sa motivation et de ses performances.

De plus, comme le dit John Ratey, professeur agrégé de psychiatrie à la Harvard Medical School, **le mouvement active toutes les cellules cérébrales que les enfants utilisent pour apprendre.**¹⁵

Sur le plan biologique, le mouvement du corps et l'activité physique en général apportent **plus d'oxygène, d'eau et de glucose au cerveau**, ce qui contribue à augmenter la **stimulation des performances cognitives**. C'est ce qui a été observé dans les modèles pédagogiques Waldorf et Montessori.¹⁶ L'augmentation de l'oxygénation apportée par le mouvement, **permet le relâchement des tensions oculaires et musculaires, ce qui se traduit par une meilleure concentration sur des tâches spécifiques.**

Intégrer le mouvement dans une méthode d'apprentissage est également bénéfique car cela place **l'apprenant dans le rôle d'un acteur**, ce qui est beaucoup plus valorisant pour sa performance et sa motivation. Aussi, le fait de s'immerger et de réaliser une action **permet de pérenniser les savoirs.**

¹⁵ Apsai, "Why Kids Shouldn't Sit Still in Class."

¹⁶ Grove, "Mouvement et apprentissage."

Comparé à l'apprentissage sédentaire, ce type d'apprentissage actif est plus continu, plus agréable et a une notion de durabilité quel que soit l'âge, l'intelligence ou le type d'apprenant.

Concernant les différents types d'apprenants, **il est important de se focaliser sur les élèves rencontrant des difficultés spécifiques d'apprentissage**. Que ce soit en relation avec des troubles d'apprentissage tels que les troubles DYS (dyslexie, dyscalculie...) **ou encore, des troubles d'apprentissage induits par un contexte extrascolaire du fait de difficultés socio-économiques ou autres.**

Plusieurs études et recherches, mettent en évidence toutes les possibilités et les avantages des approches d'apprentissage innovantes qui utilisent **le mouvement pour rendre les matières STIM, et plus particulièrement les mathématiques, plus accessibles à ces types d'apprenants ayant des besoins spécifiques.**

Ce concept d'inclusion a fait l'objet d'une attention accrue ces dernières années au sein de l'Union Européenne, et **l'éducation inclusive fait partie du socle européen des droits sociaux dans une dimension sociale, éducative et culturelle depuis 2017.**



Comme mentionné précédemment, les causes des troubles d'apprentissage sont diverses et ce qui est important de retenir est la nécessité d'adapter les apprentissages aux besoins spécifiques de ces apprenants.

Ces élèves ne sont pas moins intelligents que les autres, mais ont simplement besoin d'appréhender les connaissances d'une manière différente et en ce sens, le mouvement peut vraiment être un moteur pour eux.

En effet, **le mouvement permet de réduire le stress, d'améliorer la concentration, la gestion des émotions et la confiance en soi**. Malheureusement, il n'est pas rare que ces élèves se sentent en décalage avec le reste de la classe, surtout lorsqu'il s'agit de concepts mathématiques. Il est donc important de créer **un climat de confiance** mutuelle entre l'enseignant et l'élève, afin que ce dernier se sente à l'aise, prenne plaisir à apprendre et se sente valorisé.

L'apprentissage kinesthésique, qui mélange des éléments d'apprentissage visuels et auditifs avec le mouvement, **oblige l'apprenant à participer pleinement et permet une acquisition progressive des connaissances sans tension mentale**, ce qui aide ensuite à maintenir l'implication et l'attention.

Indépendamment de la personnalité ou des spécificités des élèves, le mouvement améliore les compétences cognitives, introduit de l'énergie dans le processus d'apprentissage et améliore les performances.

**CE QUE NOUS
DEVONS APPRENDRE
À FAIRE, NOUS
L'APPRENNONS EN LE
FAISANT.**

- Aristote



**Cofinancé par
l'Union européenne**

Cofinancé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.



3.2 EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES

Après avoir regardé les différentes approches innovantes d'apprentissage, ainsi que les bénéfices du mouvement dans l'apprentissage des STIM et plus particulièrement des mathématiques, qu'en est-il des activités existantes à mettre en place ? Voici une présentation de diverses activités d'apprentissage basées sur le mouvement.

La manipulation d'éléments pour apprendre des concepts mathématiques tels que les périmètres et les aires :

Cela implique la **construction**, par exemple de **figures géométriques**, grâce à des éléments mobiles comme les Kapla ou les Lego. Ce qui suit, consiste alors à visualiser le périmètre, à trouver des relations entre la longueur des côtés et à reconstituer l'aire de la figure.

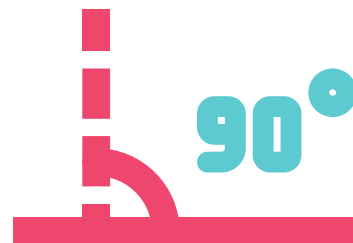


La récupération d'un objet lancé :

Est le fait de répondre à une question tout en rattrapant un objet. Cet exemple est utile pour **mémoriser plus rapidement les associations possibles entre deux listes**, car le cerveau doit aussi se concentrer sur la capture de l'objet.

L'apprentissage des angles à partir des mouvements des bras :

Une activité amusante à essayer avec les élèves consiste à leur faire ouvrir plus ou moins les bras, pour leur apprendre à reconnaître et à mémoriser visuellement à quoi ressemblent les angles géométriques.



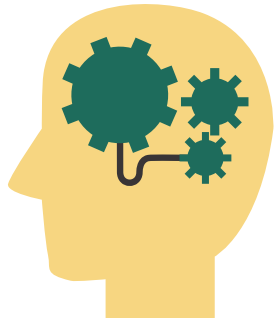
L'aide à la visualisation en marchant :

Délimiter des **zones visuelles sur les chemins empruntés par les élèves** dans l'école, pour enseigner par exemple les tables de multiplication. À chaque passage par ces zones, les élèves sont obligés de les voir.

L'écape game physique ou virtuel :

Sur la **base de scénarios**, c'est une méthode collaborative avec des **énigmes à résoudre des défis à relever**, faisant appel à des notions de mathématiques adaptées selon le niveau.



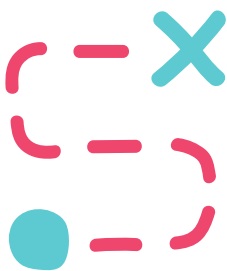


L'invention de repères gestuels pour aider à mémoriser :

L'élève pourrait écrire chaque chapitre d'une leçon sur une feuille, puis placer chaque feuille dans une partie différente d'une pièce ; l'enfant se déplace physiquement pour placer l'information. À chaque mémorisation, l'apprenant retrace le chemin dans l'ordre en revoyant mentalement le mot associé à chaque lieu et le prononce à voix haute. Au moment de la récitation, l'enfant peut visualiser mentalement le mouvement et l'emplacement de la feuille associé au titre du chapitre.

L'éducation kinesthésique ou Brain Gym :

C'est l'utilisation du **mouvement par des activités motrices et artistiques pour améliorer les habiletés d'apprentissage. Elle favorise la communication entre le corps et les fonctions cognitives.** La Brain Gym est un ensemble de 26 mouvements. Par exemple, dessiner les lettres sous la forme d'un 8 couché permet de les photographier et d'intégrer visuellement grâce au mouvement, le sens d'écriture des lettres ; laissant ainsi plus de place à l'attention, à la créativité et à l'expression.



La chasse au trésor ou la course d'orientation :

Ce système d'apprentissage peut être utilisé dans la cour de l'école, mais peut s'adapter également en milieu naturel ou en salle. Il permet une grande diversité d'exercices et chaque élève peut évoluer à son rythme.

La danse :

Donner vie aux mathématiques en demandant aux élèves de **danser pour représenter des concepts mathématiques.**

Par exemple, les élèves utilisent des formes géométriques de manière motrice et c'est le support visuel créé (vidéo ou photo) qui permettra de :

- Formaliser les propriétés mathématiques des formes (vocabulaire : côtés, sommets...)
- Amener les élèves à reconnaître, nommer, décrire, reproduire, représenter et construire des formes géométriques.



L'imagination n'a pas de limite ! Il est donc tout à fait possible de trouver d'autres activités afin de favoriser l'apprentissage des enfants grâce au mouvement.

“Le mouvement est la porte de l'apprentissage.”

Paul Dennison, expert en kinésiologie éducative

Les avantages de l'apprentissage des mathématiques par le biais de la narration



L'utilisation du conte comme outil d'apprentissage, est née de la nécessité de diversifier l'enseignement pour s'adapter aux divers styles d'apprentissage des élèves. Comme l'ont noté des recherches de l'Université de New York, "la manière frontale d'enseigner à l'ancienne ne sert qu'à une petite fraction des enfants".¹⁷ Par conséquent, l'application d'une approche d'apprentissage basée sur des histoires peut répondre au besoin d'une plus grande inclusion dans l'enseignement.

De plus, les histoires fournissent aux apprenants un contexte, une chronologie et une assistance linguistique de par **leur structure, leur chronologie, leur vocabulaire et leur construction grammaticale**.¹⁸ Ainsi, les histoires permettent aux apprenants d'être de meilleurs orateurs, écrivains et lecteurs.

Mais, une telle méthode peut-elle être appliquée à de plus larges apprentissages que de simples concepts d'alphabétisation? C'est exactement ce que prétendent les études et les nouvelles techniques d'enseignement, préconisant la narration comme moyen **d'illustrer des concepts abstraits et complexes dans les matières STIM**.¹⁹ La logique derrière une telle technique postule que, puisque la narration est une forme d'art qui enseigne l'expérience humaine, elle est également applicable aux sujets STIM car ils ne sont pas en dehors du monde de l'expérience humaine.²⁰

¹⁷ NYU, "Storytelling in Teaching and Learning."

¹⁸ Sonnickson, "What Is Storytelling?"

¹⁹ NYU, "Storytelling in Teaching and Learning."

²⁰ NYU.

4.1 CE QUE DISENT LES ETUDES

Les histoires fournissent un contexte aux concepts mathématiques

Intégrer une approche narrative en cours de mathématiques, peut apporter aux élèves la réponse à la question : **“Pourquoi apprenons-nous cela ?”** Alors que les jeunes enfants ont du mal à se motiver, en particulier pour apprendre les matières STIM, les histoires sont capables de combler le fossé entre le contenu mathématique et sa bonne application, en **fournissant aux élèves des situations du monde réel** pour comprendre et résoudre des problèmes mathématiques.²¹ Relier les éléments d'un problème mathématique à un contexte familier, permet alors aux élèves **d'arranger et d'organiser plus facilement les informations en morceaux gérables.**²²

Comme indiqué dans le sous-chapitre « 2.2 L'INCLUSION DES ÉLÈVES AYANT DES DIFFICULTÉS D'APPRENTISSAGE », les élèves qui éprouvent des difficultés d'apprentissage liées aux mathématiques sont particulièrement sensibles aux stratégies d'apprentissage qui contextualisent l'information comme le permettent les histoires.

Les histoires activent l'engagement et les émotions pendant les cours de mathématiques

Comme indiqué ci-dessus, les histoires établissent des liens avec des situations réelles pour mieux contextualiser les problèmes auprès apprenants. Faire référence à des questions pertinentes, peut activer chez l'apprenant de fortes réactions émotionnelles, car elles sont censées s'identifier aux éléments tissés dans l'histoire.²³ En termes simples, les histoires **nous font ressentir** - et au-delà de cela, les experts affirment que l'intégration de la narration dans les STIM, peut également stimuler les capacités d'apprentissage social et émotionnel des enfants.²⁴ Les histoires intégrées aux problèmes mathématiques peuvent présenter un problème ou une difficulté dans la vie des personnages, que seules les compétences mathématiques peuvent résoudre.

Au fur et à mesure que les élèves s'investissent dans le récit de l'histoire qui relie leur imagination à leurs émotions, **leur engagement envers le programme augmente également.**²⁵ Cet engagement est encore plus prononcé lorsque les élèves ont la possibilité de co-crée des histoires en cours de mathématiques, ce qui leur permet d'avoir un impact sur le processus et les résultats du devoir. L'engagement avec le matériel d'apprentissage, qui résulte de l'identification et de la participation active à des histoires de problèmes mathématiques, conduit à **une motivation accrue de l'apprenant à explorer davantage le contenu** à son rythme.²⁶

²¹ Junkin, “Story as a Mathematics Instructional Strategy,” 3

²² Junkin, 3.

²³ Junkin, “Story as a Mathematics Instructional Strategy,” 3.

²⁴ Barack, “Integrating Storytelling into Math Classes Builds Critical, Creative Thought.”

²⁵ Yeo, “Using Maths Storybooks to Engage Children.”

²⁶ Junkin, “Story as a Mathematics Instructional Strategy,” 4.

Les histoires rendent les concepts mathématiques plus mémorables

Des études affirment que les gens ont toujours utilisé les histoires comme des aides utiles pour **conserver les relations entre les événements**, en utilisant des histoires pour déclencher des souvenirs et des références²⁷ – par conséquent, la narration est utilisée pour mieux se souvenir du contenu. Un autre aspect puissant de la narration qui pourrait permettre aux informations de mieux s'imprimer dans l'esprit, est que les histoires stimulent la création d'images vives dans l'esprit du lecteur/auditeur grâce à la **visualisation**. La visualisation des concepts, peut être réalisée soit par le texte ou à travers des illustrations dans le cadre de l'histoire, fournissant aux apprenants des représentations utiles de concepts abstraits tels que les fractions mathématiques.²⁸

En substance, cette caractéristique de la narration aide les élèves non seulement à se souvenir des résultats d'un problème, mais également de **l'ensemble du processus** qui a conduit à son exécution, approfondissant ainsi leur compréhension de la leçon de mathématiques en question.

Une véritable maîtrise des mathématiques nécessite d'acquérir plusieurs compétences, parfois simultanément, pour comprendre la logique et le raisonnement qui sont nécessaires pour résoudre des problèmes mathématiques. La manière dont les histoires sont structurées et transmises aux apprenants, peut aider au développement de compétences clés telles que **la résolution de problèmes, l'application de la logique, les analogies, les conjectures et la communication**.²⁹

La communication est souvent moins prioritaire lorsqu'il est question de compétences en mathématiques, car on pense qu'il s'agit d'une compétence plus pertinente pour les cours d'apprentissage des langues. Cependant, être capable de communiquer par des mots ce qui est relayé dans un problème mathématique, permet aux élèves de mieux comprendre la nature des opérations mathématiques dont ils ont besoin pour résoudre le problème.

De plus, la compétence en mathématiques n'est pas seulement liée au niveau d'alphabétisation, mais aussi à **l'amélioration des compétences de la pensée critique, des compétences métacognitives, de l'apprentissage autorégulé et de la positivité au lieu de l'autocritique face aux erreurs**, comme l'a noté une équipe de chercheurs en éducation STIM.³⁰ La portée et l'importance des compétences acquises en introduisant des histoires dans les cours de mathématiques, sont de bonne augure pour doter une génération d'élèves de compétences transversales indispensables pour leur vie d'adulte.

La narration développe les compétences clés nécessaires à l'apprentissage des mathématiques tout au long de la vie

²⁷ Junkin, 2.

²⁸ Yeo, "Using Maths Storybooks to Engage Children."

²⁹ Arneja and Tyagi, "The Importance of Using Stories for Teaching-Learning of Mathematical Concepts," 502.

³⁰ Benjamin, "Storytelling as a Teaching Tool."



4.2 EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES

L'intégration d'histoires dans les cours de mathématiques ne doit pas être considérée comme abstraite et exigeante. Les problèmes de mots pour illustrer les concepts mathématiques, sont un élément de base de longue date dans les cours de mathématiques - votre mission consiste simplement à **transformer le libellé strict et sans inspiration de ces problèmes en un texte avec des éléments d'histoire**, y compris les personnages, le cadre, le problème/la difficulté et les besoins pour la résolution.

Voici quelques exemples à suivre qui montrent la façon dont cette activité pourrait se dérouler :



Utiliser des éléments visuels et audio dans vos histoires

S'appuyer uniquement sur le texte pour relayer les problèmes de maths à vos apprenants n'est pas suffisant ! Non seulement les éléments multimédias permettent aux élèves de mieux visualiser la tâche qui leur est demandée, mais ils garantissent également que les élèves ayant des troubles d'apprentissage liés aux mathématiques peuvent mieux comprendre la matière.

Il existe un certain nombre de concepts mathématiques qui peuvent être relayés par des éléments visuels (illustrations, images, etc.) dans les histoires. Comme l'a suggéré un chercheur d'Edutopia, ajouter des images à des histoires sur des problèmes de mathématiques peut aider les enfants à mieux comprendre **la conservation des nombres**, c'est-à-dire, comprendre qu'en regardant une image les objets ne disparaissent pas s'ils changent de position, mais peuvent au contraire être suivis et comptés. Dans le même ordre d'idées, pour les enfants qui comprennent déjà le concept de conservation des nombres sans indices visuels, vous pouvez utiliser des images pour **les aider à saisir les fractions** en divisant et en déplaçant visuellement des groupes d'objets, comme des pommes dans une maison.³¹



³¹ Barkat, "Using Stories to Teach Math."

Rédiger des problèmes auxquels les élèves peuvent s'identifier

Lorsque les énoncés des problèmes mathématiques traditionnels contiennent des dilemmes, tels que l'achat de tapis pour une nouvelle maison, ou le besoin de calculer combien d'argent est nécessaire pour acheter une maison, les élèves du primaire de manière naturelle, ne parviennent pas à comprendre et à s'engager avec le problème.³² Par conséquent, il est préférable d'écrire l'énoncé sur un contenu qui **coïncide avec les intérêts et les expériences de la vie réelle des élèves**. Cela nous amène à notre prochain exemple de bonne pratique.



Adopter la co-crédation d'histoires

Vos histoires seront pertinentes si vous demandez à vos élèves de contribuer aux sujets qui les intéressent, qu'il s'agisse de jouer au football avec leurs amis, ou d'échapper à une invasion extraterrestre. Donnez aux élèves l'autonomie nécessaire pour **enrichir l'histoire d'un énoncé** (par exemple, en spécifiant comment certains éléments peuvent être classés ou combien coûte un élément), ou **en réécrivant les histoires mathématiques**, et vous serez récompensés par des élèves engagés.



Soulager l'anxiété liée à la performance en mathématiques

Les résultats d'apprentissage ne doivent pas souffrir si l'accent est moins mis sur les critères traditionnels liés à la performance dans vos histoires. Deux bonnes pratiques consistent à demander aux élèves, de **lire l'histoire en collaboration en petits groupes et à être flexibles avec les contraintes de temps**. Les élèves qui travaillent en collaboration (soit en se voyant attribuer un aspect particulier de l'histoire, soit en l'abordant dans son ensemble) enrichiront les groupes dans lesquels ils se trouvent grâce à leurs compétences et leurs forces individuelles, ce qui se traduira par une plus grande efficacité et moins de pression. De plus, la lutte contre le stress lié au temps peut également être obtenue en permettant aux élèves de lire l'histoire uniquement pour le plaisir la première fois, puis de la parcourir une deuxième fois avec une vision mathématique.³³



³² Schwartzbach-Kang, "Learning Math by Seeing It as a Story."

³³ Trakulphadetkrai, "Use Storytelling to Enhance Maths Learning of Your Child, Regardless of Their Age, atHome."

Poser les bonnes questions avec les histoires

Une histoire liée aux mathématiques a plus qu'un début, un milieu et une fin. Elle doit inciter les élèves à réfléchir sur eux-mêmes et faciliter la recherche d'informations, ce qui signifie qu'elle **doit être complétée par les bonnes questions**, soit posées oralement aux élèves, soit incluses dans le texte de l'histoire. Une façon de faire cela pour renforcer la compréhension d'un concept mathématique clé tel que le séquençage, peut être par exemple, de demander aux élèves d'énumérer la chronologie des événements importants de l'histoire (ce qui s'est passé en premier, ensuite et en dernier). Une autre possibilité, serait d'utiliser des questions comme moyen pour les élèves d'**établir des liens personnels avec l'histoire**. Par exemple, une paire d'experts en éducation encourage les enseignants, à demander aux élèves de partager des expériences de leur vie qui pourraient imiter la situation difficile d'un personnage dans l'histoire, pour les aider à mieux réfléchir à la tâche qui pourrait leur être demandée.³⁴



³⁴ Goral and Gnadinger, "Using Storytelling to Teach Mathematics Concepts," 6.

Conclusion



Ce livret s'est efforcé de fournir aux enseignants du primaire et aux parents de leurs élèves, le bagage théorique nécessaire pour mieux comprendre **les avantages de l'intégration de méthodes innovantes dans les STIM** et plus particulièrement, dans l'acquisition des mathématiques.

Les informations étayées par la recherche qui sont contenues dans ce livret, ont mis en évidence la nécessité de diversifier et d'innover l'enseignement traditionnel des mathématiques pour s'assurer qu'**aucun élève n'est laissé pour compte**. L'écart de compétences en mathématiques parmi les enfants en âge d'aller à l'école primaire par rapport à la norme de l'UE, est encore plus prononcé pour les élèves rencontrant des difficultés d'apprentissage. Pour ces enfants et d'autres, **qui sont soit confrontés à l'anxiété de performance liée aux mathématiques (« math-phobie »), ou qui ont simplement du mal à trouver du plaisir dans la nature abstraite du sujet, l'intervention sous la forme de nouveaux outils et méthodes d'enseignement, peut faire une grande différence dans la satisfaction globale et la performance d'apprentissage.**

Avec notre projet "Math&Move", nous avons décidé de collaborer à la **création d'une méthode d'enseignement et d'apprentissage qui peut être inclusive pour tous les apprenants**. Les techniques et les outils que nous avons promus dans ce livret, intègrent le mouvement dans les leçons de mathématiques et encadrent les problèmes de mathématiques à l'aide d'histoires et de contes.

Les résultats et les conclusions que nous avons exposés l'ont été sous la forme d'études menées avec succès à l'aide de ces méthodes, ou de l'expérience pédagogique d'experts en éducation qui promeuvent l'efficacité des méthodes elles-mêmes. Bien entendu, comme pour toute nouvelle méthode, **les facteurs aggravants pouvant intervenir peuvent être : le manque d'équipement, une composition de classe inadaptée ou un manque de formation des enseignants**. Cependant, ce livret a tenté d'inclure des adaptations qui sont facilement reproductibles dans diverses salles de classe (en raison de leur simplicité, de leur prix abordable et de leur flexibilité d'application).

En présentant des conclusions et des opinions d'experts, ce que nous espérons que tous les lecteurs retiendront après avoir lu ce livret est que, s'attaquer aux mauvaises performances d'apprentissage en mathématiques et à l'anxiété liée aux mathématiques, commence par parler clairement des pédagogies mathématiques traditionnelles ; elles sont devenues **insuffisantes pour répondre aux divers besoins d'apprentissage de la salle de classe du XXI^e siècle**.



Ce qui est maintenant demandé aux éducateurs et aux parents, c'est d'adopter des solutions pédagogiques « prêtes à l'emploi » et de se joindre aux nombreux témoignages sur leur succès.



Cofinancé par
l'Union européenne

Cofinancé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.

Bibliographie et références

Apprendre à éduquer. "Les 4 piliers de l'apprentissage d'après les neurosciences," December 13, 2014. <https://apprendreaeducer.fr/les-4-piliers-lapprentissage-dapres-les-neurosciences/>.

Apsai. "Why Kids Shouldn't Sit Still in Class." Asosiasi Perusahaan Sahabat Anak Indonesia (blog), March 29, 2017. <http://apsai.or.id/kids-shouldnt-sit-still-class/>.

Arneja, Chehak, and Dr. Sneha Tyagi. "The Importance of Using Stories for Teaching-Learning of Mathematical Concepts." International Journal of Advanced Academic Studies 2, no. 4 (October 1, 2020): 499-503. <https://doi.org/10.33545/27068919.2020.v2.i4h.445>.

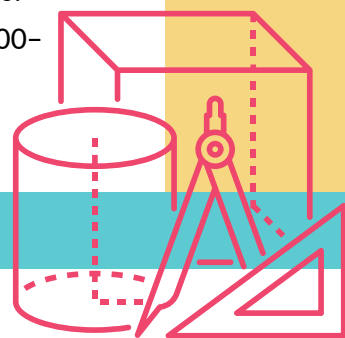
Association Française Droit et Management. "Pédagogie innovante," n.d. <https://www.afdm-droit.com/commissions/commission-pedagogie/pedagogie-innovante/>.

Bara, Marie. "Mouvement des corps, pédagogie en action." Archiclasse, 2020. <https://archiclasse.education.fr/Mouvement-des-corps-pedagogie-en-action>.

Barack, Lauren. "Integrating Storytelling into Math Classes Builds Critical, Creative Thought." K-12 Dive (blog), 2019. <https://www.k12dive.com/news/integrating-storytelling-into-math-classes-builds-critical-creative-thought/551712/>.

Barkat, L.L. "Using Stories to Teach Math." Edutopia, 2017. <https://www.edutopia.org/article/using-stories-teach-math/>.

Bašić, Aleksandra, Ružica Zdravković Parezanović, Anja Gajić, Bojana Arsić, and Dragana Maćešić Petrović. "Creativity in Teaching Math to Students with Intellectual Disabilities." International Journal for Innovation Education and Research 9, no. 6 (June 1, 2021): 400-405. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol9.iss6.3198>.



Benjamin, Nathan. "Storytelling as a Teaching Tool: Why Teach Story-Based Lessons?" Robo Wunderkind, n.d. <https://www.robowunderkind.com/blog/storytelling-as-a-teaching-technique-why-teach-story-based-lessons>.

Bien Enseigner. "10 méthodes pédagogiques innovantes," 2019. <https://www.bienenseigner.com/methodes-pedagogiques-innovantes/>.

Bishara, Saied. "Creativity in Unique Problem-Solving in Mathematics and Its Influence on Motivation for Learning." Edited by Sammy King Fai Hui. *Cogent Education* 3, no. 1 (December 31, 2016): 14. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1202604>.

European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture. *Key Competences for Lifelong Learning*. LU: Publications Office, 2019. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>.

Goral, Mary Barr, and Cindy Meyers Gnadinger. "Using Storytelling to Teach Mathematics Concepts." *Australian Primary Mathematics Classroom* 11, no. 1 (2006): 4-8.

Grove, Jim. "Mouvement et apprentissage: quel est le lien?" *Active For Life*, March 4, 2020. <https://activeforlife.com/fr/mouvement-et-apprentissage/>.

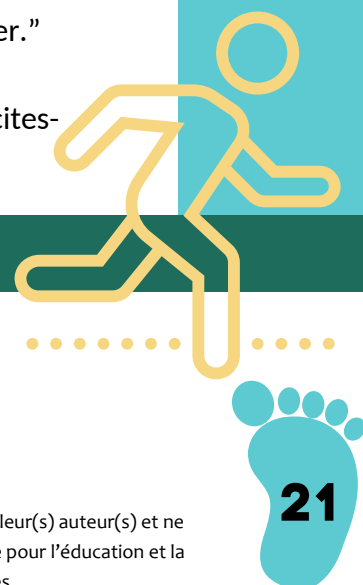
Hasselbring, Ted S., Alan C. Lott, and Janet M. Zydney. "Technology-Supported Math Instruction for Students with Disabilities: Two Decades of Research and Development." *LD Online* (blog), 2006. <https://www.ldonline.org/ld-topics/assistive-technology/technology-supported-math-instruction-students-disabilities-two>.

Junkin, Samantha. "Story as a Mathematics Instructional Strategy." *Steam* 4, no. 1 (December 2019): 1-10. <https://doi.org/10.5642/steam.20190401.06>.

Kenyon, Rochelle. "Accommodating Math Students with Learning Disabilities." *Focus on Basics - Connecting Research and Practice*, 2000. <https://www.ncsall.net/index.html?id=325.html>.

Learn-O. "Escape Game Orientation," n.d. <http://parc.learn-o.com/index.php>.

Longour, Michèle. "Brain Gym : des mouvements pour muscler vos capacités à étudier." *Réussir sa vie : des pistes de réflexion pour construire son projet de vie*, n.d. https://www.reussirmavie.net/Brain-Gym-des-mouvements-pour-muscler-vos-capacites-a-etudier_a2216.html.



Mouvements, Réflexes et cie. "Bouger Pour Son Cerveau," n.d.
http://www.mouvementsreflexesetcie.fr/?page_id=315.

Naz, Farah, and Hasan Sohaib Murad. "Innovative Teaching Has a Positive Impact on the Performance of Diverse Students." SAGE Open 7, no. 4 (October 1, 2017): 8.
<https://doi.org/10.1177/2158244017734022>.

NYU. "Storytelling in Teaching and Learning," n.d.
<http://www.nyu.edu/content/nyu/en/faculty/teaching-and-learning-resources/strategies-for-teaching-with-tech/storytelling-teching-and-learning>.

Perben, Armelle. "Le mouvement dans l'apprentissage." Absolutely French (blog), 2020.
<https://absolutely-french.eu/le-mouvement-dans-lapprentissage/>.

S'CAPE. "Les Trésors Exemples d'escape Games Ou Jeux d'évasion Pédagogiques," n.d.
<https://scape.enepe.fr/-les-tresors-.html>.

Schwartzbach-Kang, Amy. "Learning Math by Seeing It as a Story." Edutopia, 2019.
<https://www.edutopia.org/article/learning-math-seeing-it-story/>.

Singh, Manpreet. "7 Interesting Kinesthetic Learning Strategies To Implement For Mathematics." Number Dyslexia (blog), 2022. <https://numberdyslexia.com/kinesthetic-learning-strategies-for-mathematics/>.

Sonnicksen, Mathew. "What Is Storytelling?" Storywards (blog), n.d.
<https://storywards.com/en/what-is-storytelling/>.

Trakulphadetkrai, Vincent. "Use Storytelling to Enhance Maths Learning of Your Child, Regardless of Their Age, at Home." MathsThroughStories.org, 2020.
<http://www.mathsthroughstories.org/3/post/2020/03/use-storytelling-to-enhance-maths-learning-of-your-child-regardless-of-their-age-at-home.html>.

Voillat, Christine. "Les Mouvements Au Service de l'apprentissage." Haute École Pédagogique BEJUNE, 2018.
https://doc.rero.ch/record/323264/files/FPS_2018_MEM_Voillat_Christine.pdf.

Yeo, Martyn. "Using Maths Storybooks to Engage Children." National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics, 2019.
<https://www.ncetm.org.uk/features/using-maths-storybooks-to-engage-children/>.



MATH&MOVE



Cofinancé par
l'Union européenne

Cofinancé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.