

UN LABORATOIRE DE MATHÉMATIQUES À L'ÉCOLE PRIMAIRE EN FRANCE

Adrien Ferreira de Souza, Élodie Labache, Bénédicte Cazals

Haute École Pédagogique du canton de Vaud, Lausanne, Suisse

Académie de Lyon, département de l'Ain, école Jean Calas (Ferney-Voltaire)

À la suite de différentes recommandations et études concernant les résultats des élèves français en mathématiques, les enseignants de l'école Jean Calas à Ferney-Voltaire (Ain – France) ont souhaité innover et enseigner autrement cette discipline. À partir de ces éléments et des apports lors de conférences et formations en mathématiques, les enseignants se sont engagés dans la mise en place d'un dispositif de type laboratoire de mathématiques. Cette étude porte donc sur ses effets à l'école primaire en France. L'article traite des choix pédagogiques et didactiques opérés, des intérêts et limites perçus de la mise en place d'un laboratoire pour les enseignants et leurs élèves. Il décrit également la gestion concrète du dispositif dans la classe.

Mots clé : expérimentation, formation, interactions, matériel, laboratoire de mathématiques

En 2018, le rapport Villani-Torossian indique que « les résultats des élèves français en mathématiques ne cessent de se dégrader depuis 12 ans, y compris pour les meilleurs d'entre eux. Ce constat est corroboré par celui de l'enquête internationale Pisa (Programme international pour le suivi des acquis des élèves), même si elle mesure surtout des connaissances ou compétences de base. » (Villani & Torossian, 2018, p. 4).

L'évaluation Timss 2015 (Trends in International Mathematics and Science Study) n'est pas meilleure, elle place tout simplement la France au dernier rang des 19 pays participants. À juste titre le monde politique s'en inquiète et pointe une urgence : remédier à une situation socialement et économiquement calamiteuse qui, si elle n'est pas corrigée, obère notre avenir. (Ibid, p. 4)

Pour tenter de répondre aux inquiétudes de ces enquêtes, le ministère de l'Éducation Nationale a décidé de mettre en œuvre une mission portant sur l'enseignement des mathématiques. La demande était de repérer des leviers d'action, d'analyser les difficultés, d'identifier les points de blocage et de formuler des propositions concrètes et opérationnelles. À l'issue du travail de cette mission, les rapporteurs ont élaboré une série de 23 mesures (Ibid, p. 8). Parmi les recommandations, la mesure numéro 16 s'intitule « Laboratoire de Mathématiques ». En questionnaire sur leurs pratiques d'enseignement des mathématiques, les enseignantes et les enseignants de l'école Jean Calas (Ferney-Voltaire – Ain) ont souhaité s'engager dans une expérimentation pour enseigner autrement les mathématiques dans les classes de CM1-CM2 (6H-7H, élèves de 10 à 11 ans). Lors d'actions de formations continues en mathématiques, le dispositif de laboratoire de mathématiques a été abordé brièvement. Les enseignants intéressés ont donc pris contact avec l'Inspecteur de la circonscription afin de s'engager dans la construction d'un laboratoire de mathématiques et construire un dispositif innovant d'enseignement des mathématiques.

L'article abordera dans un premier temps notre définition du laboratoire de mathématiques et les choix pédagogiques qui ont été faits pour sa mise en œuvre. Puis, nous partagerons les intérêts et les limites perçus de ce dispositif pour les enseignants et les élèves. Enfin, nous aborderons des éléments concrets de la mise en œuvre en classe.

COMMENT AVONS-NOUS DÉFINI NOTRE « LABO DE MATHS » ?

Le laboratoire est un dispositif dans lequel la mise en œuvre de situations de recherche permet de placer l'élève au sein d'une situation d'apprentissage faisant la part belle à l'expérimentation (Dias, 2008 ; 2009).

Comme cela est décrit dans les travaux de Dias (2008 ; 2022), le dispositif de laboratoire se caractérise par différentes conditions environnementales, s'organise pédagogiquement selon plusieurs étapes et s'appuie principalement sur des situations mettant les élèves en posture de recherche. La mise en œuvre d'un laboratoire nécessite donc de l'anticiper dans une phase de conception spécifique. Elle consiste à construire des situations en proposant souvent un problème de type ouvert, problème dans lequel l'énoncé n'induit ni la méthode, ni la solution. Le problème doit également se situer dans un domaine conceptuel avec lequel les élèves ont assez de familiarité (Arsac, 2018). Dans un second temps, le laboratoire permet aux élèves d'avoir des interactions, d'échanger, de proposer des hypothèses puis de les vérifier en utilisant les différents outils disponibles dans l'environnement, notamment en utilisant le matériel disponible. La dernière étape du laboratoire est celle de la structuration des savoirs qui permet le partage et le recueil des stratégies ainsi que l'institutionnalisation des connaissances (Dias & al., 2022, p. 14).



Fig. 17 : Les 3 étapes clés pour un projet de laboratoire (Dias & al., 2022, p.14)

La construction du laboratoire de Ferney-Voltaire s'est donc appuyée sur ces principes et nous avons aussi fait des choix pour nous approprier le dispositif. Nous souhaitons ainsi mettre les élèves dans une démarche expérimentale sur une compétence ciblée. En effet, nous avons essayé d'identifier dans la complexité des situations proposées une compétence cible (Benoit, 2014) rattachée aux programmes. Le fait de choisir cette cible permet notamment d'alléger les tâches annexes. Un autre choix important a été de travailler ces situations de recherche en petits groupes afin de faciliter au maximum les interactions avec le matériel et entre pairs comme cela est décrit dans les travaux de Dias *et al.* (2021). Cela a également impliqué de repenser l'ensemble de l'espace classe en fonction de l'activité des élèves au sein de chaque atelier du laboratoire. L'aménagement de l'espace classe sera développé ultérieurement dans l'article. Enfin, en prenant appui sur les ressources à notre disposition, nous avons souhaité que la phase *d'opérationnalisation des savoirs* (Dias & al., 2021) soit intégrée au sein de notre dispositif (Fig. 17). Quatre ateliers différents ont été proposés : je cherche, je m'entraîne, je joue et je progresse.

- L'atelier « je cherche » propose une situation de recherche à partir d'un problème ouvert. Cet atelier correspond au dispositif de recherche expérimentale tel qu'il est décrit dans la Fig. 18 ci-dessous.
- Les trois autres ateliers « je m'entraîne », « je joue » et « je progresse » sont au service de la phase d'opérationnalisation des savoirs telle qu'elle est décrite dans la Fig. 18. Cette phase permet aux élèves de s'entraîner et de transférer leurs apprentissages dans différents contextes.

Les fonctionnements du dispositif, des différents ateliers et leurs articulations seront définis dans les paragraphes suivants.

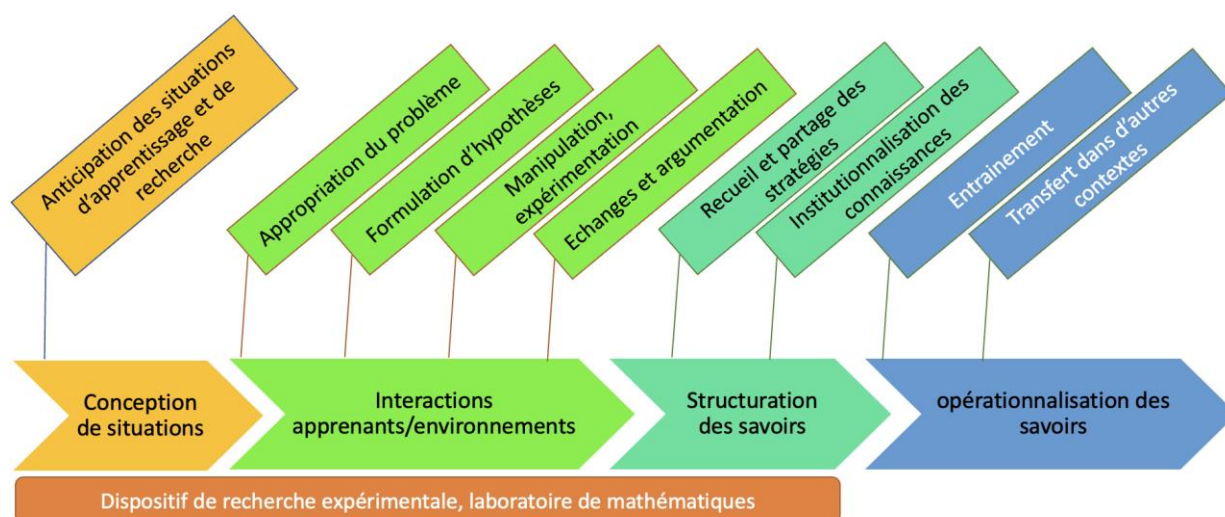


Fig. 18 : Présentation du laboratoire des mathématiques (Dias & al., 2021)

QUELS CHOIX PÉDAGOGIQUES ONT CONDITIONNÉ LA MISE EN ŒUVRE DE NOTRE LABORATOIRE ?

Fonctionnement du dispositif

Les élèves sont répartis en 4 ateliers qui sont décrits ci-après.

- « Je cherche » : atelier encadré par l'enseignant·e.

Les élèves sont en situation de recherche et doivent trouver des stratégies de résolution à l'aide de différents supports et outils. La situation de recherche est au cœur du dispositif. Les élèves observent, questionnent, cherchent, testent, émettent des conjectures, les valident ou non à l'aide de preuves ou de contre-exemples. Une situation dans le cadre d'un atelier « je cherche » est proposée en annexe. Les élèves doivent, dans un premier temps, associer des bouts de ficelles de longueur différentes avec les périmètres de différents objets mis à disposition. Puis, la seconde étape est de comparer les longueurs de ficelles afin de classer les périmètres du plus petit au plus grand.

- « Je m'entraîne » : atelier en autonomie.

C'est une phase d'entraînement. Les élèves réalisent des exercices d'application sur le cahier de mathématiques. Le domaine d'apprentissage est de mieux en mieux maîtrisé par l'élève. Ils appliquent, conceptualisent, mémorisent. Une fiche de travail d'un atelier « je m'entraîne » est proposée en annexe. Cette fiche de travail permet aux élèves de s'entraîner dans les calculs et comparaisons de périmètres à partir d'exercices plus systématiques, comme ceux qui existent dans de nombreux manuels. Il s'agit dans cette fiche de calculer le périmètre de trois rectangles puis de les classer. En seconde partie de fiche, les élèves partent de la description d'un carré, rectangle et triangle pour calculer leur périmètre à partir de la longueur de leurs côtés en donnant l'unité adaptée.

- « Je joue » : atelier en autonomie.

Les élèves réinvestissent ou développent des compétences à travers le jeu et la manipulation. C'est une phase d'approfondissement qui permet de renforcer les apprentissages grâce à la mise en place de stratégies et une réflexion mathématique. Pour que le jeu soit adapté à l'hétérogénéité des élèves et que chacun puisse y trouver un défi adapté, l'enseignant·e peut jouer sur les variables didactiques. Par exemple, dans « faire le tour grâce aux périmètres » proposé en annexe, sur un même plateau de jeu, les élèves peuvent avoir des cartes défis différentes, repérées par un nombre d'étoiles pour identifier un niveau d'exigence pour chaque couleur. En annexe, la fiche de jeu est proposée, celle qui donne les règles du jeu qui consiste à réussir des défis tirés au sort pour dessiner, calculer, chercher un périmètre. Le support de jeu et les cartes sont disponibles sur le site du laboratoire.

- « Je progresse » : atelier en autonomie.

Les élèves consolident et valident leurs acquis à partir d'une fiche de suivi individuel. C'est un temps de renforcement et d'évaluation. Ils se préparent aux évaluations avec des exercices autocorrectifs. Si les exercices autocorrectifs sont validés, ils peuvent passer une évaluation de la compétence en cours ou une évaluation d'une ancienne compétence non acquise. Les ateliers sont organisés sur deux jours avec des groupes hétérogènes dont la composition est réfléchiée par l'enseignant·e. Les groupes varient au cours des périodes. Une fiche de travail d'un atelier « je progresse » est proposée en annexe. Les élèves disposent cette fois d'une fiche en auto-correction pour mesurer et comparer des périmètres. Dans la première partie, ils doivent calculer et comparer les périmètres de trois polygones, la seconde étape demande la construction de deux figures différentes ayant un même périmètre, et la dernière étape est le calcul de périmètre d'un terrain de rugby.

L'aménagement de l'espace

Un espace est dédié à chaque atelier. La disposition en « U » pour la situation de recherche doit faciliter les phases d'appropriation du problème, la formulation des conjectures et la mise en commun. Les élèves, pendant les temps d'expérimentation, ne sont pas assis et se déplacent pour échanger, manipuler. Les îlots facilitent les jeux mathématiques. Les modalités en binôme ou en individuel sont privilégiées pour les situations d'entraînement et d'évaluation (Fig. 19). Les élèves ne sont plus à une place fixe. L'aménagement est au service de l'enseignement. L'espace classe est organisé en fonction des besoins des élèves et de leur activité au sein des différents temps de travail. Il apparaît aujourd'hui nécessaire de repenser la forme des organisations scolaires. C'est un sujet au cœur de nombreuses initiatives (archiclasse, programme 3-4-5) et recherches (Connac & al., 2022 ; Leroux & al., 2021 ; Thiébaud & al., 2019 ; Sanchez & Jouneau-Sion, 2010), à la fois dans des mouvements comme la classe flexible, mais plus globalement sur la mise en réflexion des différents espaces, dans la classe et au-delà, en réponse aux besoins des élèves afin de garantir leur bien-être et favoriser l'apprentissage et la réussite de tous.

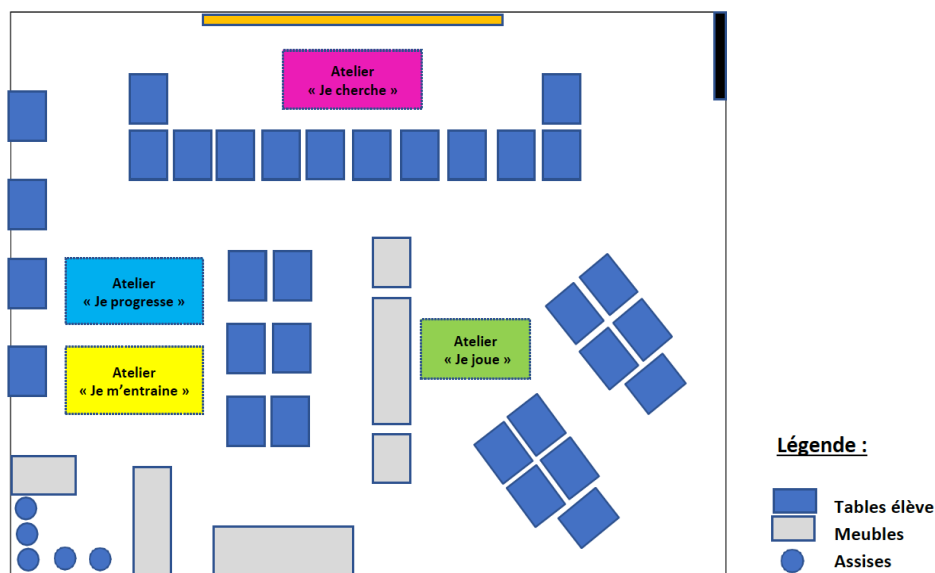


Fig. 19 : Proposition d'aménagement de la salle de classe pour le dispositif « Labo de Maths »

INTÉRÊTS ET POINTS DE VIGILANCE POUR L'ENSEIGNANT·E

Dans l'organisation de la classe

L'entrée dans le dispositif « Labo de Maths » implique de s'approprier son organisation générale en s'appuyant sur les différents outils ou ressources à disposition : le blog, les documents d'appui, les enseignant·e·s de l'équipe... Elle s'appuie sur la volonté de donner un rôle fondamental aux élèves dans le processus de recherche et implique pour l'enseignant·e de lâcher prise et d'adopter une posture

professionnelle particulière. Le cœur du dispositif est la situation de recherche. Aussi, il est nécessaire de veiller à la compréhension de ses enjeux et à la place centrale de l'atelier « Je cherche ». La clé de la réussite de cet atelier s'inscrit dans une analyse *a priori* fine à partir d'une vraie situation de recherche, comme cela est décrit dans la démarche expérimentale en sciences (Sanchez & Jouneau-Sion, 2010) et dans la partie 1 des 7 étapes de la construction du laboratoire de mathématiques (Dias & al., 2022, p. 16). La seconde étape, celle de l'appropriation du problème par les élèves est également un point de vigilance. Il est nécessaire qu'au préalable, les enseignant·e·s qui n'ont pas conçu les situations de recherche puissent se les approprier : enjeux didactiques, analyse *a priori*... Cette phase d'enrôlement doit permettre l'entrée dans l'activité. Elle est conditionnée à la fois par l'aménagement de l'environnement qui comprend l'espace et le matériel mis à disposition ainsi que par l'anticipation des moments clés. Cette phase de préparation implique que l'enseignant·e doit être très organisé·e, rigoureux·euse dans le suivi des élèves (fiche de suivi individuel, tableau de compétences...), proactif pour anticiper le matériel, le rangement, le stockage et l'organisation des outils...

Le dispositif présenté ci-dessus a contribué à faire évoluer les pratiques de classe et les gestes professionnels des enseignant·e·s dans leur posture, leur rôle dans les différentes phases d'apprentissage (enrôlement, observations des élèves pour un étayage plus juste...). Ce changement de posture a permis aux collègues d'être davantage en observation de leurs élèves pour progressivement les conduire à développer leur autonomie (Elie, 2015 ; Raab, 2016). L'enseignant·e assure la mise en activité de l'atelier « je cherche » ainsi que la phase d'institutionnalisation mais laisse les élèves chercher ensemble et peut donc observer les stratégies et échanges de cet atelier mais aussi observer les autres ateliers. Le laboratoire vise à rendre les élèves actifs. Les temps d'observation doivent permettre à l'enseignant·e d'accompagner ceux à besoins particuliers dans le suivi de leur travail (évaluations, mise au travail, régulation...) et accompagner tous les élèves dans leurs projets d'apprentissages en mathématiques afin qu'ils soient véritablement acteurs (Egron, 2022). La distinction entre les élèves actifs et les élèves acteurs s'inscrit d'abord dans la création progressive d'intentionnalités chez les élèves qui font progressivement des choix. Le temps hebdomadaire de régulation facilite et améliore le suivi des élèves. En effet, il est institué chaque semaine comme un passage obligé d'évaluation formative. Il permet de faire une photographie hebdomadaire des progrès des élèves et ainsi de les mettre en perspective pour la ou les semaine·s suivante·s. Lors de ce temps de régulation l'enseignant·e a plusieurs options pédagogiques : proposer des groupes de besoins afin de consolider les connaissances, répondre individuellement à un besoin d'élèves. Il peut également organiser un temps d'automatisation en calcul ou encore un temps de jeu pour affiner les stratégies et faire verbaliser de nouveau les procédures pour les institutionnaliser.

Cette conception du laboratoire de mathématiques, si elle semble complexe dans sa dimension de « lâcher-prise » pour l'enseignant, présente l'avantage d'alléger le temps de correction de l'enseignant·e grâce aux différentes modalités d'évaluation présentées ci-après. En effet, les élèves s'auto-évaluent dans les ateliers « je progresse » et « je joue ». Il serait tout à fait possible de déléguer la correction de la phase « je m'entraîne » à une évaluation entre pairs pour que l'enseignant·e ne s'occupe que de l'atelier « je cherche ». Dans la première phase d'expérimentation, l'équipe a choisi que l'atelier « je m'entraîne » soit corrigé par la ou le·s enseignant·e·s.

Au niveau de l'équipe de cycle

Au niveau de l'équipe de cycle et plus globalement de l'équipe d'école, le laboratoire a permis de faire monter en compétences les enseignant·e·s en didactique des mathématiques, de créer une cohésion d'équipe, d'harmoniser les pratiques pédagogiques. En effet, il a impliqué de nombreux temps de co-création, co-préparation et de concertation en s'appuyant sur des temps d'analyse réflexive afin d'établir des analyses *a priori*. Cela a contribué au développement d'un collectif professionnel au sein de l'école dans un premier temps, avant de s'étendre à d'autres écoles dans un second temps. Ce travail conjoint a permis d'améliorer les contenus didactiques (progressions, situations de recherche...) proposés aux élèves, leur mise en œuvre en classe ainsi que leur mise en cohérence au sein du cycle. Si l'activité peut sembler

chronophage au départ, l'appui sur le dispositif existant explicité présentement limite ces temps de conception qui deviennent davantage des temps d'appropriation.

Après avoir présenté les incidences pour les enseignant·e·s dans leurs pratiques professionnelles, nous souhaitons nous intéresser à ce que cette expérience de laboratoire de mathématiques apporte aux élèves.

INTÉRÊTS ET POINTS DE VIGILANCE POUR L'ÉLÈVE

Pour les élèves, le dispositif du laboratoire de mathématiques peut bousculer certaines habitudes du contexte scolaire traditionnel. En effet, il incite les élèves à se déplacer et à s'approprier les outils d'aide, s'autoriser à les utiliser, choisir les bons outils... Pour faire ces choix, les élèves doivent progressivement apprendre à apprendre et apprendre à se connaître. L'enseignant·e doit donc faire appel à différentes ressources de la métacognition (Proust, 2021). Il accompagne les élèves progressivement vers une meilleure connaissance d'eux et de leurs besoins. Le dispositif implique beaucoup de supports et matériel, les élèves doivent ainsi faire face aux défis du rangement et du respect des organisations personnelles et collectives (gestion des évaluations, rangement des documents...). Une partie des activités proposées dans ce laboratoire s'appuie sur le fait que les élèves travaillent seuls, se gèrent seuls. C'est le cas pour « je m'entraîne », « je progresse » et « je joue ». Il n'est pas toujours aisé pour les élèves de se mettre au travail seuls aussi bien pour l'entrée dans l'activité que pour le maintien de l'orientation (Bruner, 2011, p. 278). Par exemple, afin de soutenir l'engagement et faciliter l'entrée dans l'écrit, les élèves à besoins éducatifs particuliers ont la possibilité de travailler sur des fiches à compléter avec davantage de guidage que les autres élèves.

Le laboratoire de mathématiques facilite l'engagement des élèves dans les apprentissages. C'est ce qu'ont montré des observations réalisées par l'École Académique de la Formation Continue (EAFC). A partir de grilles d'observation, ils ont identifié que la grande majorité des élèves (plus de 90%) mettent moins d'une minute à rentrer dans la tâche dans les ateliers en autonomie.

La volonté dans le laboratoire est de permettre aux élèves d'avoir des activités riches et variées : manipuler, chercher, coopérer, échanger, faire des hypothèses, expérimenter, jouer, développer des attitudes de coopération, d'autonomie et de tutorat. Il est l'occasion pour les élèves de se situer par rapport à l'acquisition de leurs compétences, de les rendre ainsi conscients et acteurs de leurs parcours d'apprentissage. Ces activités se situent à différents niveaux d'exigence cognitive (Anderson & Krathwohl, 2001) et cela fait partie pleinement du temps d'analyse préalable nécessaire à l'enseignant afin de s'assurer qu'elles se situent dans leur Zone Proximale de Développement (Vygotsky, 1978).

Le dispositif présenté est organisé pour des petits groupes d'élèves. Cela facilite la prise de parole des « petits parleurs », les interactions entre élèves, les demandes d'aide et permet d'avoir une attention particulière et individuelle pour tous les élèves, notamment ceux à besoins particuliers. En effet, la modalité de travail en groupes réduits de 12 élèves au maximum permet de prendre plus facilement la parole et d'interroger l'enseignant·e ou ses pairs. Cette forme de laboratoires de mathématiques donne le temps nécessaire pour acquérir les compétences en privilégiant un apprentissage massé sur une compétence, en laissant aux élèves le temps dont ils ont besoin pour s'entraîner, en décidant du moment opportun pour s'évaluer. Par exemple, certains élèves réalisent les évaluations au fur et à mesure de l'acquisition des compétences tandis que d'autres préfèrent attendre la fin de la séquence pour passer l'ensemble des évaluations. Le temps de régulation vise à accompagner tous les élèves vers la réussite, en donnant plus de temps à celles et ceux qui en ont besoin, en proposant d'autres modalités d'étayages et des évaluations différenciées. Ce temps de régulation contribue comme l'ensemble du dispositif à redonner confiance aux élèves en difficulté en mathématiques afin d'avoir une meilleure image de soi. Leur sentiment d'efficacité personnel (Bandura, 2019) devient positif parce que le laboratoire les aide à réussir, à valoriser leurs différents niveaux de réussite, en rendant visibles leurs progrès. Le dispositif permet un engagement serein dans les différentes modalités d'évaluation qui lui redonnent tout son sens en mettant en valeur le travail des élèves. Les élèves disent clairement leur plaisir et leur satisfaction à faire des apprentissages mathématiques dans les conditions proposées dans le laboratoire.

RETOURS D'EXPÉRIENCE D'UNE PREMIÈRE PHASE D'EXPÉRIMENTATION

La mise en place du projet démarre en septembre 2018. Le dispositif a été proposé en conseil de cycle et tout·e·s les enseignant·e·s ont accepté de s'investir dans cette expérimentation. L'ensemble des élèves de CM1 /CM2 (soit 3 classes) de l'école est concerné (élèves de 10 à 11 ans). Le dispositif a été mis en place sur l'ensemble de l'année scolaire et tous les élèves de l'école ont pu en bénéficier, a minima, à raison de 5 séances par semaine. Depuis, l'expérimentation se prolonge et chaque année l'ensemble des élèves de CM1/CM2 de l'école bénéficie de ce dispositif. Dans une perspective de pérennisation, l'enseignement des mathématiques avec le *Labo maths* est inscrit au projet d'école 2021/2028. Il fait aussi l'objet d'une labellisation par le secteur innovation de l'École Académique de la Formation Continue (EAFC) de Lyon.

Voici quelques éléments de diffusion du dispositif à différents niveaux et les freins rencontrés :

Au niveau de l'école primaire Jean Calas à Ferney-Voltaire ;

- 10 enseignant·e·s formé·e·s au cycle 3 (élèves de 10 à 11 ans) depuis le début de l'expérimentation ;
- 5 enseignant·e·s formé·e·s au cycle 2 (élèves de 6 à 9 ans) ;
- 2 enseignant·e·s formé·e·s au cycle 1 (élèves de 2 à 6 ans) ;
- 350 élèves ont bénéficié de deux années consécutives du dispositif labo maths ;
- dispositif en cours d'élaboration au cycle 2.

Les collègues qui ont découvert le dispositif en arrivant dans l'école ont pu faire valoir l'intérêt de l'harmonisation des pratiques dans le cycle, avec notamment des outils communs et une organisation commune qui permettent une meilleure continuité dans les apprentissages pour les élèves sur les deux années de cycle 3 (CM1/CM2, élèves de 10 à 11 ans). Cela favorise les échanges et les questionnements d'ordres pédagogique et didactique, ainsi que des retours de séances quotidiennes grâce à un objet commun de travail. Cela encourage le partage de retours d'expérience sur les séances menées en s'appuyant sur les réussites et difficultés des élèves afin d'apporter des aides, adapter les séances de régulation et améliorer les contenus proposés. Cela explique que le dispositif est en évolution constante grâce aux apports des différents protagonistes. Un autre intérêt se situe dans l'essaimage du *labo maths*. En effet, les professeurs des écoles ayant quitté l'école et qui ont connu le dispositif sont ceux qui en parlent le mieux et ils souhaitent en très grande majorité le poursuivre et donc le mettre en place dans leur nouvelle école.

LES DIFFÉRENTES FORMES D'ÉVALUATION

Deux modalités d'évaluation sont utilisées dans le dispositif du laboratoire de mathématiques.

Les ateliers correspondent à l'évaluation pour apprendre

Cette première modalité d'évaluation aide les élèves et pilote les apprentissages : c'est une évaluation pour l'apprentissage (Florin et &., 2023, p. 42). L'évaluation permet à l'enseignant·e et à l'élève d'échanger, de verbaliser les réussites, les procédures et les défis qu'il reste à relever. On peut alors mesurer le chemin parcouru, celui qu'il reste à parcourir. L'élève ou l'enseignant·e colorie le rond de la couleur obtenue lors de chaque atelier :

- en violet si les critères sont dépassés : 100% de réussite
- en vert si les critères sont atteints : 75 à 99% de réussite
- en orange s'ils sont partiellement atteints : 30 à 74 % de réussite
- en rouge s'ils sont non atteints : moins de 30% de réussite

L'enseignant·e valide les compétences des ateliers « Je cherche » et « Je m'entraîne ». Les élèves s'évaluent entre pairs sur l'atelier « Je joue » et s'auto-évaluent sur celui de « Je progresse ».

Fiche de suivi atelier « Je m'entraîne » P1 – Nombres Entiers

NE1 - Identifier le chiffre des unités, dizaines... dans l'écriture d'un grand nombre entier. Décomposer un nombre à l'aide des multiples de 10.															
Série 1 Associer des collections à des quantités et inversement.				Validation	Série 2 Associer l'écriture en unités à l'écriture en chiffres et inversement.				Validation	Série 3 Convertir des grands nombres en différentes unités.				Validation	Evaluation
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4		NE1

Signature des parents :

NE2 – Ecrire les grands nombres en chiffres et en lettres.															
Série 1 Ecrire des grands nombres dictés en chiffres.				Validation	Série 2 Associer l'écriture chiffrée et l'écriture en lettres.				Validation	Série 3 Ecrire des grands nombres en chiffres à partir de l'écriture en lettres et inversement.				Validation	Evaluation
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4		NE2

Signature des parents :

Fig. 20 : Fiche de suivi de l'atelier « je m'entraîne »

Chaque compétence est validée par une évaluation de l'apprentissage

L'élève passe cette évaluation de l'apprentissage lors des ateliers « Je progresse », « Je règle » ou sur son temps libre, quand il se sent prêt. La seule condition est d'avoir réussi avant un exercice de réinvestissement en auto-correction sur cette même compétence dans une situation proche de celle de l'évaluation. L'élève peut aussi repasser les évaluations échouées lors des autres périodes. La fiche de suivi est complétée lors de l'atelier « Je progresse » ou lors de la séance « Je règle » (Fig. 20). Un tableau récapitulatif des compétences est affiché en classe, les élèves le complètent au fur et à mesure de l'acquisition des compétences (Fig. 21).

Elève :



Fiche de Suivi CM1 – Période 1
Evaluations Mathématiques

Code couleur évaluation :			
<ul style="list-style-type: none"> • Violet si les critères sont dépassés : 100% de réussite • Vert si les critères sont atteints : 75 à 99% • Orange s'ils sont partiellement atteints : 30 à 75 % • Rouge s'ils sont non atteints : moins de 30% 			
Compétences	Evaluation réalisée : X	Code couleur évaluation	Signatures des parents
NE1 : Identifier le chiffre des unités, dizaines... dans l'écriture d'un nombre entier. Décomposer un nombre à l'aide des multiples des nombres 1, 10, 100... (sans échange).	X	●	<i>[Signature]</i>
NE2 : Ecrire les grands nombres en chiffres et en lettres.	X	●	<i>[Signature]</i>
NE3 : Repérer et placer des nombres sur une ligne graduée. Comparer, ranger et encadrer des nombres.	X	●	<i>[Signature]</i>
CP1 : Additionner les nombres entiers.	X	●	<i>[Signature]</i>
CP2 : Soustraire les nombres entiers.	X	●	<i>[Signature]</i>
GE1 : Reconnaître et tracer des droites perpendiculaires.	X	●	
GE2 : Reconnaître et tracer des droites et parallèles.	X	●	

Fig. 21 : Fiche de suivi de l'atelier « Je progresse »

The chart is titled 'Période 4' and shows progress for two groups of students. The top group includes ELIAS, DAPHNE, MYRIAM, CHERIE, THAK, SAÏD, COÛN, BATHY, and SAÏD. The bottom group includes ANTOINETTE, GREGOIRE, ARIAN, FARAH, OUSMANA, ELIMINAT, NAÏMA, MARISSA, CELINE, AYMAN, and CHRISTOPH. The chart tracks progress for four competency areas: 'Nombres et opérations', 'Géométrie', 'Calcul', and 'Raisonnement'. Each cell contains a colored dot representing the student's progress level.

Fig. 22 : Tableau récapitulatif des compétences

CONCLUSION

Cette première phase d'expérimentation a permis de faire naître un engouement fort chez de nombreux enseignant·e·s, notamment ceux qui ont pu bénéficier du dispositif au quotidien. La formation doit s'inscrire dans un temps long avec la possibilité de faire appel régulièrement à des personnes ressources identifiées. Le rôle du Référent Mathématiques de Circonscription est fondamental pour accompagner la mise en œuvre du laboratoire dans ces différents aspects logistiques, matériels, pédagogiques et didactiques. Les temps de formation, comme cette phase d'expérimentation ont permis de faire évoluer

l'ensemble du dispositif. En effet, la consommation importante de papier a permis de faire réfléchir l'équipe pour aller vers une phase d'entraînement mobilisant davantage les outils numériques. Cela permettrait d'avoir certains feed-back immédiatement sans mobiliser l'enseignant·e en limitant la quantité de papier à imprimer. A ce jour, l'équipe envisage d'utiliser les outils numériques surtout dans la phase d'entraînement. D'autre part, le numérique facilitera également le partage des ressources produites et la mutualisation pour que le dispositif puisse être réutilisé et adapté. Ce travail de numérisation du laboratoire est en cours avec son lot de défis à relever et de nombreux outils sont d'ores et déjà disponibles sur le site dédié, hébergé par l'académie de Lyon. Tout le matériel y est accessible¹. Ce travail engagé se veut aussi être collaboratif et chacun peut se sentir libre de faire des propositions d'amélioration.

Aujourd'hui, le dispositif n'est plus une expérimentation et fait partie intégrante de la pratique professionnelle des enseignant·e·s de différentes écoles de la circonscription, même si le noyau dur reste l'école Jean Calas de Ferney-Voltaire. L'équipe a noté le besoin d'approfondir le travail d'analyse *a priori* de toutes les situations de recherche et cela se construit progressivement au fur et à mesure des formations et mises en œuvre dans les classes afin de faire évoluer cette initiative vers un dispositif d'enseignement-apprentissage robuste, capable d'offrir des situations de formation innovantes pour redonner le goût des mathématiques aux élèves et à leurs enseignant·e·s.


BIBLIOGRAPHIE

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Éds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing : A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives* (Complete ed). Longman.
- Arsac, G. (2018). *Les pratiques du problème ouvert—IREM de Lyon*. <https://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?article95>
- Bandura, A. (2019). Auto-efficacité : Comment le sentiment d'efficacité personnelle influence notre qualité de vie (3e éd). De Boeck supérieur.
- Benoit, H. (2014). *Les impasses actuelles du pédagogique et les enjeux de l'accessibilité face au défi éthique de l'inclusion sociale* [Paul Valéry-Montpellier 3]. https://ged.biu-montpellier.fr/florabium/jsp/win_main_biu.jsp?nnt=2014MON30001&success=%2Fjsp%2Fwin_main_biu.jsp&profile=anonymous
- Bruner, J. S. (2011). *Le développement de l'enfant, savoir faire, savoir dire* (8e éd). Presses universitaires de France.
- Connac, S., Hueber, C., & Lanneau, L. (2022). Aménagements flexibles et coopération entre élèves. *Didactique*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.37571/2022.0102>
- Dias, T. (2008). *La dimension expérimentale des mathématiques : Un levier pour l'enseignement et l'apprentissage* [Theses, Université Claude Bernard - Lyon I]. <https://theses.hal.science/tel-00635724>
- Dias, T. (2009, avril 10). *Le développement de laboratoires de mathématiques pour les élèves à besoin éducatifs particuliers*. Colloque Espace Mathématiques Francophone., Dakar (Sénégal). http://emf.unige.ch/index.php/download_file/view/304/209/
- Dias, T., Ferreira de Souza, A., & Serment, J. (2022). Des laboratoires de mathématiques. *Repères IREM - Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques*, 127, 5-27.
- Egron, B. (2022). Observer et évaluer l'élève en difficulté d'apprentissage pour connaître ses besoins. *Académie de Poitiers*. <https://ww2.ac-poitiers.fr/sbssa/spip.php?article1060>
- Elie, H. (2015). Autonomie, rôle et fonction de l'enseignant. *Administration & Éducation*, 147(3), 107-117. <https://doi.org/10.3917/admed.147.0107>
- Florin, A., Tricot, A., Chesné, J.-F., Piedfer-Quêney, L., & Simonin-Kunerth, M. (2023). Dossier de synthèse : L'évaluation en classe, au service de l'apprentissage des élèves. *Cnesco-Cnam*, 48.
- Leroux, M., Bergeron, L., Turcotte, S., Deschênes, G., Smith, J., Malboeuf-Hurtubise, C., Riel, J., Bergeron, J., & Berrigan, F. (2021). L'aménagement flexible de la classe : Le point de vue d'enseignantes du

¹ <https://labo-maths.blog.ac-lyon.fr/wordpress/>

- primaire au Québec. *Éducation et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, 59, Article 59. <https://doi.org/10.4000/edso.13585>
- Proust, J. (2021). *La métacognition, bases théoriques et indications pratiques pour l'enseignement et la formation*. CSEN. <https://www.reseau-canope.fr/conseil-scientifique-de-leducation-nationale-site-officiel/groupes-de-travail/gt-5-metacognition-et-confiance-en-soi/ressources-pour-la-formation-des-enseignants.html/>
- Raab, R. (2016). Le paradoxe de l'autonomie en contexte scolaire. *Éducation et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, 41, Article 41. <https://doi.org/10.4000/edso.1663>
- Sanchez, E., & Jouneau-Sion, C. (2010). *Les jeux, des espaces de réflexivité permettant la mise en œuvre de démarches d'investigation*. Actes des journées scientifiques DiEs 2010., IFé Lyon.
- Thiébaud, M., Treyvaud, N., Piscitelli, E., Magnin, L., & Serafin, A. (2019). *Mieux vivre ensemble à l'école, climat scolaire et prévention de la violence*. <https://www.climatscolaire.ch/j-amenagement-espaces-et-temps-scolaires/>
- Villani, C., & Torossian, C. (2018). *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*. <https://www.education.gouv.fr/21-mesures-pour-l-enseignement-des-mathematiques-3242>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society : The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

ANNEXE - LISTE DE MATÉRIEL DU LABO

<p>Pour la gestion globale du dispositif et la répartition des élèves dans les différents ateliers</p>		
<p>Pour le « Je progresse » :</p> <p>15 classeurs à levier : 3 par période</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir une couleur pour le classeur « fiches 1 et 2 » • Choisir une couleur pour les corrigés • Choisir une couleur pour les évaluations <p>15 jeux de 12 intercalaires plastifiées et format A4 +</p> <p>Des stylos spécifiques pour écrire sur le plastique</p> <p>Des pochettes plastifiées de bonne qualité : environ 10 paquets de 100 feuilles</p> <p>Des pochettes à plastifier A3 et A4 pour plastification des jeux</p>		
<p>Pour l'organisation des feuilles :</p> <p>3 bannettes pour classer les feuilles du « Je cherche », « Je m'entraîne », les traces écrites : régulation</p> <p>2 autres bannettes pour les « feuilles à corriger » et « feuilles corrigées »</p> <p>2 tours à tiroirs pour ranger les jeux et le matériel de manipulation</p>		
<p>Pour l'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prévoir 2 ou 3 grands cahiers de mathématiques 21 x 29.7 par élève • Protège-cahiers rouges • Un classeur rouge • 1 jeu d'intercalaires A4 + • Des pochettes plastifiées • Matériel personnel de géométrie + calculatrice 		
<p>Matériel de manipulation : mallette de dés, des pions, des cubes empilables,</p>		

des capsules,
 des sets de base décimale,
 matériel de fractions,
 des balances Roberval,
 décimètre,
 légos,
 allumettes,
 bâtons en bois,
 les contenants,
 les polyèdres,
 des tangrams



ANNEXE – DES EXEMPLES POUR LES QUATRE ATELIERS DU « LABO DE MATHS » POUR PÉRIMÈTRE

JE CHERCHE

Découvrir la notion de périmètre

« Je cherche » - Des périmètres du plus petit au plus grand

Compétence ciblée : être capable de mesurer et comparer des périmètres

Situation de recherche proposée : Des périmètres du plus petit au plus grand

L'enjeu de la situation de recherche est de permettre aux élèves de comprendre ce qu'est le périmètre afin qu'il fasse sens pour eux dans une définition précise partagée.

Le mot *périmètre* est composé du préfixe *péri-* qui signifie « autour » et du suffixe *-mètre* : « mesure »
Le périmètre désigne la mesure du tour d'un objet, d'un espace délimité. Aussi, pour les polygones, il est égal à la somme des mesures de tous les côtés, mais c'est aussi la circonférence d'un cercle.

Périmètre: « longueur de la frontière d'une figure géométrique plane fermée » (CSDM, 2017)

Point de vigilance : il est nécessaire de permettre aux élèves de comprendre que le périmètre est une longueur ; la longueur du tour d'un espace clos.

Attention au travail sur des surfaces en 2 dimensions qui entraînent des confusions avec l'aire. L'aire désigne la surface et il est donc préférable de travailler l'aire en utilisant le recouvrement de la surface.

Le travail en utilisant les carreaux peut entraîner des confusions entre périmètre et aire.

Qu'est-ce que la ficelle permet d'entourer ?

Ficelle pour faire le tour d'un objet.

- ⇒ Longueurs proches – différents types d'objet (volumes et 3D ...)
- ⇒ Possibilité d'utiliser la même ficelle pour plusieurs objets
- ⇒ Comparer les longueurs de ficelle pour comparer des périmètres.

Matériel : une boîte avec des objets, une boîte avec des ficelles.

1. Sur papier libre, proposer un classement croissant des périmètres des objets.
2. Associer les ficelles qui correspondent aux périmètres d'un objet.
3. Utiliser les ficelles associées aux objets pour comparer les périmètres des objets de la boîte
4. Comparer le classement final avec le classement initial

Variables didactiques :

- Unités choisies
- Outils de mesure
- Taille des objets
- Type de figures : cercles, polygones....

→ Évaluation : être capable de mesurer et comparer des périmètres

Dans cette activité, les élèves doivent donc trouver quelle ficelle permet de faire le tour de quel objet puis de comparer les ficelles et les classer les périmètres des objets du plus petit au plus grand.

JE M'ENTRAÎNE

Grandeurs et Mesures CM1 - « Je m'entraîne »

JE M'ENTRAÎNE	COMPÉTENCE	CODE
GM7	Je compare et je mesure des périmètres.	

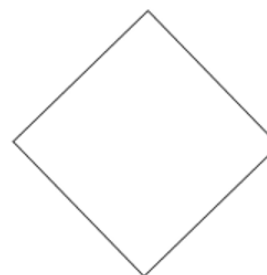
Exercice 1 : Calcule le périmètre de ces figures.



A :



B :



C :

Range ces figures par ordre croissant en fonction de leur périmètre :

.....

Exercice 2 : Exprime le périmètre de chaque figure avec une unité bien choisie.

	Nature de la figure	Périmètre
Figure I	Carré de côté 35 cm	
Figure J	Rectangle de longueur 7 cm et de largeur 3 cm 5 mm	
Figure K	Triangle dont les côtés mesurent 35 cm, 48 cm et 54 cm	

JE PROGRESSE

Cm1/cm2

Exercices Autocorrectifs « Je progresse »

1

Grandeurs et mesures - CM1

JE PROGRESSE	COMPÉTENCE	CODE
GM7	Je compare et je mesure des périmètres.	

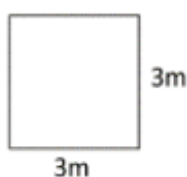
Exercice 1 : Calcule le périmètre des polygones suivants :

Polygone 1



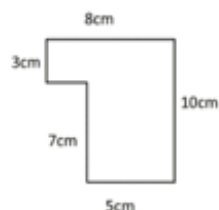
P = _____

Polygone 2



P = _____

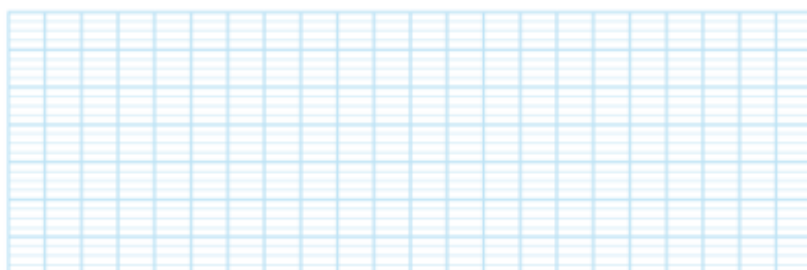
Polygone 3



P = _____

Range ces polygones par ordre décroissant en fonction de leur périmètre. Attention aux unités !

Exercice 2 : Trace deux figures A et B qui ont le même périmètre mais pas la même forme.





Exercice 3 : Résous le problème.

Un terrain de rugby mesure 100 m de long et 70 m de large. Quel est le périmètre du terrain ?

JE JOUE

Je Joue Faire le tour grâce aux périmètres



<p>But du jeu</p> 	<p>Le premier qui arrive sur la case arrivée a gagné !</p>
<p>Règles du jeu</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Place ton pion sur la case départ. 2. Lance le dé et avance ton pion. 3. Prends une carte du défi correspondant et répond à la question. 4. Complète la feuille de suivi des progrès avec: <ol style="list-style-type: none"> a. <u>le</u> numéro du défi dans la case qui convient (Calcule, recherche ou dessine) b. la colorier en vert si tu as réussi, en jaune si le défi n'a pas été validé.
<p>Autres informations</p>	<p>Même si tu trouves la bonne réponse, tu ne rejoues pas.</p>