

# GUIDE

DE MISE EN  
ŒUVRE



## MY BOX OF STEAM

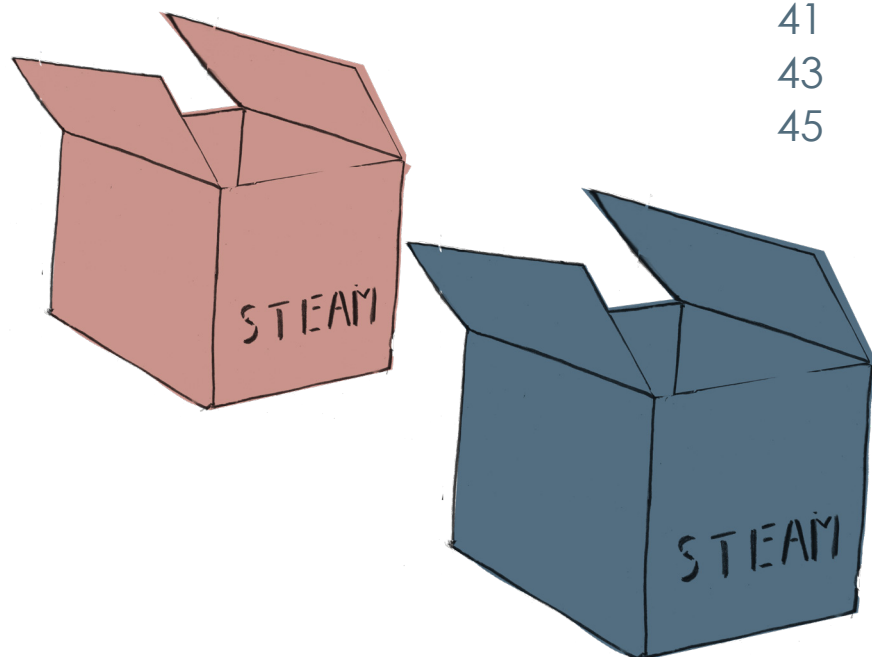


Cofinancé par  
l'Union européenne



# Table des matières

1. Introduction	2
2. Vue d'ensemble des boîtes	4
3. Récit de l'histoire	12
4. Comment utiliser la boîte	13
5. Essais en Croatie	14
La boîte Formes géométriques	14
Densité, ADN ludique et pigment des boîtes à fleurs	18
6. Essais en Estonie	20
Quelques statistiques	20
Processus	20
Boîte Couleurs d'apprentissage	21
Moulin à eau de Box	23
Encadré Comment nous voyons 25	25
7. Essais en Roumanie	27
Étapes de l'essai	27
Boîte Géométrie des fleurs	29
Encadré Fonctionnement des aimants	33
Témoignages d'enseignants roumains	36
8. Essais en Italie	38
Évaluations des enseignants à partir des tests	38
En classe avec les dinosaures	39
Inclusion	40
9. Essais en Belgique	41
10. Essais en France	43
11. Conclusions	45





**Katherine Johnson**



**Mary Jackson**



**Maryan Marzhakani**

# 1. Introduction

Le projet My Box of Steam vise à renforcer la participation des élèves de l'école primaire à l'enseignement des STIM tout en se concentrant sur l'inclusion non seulement des élèves ayant moins d'opportunités, tels que les élèves souffrant de troubles de l'apprentissage, mais aussi des groupes qui s'auto-excluent souvent de l'étude des STIM, tels que les filles. Le projet a adopté une approche multidisciplinaire en utilisant la narration comme moyen d'améliorer la créativité et les compétences narratives de l'élève dans le cadre des STIM.

Dans le cadre du projet, 36 boîtes éducatives ont été créées, adaptées aux différents aspects de STEAM, offrant aux élèves une expérience immersive et interactive qui favorise la pensée critique, la résolution de problèmes et l'innovation.

Chacune des boîtes que nous avons créé décrit une activité pratique qui donne vie aux concepts STEAM d'une manière ludique et accessible. Elles ont été conçues pour être utilisées dans les écoles, et donc pour être faciles à utiliser, abordables et conformes au programme scolaire.

Ce livret décrit les différents éléments d'une boîte, montre comment l'utiliser facilement et donne un aperçu de toutes les boîtes que nous avons créées. En outre, nous vous présentons notre expérience en matière de tests au cours du projet et nous partageons les meilleures pratiques pour que vous puissiez mettre en œuvre les boîtes dans votre pratique d'enseignement !



Mathématiques

Sciences









Technologie




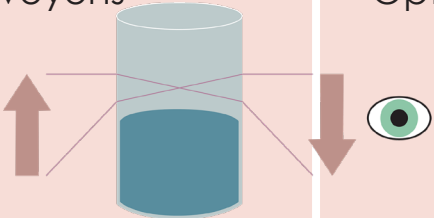
## 2. Vue d'ensemble des boîtes

Dans ce chapitre, vous trouverez une vue d'ensemble des 36 boîtes qui ont été créées. Il peut être utile pour vous de voir le large éventail de sujets que nous avons couverts et les compétences sur lesquelles nous avons travaillé.



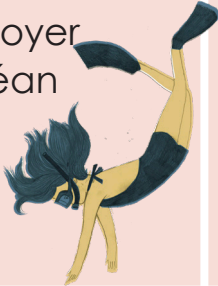


Le projet s'appelle « My Box of STEAM », et dans STEAM (STIM en français), chaque lettre a une signification.




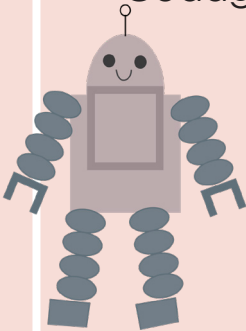

No	Nom de la boîte	Thèmes	Compétences et connaissances
<b>Sciences</b>			
1.	Botanique 	Sciences Arts	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser un dessin scientifique à la manière de Maria Sibylla Merian ;</li> <li>Identifier une plante à l'aide d'une clé de détermination et représenter artistiquement une plante</li> </ul>
2.	Comment fonctionnent les aimants	Magnétisme, astronomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apprendre à apprendre ;</li> <li>Principes du magnétisme.</li> </ul>
3.	Apprendre à utiliser une carte 	Algorithmique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Représentation ;</li> <li>Recherche ;</li> <li>Apprendre à apprendre</li> </ul>
4.	Apprendre les couleurs	Couleurs L'art Outil numérique pour la recherche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nommez les couleurs primaires ;</li> <li>Expliquer comment obtenir les couleurs secondaires.</li> </ul>

No	Nom de la boîte	Thèmes	Compétences et connaissances
5.	Cycle de l'eau 	Cycle de l'eau - nuages - pluie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître et représenter le parcours de l'eau dans la nature ;</li> <li>• Identifier les changements d'état et leurs conséquences dans le cycle.</li> </ul>
6.	Vaisseaux communicants	Vaisseaux communicants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrivez le chemin emprunté par une eau qui coule (rivière) dans la nature ;</li> <li>• Identifier les conditions d'écoulement de la rivière vers l'océan ;</li> <li>• Décrire le principe des vases communicants.</li> </ul>
7.	La culture de la mousse	La Science 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodologie scientifique</li> </ul>
8.	États de l'eau 	Les états d'agrégation de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître les états d'agrégation de l'eau ;</li> <li>• Identifier les propriétés de l'eau dans différents états d'agrégation ;</li> <li>• Identifier la dilatation irrégulière de l'eau.</li> </ul>
9.	Dinosaures 	Dinosaures Paléontologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode scientifique ;</li> <li>• Comprendre l'approche des paléontologues.</li> <li>• Formuler des hypothèses.</li> </ul>

<p><b>10.</b></p>	<p>Son</p> 	<p>Musique Les ondes sonores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types d'instruments ;-</li> <li>• Production de sons ;</li> <li>• Mesure ;</li> <li>• Motricité fine.</li> </ul>
<p><b>11.</b></p>	<p>Les forces en action</p> 	<p>Les forces en action</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La capacité de mesurer des distances simples ;</li> <li>• La capacité à mesurer la masse des objets ;</li> <li>• Savoir construire un instrument simple de mesure de la force ;</li> <li>• Mesurer les forces.</li> </ul>
<p><b>12.</b></p>	<p>Vagues</p> 	<p>Physique Vagues</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre comment les ondes se forment et se propagent ;</li> <li>• Mesure ;</li> <li>• Motricité fine.</li> </ul>
<p><b>13.</b></p>	<p>Comment nous voyons</p> 	<p>Lumière Optique</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre le principe de base de la vue ;</li> <li>• Observation et raisonnement logique ;</li> <li>• Codage.</li> </ul>
<p><b>14.</b></p>	<p>Pigments des fleurs</p>	<p>Pigments des fleurs  Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation simple d'une bouilloire ;</li> <li>• Transfert de liquides dans différents tubes à essai et verres.</li> </ul>



15.	Densité 	Chimie/ physique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesure ;</li> <li>• Observation et itération ;</li> <li>• Terminologie relative à la densité.</li> </ul>
16.	Air 	La science Aérodynamique Pression atmo- sphérique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percevoir l'air ;</li> <li>• Observation et raisonnement logique ;</li> <li>• Comprendre la pression atmosphérique ;</li> <li>• Motricité fine.</li> </ul>
<b>Technologie</b>			
17.	Nettoyer l'océan 	Solubilité Protection de l'environnement, distillation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Learning to learn;</li> <li>• Education about climate change;</li> <li>• Problem-solving.</li> </ul>
18.	L'énergie solaire 	Sciences - technologie - énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nommez les différentes sources d'énergie renouvelables</li> <li>• Comprendre les effets de serre et d'albédo ;</li> <li>• Mettre en œuvre une approche scientifique pour créer un four solaire.</li> </ul>
19.	Conducteurs et isolateurs 	Conductivité L'électricité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apprendre à apprendre ;</li> <li>• Représentation scientifique.</li> </ul>

<p><b>20.</b></p>	<p>Roue d'épingle</p> 	<p>Énergies renouvelables La construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingénierie</li> <li>• Motricité fine ;</li> <li>• Type d'énergie ;</li> <li>• Compétences mathématiques ;</li> <li>• Aptitude à résoudre les problèmes.</li> </ul>
<p><b>21.</b></p>	<p>Moulin à eau</p>	<p>Énergie hydroélectrique L'énergie hydraulique Moulins à eau</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode scientifique ;</li> <li>• Comprendre le pouvoir de l'eau à travers les sens.</li> </ul>
<p><b>22.</b></p>	<p>ADN ludique</p> 	<p>Science, Biotechnologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une activité pratique qui introduit les élèves au concept de l'ADN ;</li> <li>• Extraction simple d'ADN : L'activité permet aux élèves de se familiariser avec ce sujet important de la biologie.</li> </ul>
<p><b>23.</b></p>	<p>Sois mon robot</p>	<p>Informatique Codage.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser des symboles pour représenter les données (flèches pour la direction) ;</li> <li>• Réglage des algorithmes ;</li> <li>• Comprendre le fonctionnement des robots</li> <li>• Savoir ce que fait le programmeur.</li> </ul>
<p><b>24.</b></p>	<p>Les sciences dans la cuisine</p> 	<p>Science, Biotechnologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguer les similitudes et les différences dans la fermentation de la levure ;</li> <li>• Démontrer comment la levure libère du CO<sub>2</sub> ;</li> <li>• Les élèves réalisent des</li> </ul>



- expériences avec des levures ;
- Démontrer la réaction entre l'acide citrique et le bicarbonate de soude basique, qui entraîne la production de gaz d'oxyde de carbone.

## Mathématiques

25.

Formes géométriques

Figures géométriques - introduction aux polygones  
-Zones et périmètres

- Utiliser le vocabulaire associé aux polygones : polygone, triangle, sommet, etc ;
- Identifier les polygones.

26.

Des chiffres solides

Géométrie Algèbre

- Périmètre et surface des formes solides ;
- -Volume des formes solides.

27.

Multiplication

Fonction de base



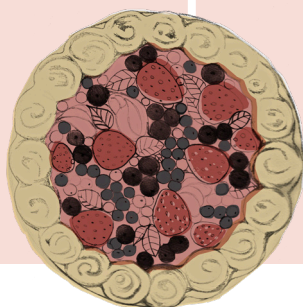
- Les élèves peuvent multiplier.



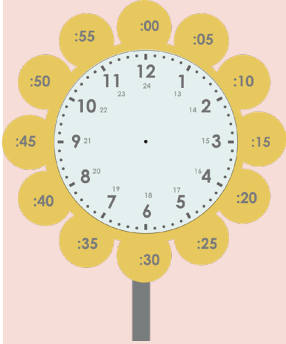
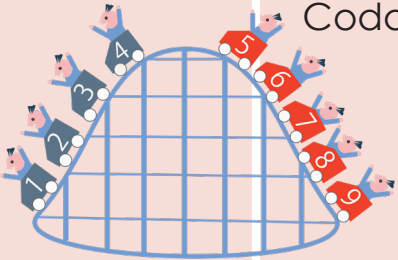


28.

Fractions

Mathématiques



- Compter et raisonner.

29.	Arithmétique de base	Arithmétique de base	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les élèves peuvent additionner et soustraire.</li> </ul>
30.	<p>L'heure</p> 	<p>Mathématiques - conversion d'une horloge numérique en horloge analogique  Art - fabrication d'une horloge  Feuille de travail avec des exemples d'horloge numérique</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversion d'une horloge numérique en horloge analogique ;</li> <li>• Diviser un cercle en parties égales ;</li> <li>• Calculer avec des unités de temps.</li> </ul>
31.	<p>Arrondissement</p> 	<p>Mathématiques  Codage</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrondit un nombre naturel à une précision donnée ;</li> <li>• Arrondit les fractions décimales à une précision donnée.</li> </ul>
32.	<p>Conversion des unités de longueur</p> 	<p>Mesure  Corrélations entre les unités de longueur  Conversion</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensions ;</li> <li>• Conversion des unités de longueur ;</li> <li>• Corrélations entre les unités de longueur et de conversion.</li> </ul>
33.	<p>Géométrie des fleurs</p> 	<p>Les nombres de Fibonacci  La spirale de Fibonacci  Géométrie de l'univers</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opérations d'addition simples ;</li> <li>• Identifier les images de fleurs qui ont un nombre de pétales de Fibonacci ;</li> <li>• Calculer le périmètre et l'aire d'un carré ;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer l'aire et les circonférences du cercle.</li> </ul>
--	--	--	--

34.	Centroïde	Géométrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences en mathématiques ;</li> <li>• Équilibre ;</li> <li>• Motricité fine ;</li> <li>• Terminologie relative aux formes géométriques ;</li> <li>• Détermination du centroïde.</li> </ul>
-----	-----------	-----------	---



35.	Ajout	Addition jusqu'à 20.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apprendre à ajouter</li> </ul>
-----	-------	----------------------	---

## + 1 Technologie

36.	Cadran solaire	L'heure L'histoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résolution de problèmes</li> <li>• Apprendre à apprendre</li> <li>• Communication</li> </ul>
-----	----------------	-----------------------	---



### 3. Récit de l'histoire

La narration, même poétique, a la capacité d'améliorer considérablement l'apprentissage des STIM en rendant les concepts complexes plus compréhensibles et plus attrayants. Lorsque les élèves sont confrontés à des faits arides ou à des théories abstraites, ils peuvent avoir du mal à s'intéresser à la matière. En revanche, l'intégration de principes scientifiques dans des récits permet aux apprenants de voir les applications de ces idées dans le monde réel, ce qui favorise une compréhension et une rétention plus approfondies.

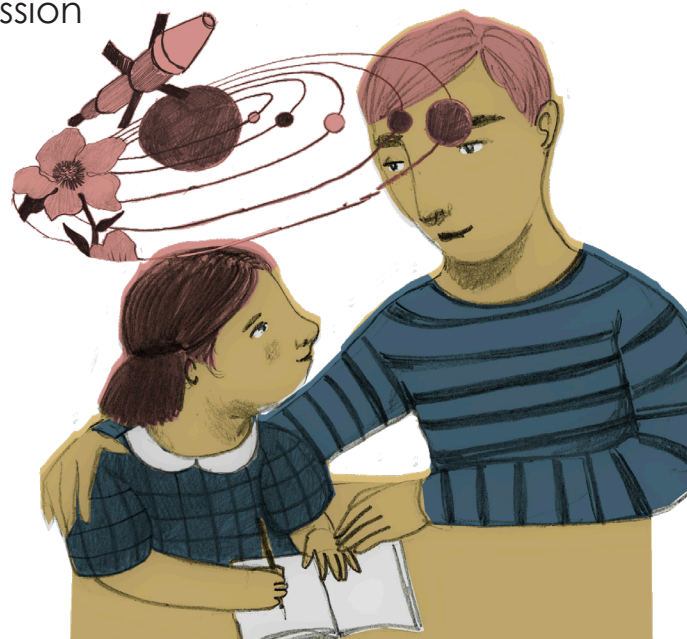
C'est pour cette raison que chacune de nos boîtes contient des ressources narratives personnalisées et sur mesure. Qu'il s'agisse d'un conte inventé ou de la biographie d'un scientifique écrite de manière ludique et attrayante, l'objectif de chacun d'entre eux est d'aider les élèves à s'impliquer davantage dans le processus d'apprentissage et à améliorer leur compréhension du sujet.

Outre les histoires elles-mêmes, les ressources comprennent également une variété de méthodes et de techniques artistiques qui peuvent aider les élèves à aborder le sujet, comme la technique du leporello ou de l'antotype.

En outre, la narration encourage la créativité et la pensée critique, car les élèves peuvent explorer des scénarios hypothétiques et envisager diverses solutions aux défis présentés dans l'histoire.

En outre, les histoires suscitent souvent des émotions, ce qui peut conduire à une expérience d'apprentissage plus immersive. Lorsque les élèves s'investissent émotionnellement dans le voyage d'un personnage ou dans une découverte scientifique, ils sont plus susceptibles de s'intéresser à la matière et de se souvenir des concepts associés.

En intégrant la narration dans l'enseignement des STIM, les éducateurs peuvent créer un environnement d'apprentissage dynamique et convaincant qui inspire la curiosité et la passion de la découverte.



## 4. Comment utiliser la boîte

Ce chapitre contient une infographie qui décrit les différents éléments de la boîte. Son objectif est d'aider l'utilisateur à naviguer dans les documents d'une boîte et à l'utiliser facilement.

### Rendez vos cours amusants et intéressants

#### 1 Les séquences **Découvrez comment utiliser la boîte en classe**

Dans ce document, vous trouverez deux façons d'utiliser la boîte avec vos élèves. Chaque séquence contient des instructions détaillées des activités proposées. Vous êtes bien sûr libres de vous en inspirer pour créer votre propre contenu et d'adapter les plans aux besoins de vos élèves.

#### 2 La notice

##### **Comment raconter l'histoire**

Chaque boîte contient une histoire inédite que vous pouvez utiliser pour rendre la boîte plus attrayante. Dans la notice, vous trouverez des instructions pour utiliser les ressources narratives.

#### 3 Comment créer la boîte

##### **Imprimez, découpez et collez**

Afin que la boîte soit peu chère, facile à créer et à utiliser, certains éléments ont été conçus de manière très créative. Vous trouverez dans ce document tout ce qu'il faut savoir pour créer tous les éléments. De plus, ce document vous propose des méthodes alternatives pour créer les éléments de votre boîte.

#### 4 Les ressources narratives

##### **Découvrez ce que nous avons préparé**

Comme l'indique le titre, cette partie de la boîte contient toutes les ressources narratives que nous avons créé. Les éléments varient selon la boîte, mais chaque boîte inclut une histoire incroyable et de nombreux autres éléments amusants à créer.

**À VOUS DE JOUER !**

## 5. Essais en Croatie

Dans cette section, nous partageons l'expérience de la phase d'essai menée en Croatie, où un total de 11 boîtes ont été testées : "Sois mon robot", "Densité", "ADN amusant", "Figures géométriques", "Comment nous voyons", "Pigment des fleurs", "Roue d'épingle", "Science dans la cuisine", "Son", "Cycle de l'eau", "Moulin à eau".

Les boîtes ont été testées dans deux écoles primaires. L'une est située dans la ville d'Osijek et l'autre à Dalj, une zone rurale. Au total, 7 enseignants ont testé les boîtes avec 142 élèves.

Les réactions aux tests ont été extrêmement positives, tant de la part des enseignants que des élèves. Une enseignante a déclaré que, pour elle, la meilleure chose était de voir l'enthousiasme des élèves et d'entendre : "Ça marche, je n'arrive pas à y croire !".

L'expérience de deux enseignants sera présentée dans le texte suivant.

### La boîte Formes géométriques

La boîte a été testée en Croatie auprès de 25 élèves de deuxième année (8 et 9 ans), dont 14 filles. Les connaissances et les compétences développées au cours de cette activité sont la reconnaissance des polygones, la familiarisation avec les concepts liés aux polygones : polygone, triangle, sommet, etc. Tout cela est conforme au programme national de mathématiques pour la deuxième année de scolarité, qui stipule que "Avec les élèves, il est souhaitable de concevoir autant d'activités que possible qui incluent le montage et le démontage de modèles de formes géométriques et l'assemblage de différents puzzles avec des formes géométriques, tels que des tangrams. En même temps, ils devraient d'abord assembler les puzzles selon le modèle donné, puis créer eux-mêmes des personnages significatifs selon les critères donnés". La boîte répond parfaitement à ce critère, puisqu'elle permet aux élèves de recréer des modèles prédéfinis ou d'explorer leurs propres modèles. En outre, la boîte peut facilement être utilisée de manière transversale. Un enseignant qui l'a testée l'a combinée avec le cours de langue afin que les élèves bénéficient d'une expérience d'apprentissage plus holistique. Le processus est décrit en détail plus loin dans le texte. Un autre atout de ce coffret est sa simplicité. Tout ce qui est nécessaire pour mettre en œuvre les activités, ce sont les imprimés, les ciseaux et, éventuellement, les crayons de couleur.



En respectant les capacités des étudiants, les activités proposées ont été adaptées et réalisées de la manière suivante :

L'enseignant a préparé 25 tangrams et chaque élève a reçu une paire de ciseaux. Il a ensuite commencé à lire l'histoire "Le bonheur géométrique".

Dans la partie de l'histoire où "La dalle fut recouverte d'un tissu précieux pour la protéger ; le garçon la mit dans son sac et partit", le professeur a couvert les tangrams d'un morceau de tissu et les a mis dans son sac.

L'enseignant a recouvert les tangrams d'un morceau de tissu et les a mis dans un sac, puis il a continué à lire.

Dans la partie où "...il prit le sac et ouvrit le tissu et, à sa grande horreur, vit que la dalle s'était brisée en sept morceaux de formes différentes et parfaites", le professeur a donné un tangram aux élèves. Chacun l'a inscrit sur un morceau de papier de couleur (qui représentait le tissu).

L'enseignante a commencé à découper ses propres pièces de tangram, et les élèves ont suivi. Pendant qu'ils découpaient, la salle était complètement silencieuse. Ils étaient totalement immergés dans l'histoire.

Lorsque tout le monde a eu terminé, le professeur a continué à lire l'histoire, et les élèves ont suivi en recréant les différentes parties de l'histoire : la montagne, le bateau, l'homme qui tombe. Ils étaient très concentrés et silencieux.

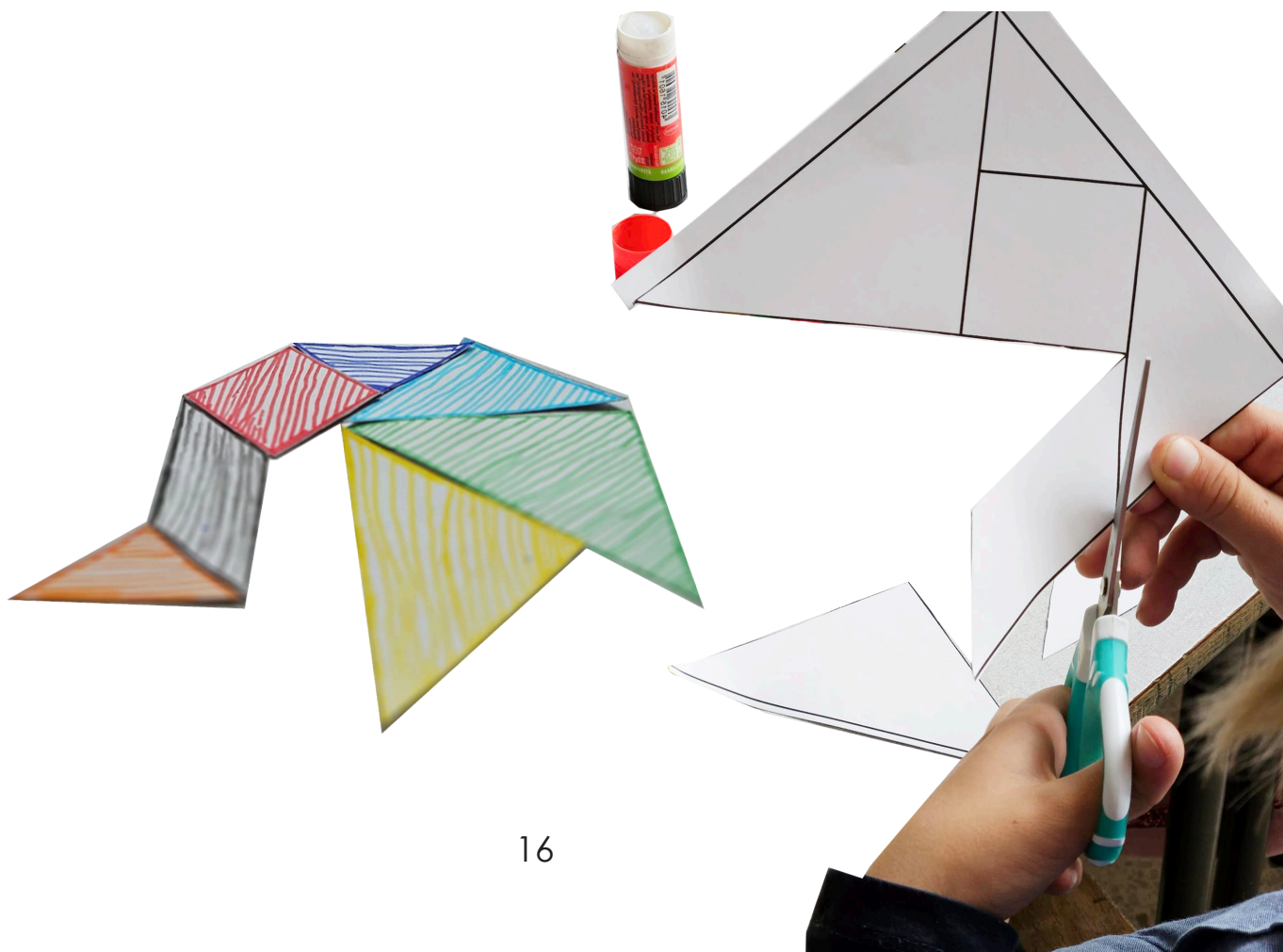


L'enseignant a continué à raconter l'histoire et les élèves ont essayé de reconstituer la montagne, puis la petite chèvre, et en écoutant la partie "...le garçon crée des choses et des objets merveilleux avec les morceaux de dalles", les élèves ont commencé à créer leurs propres personnages.

Lorsqu'ils ont été satisfaits de leur création, ils ont commencé à créer une histoire autour de leur personnage. Chaque élève a créé sa propre histoire. Ils ont ensuite présenté leur histoire au reste de la classe.

Après avoir raconté l'histoire d'un arbre et de Noël, la classe a décidé de préparer une soirée de contes en guise d'événement avant les fêtes.

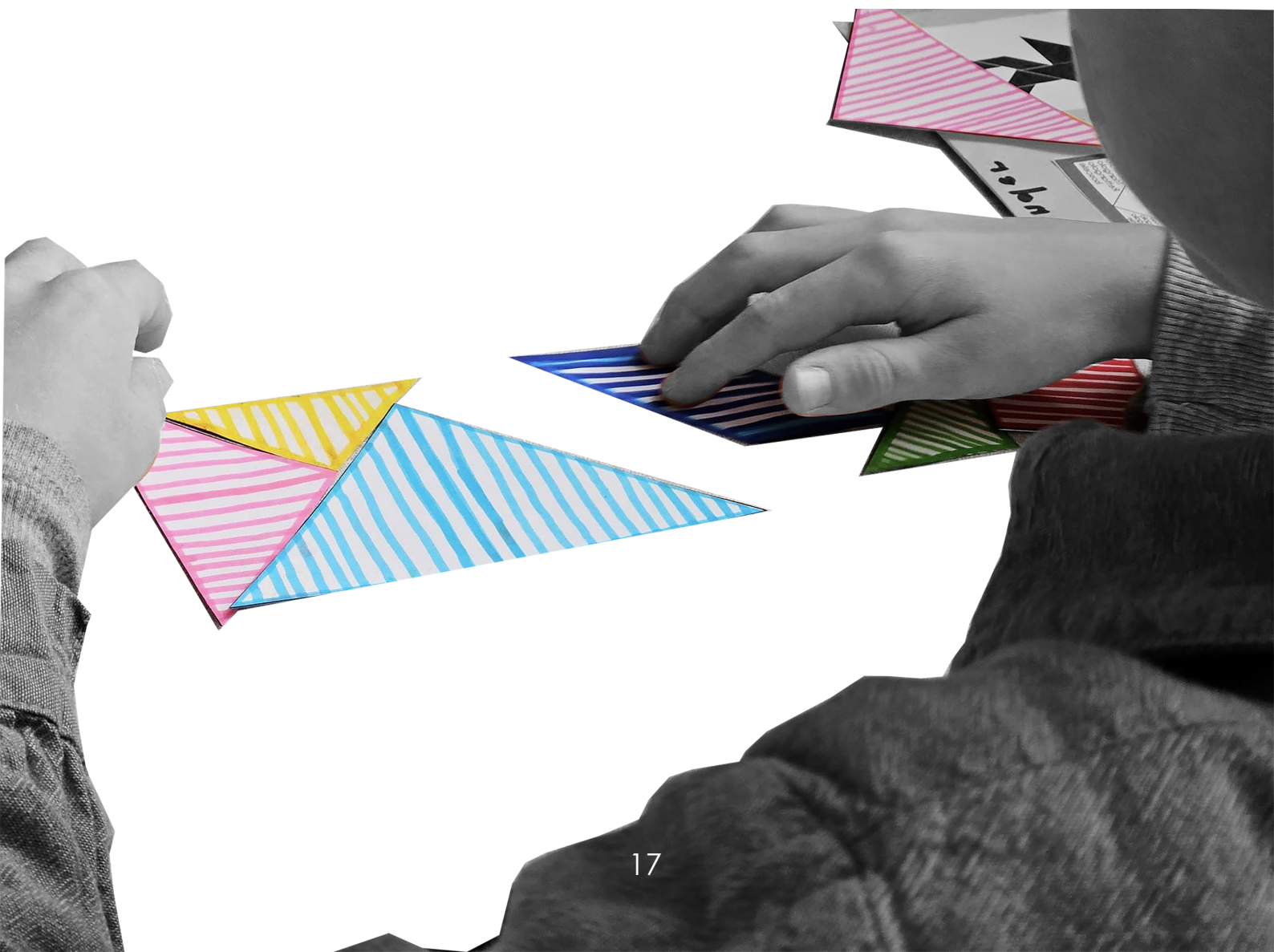
Tout au long de la semaine suivante, ils ont écrit leurs histoires, leur ont donné un titre et se sont entraînés à les lire. Ils ont invité leurs familles à assister à l'événement et à écouter ce qu'ils avaient préparé. Lorsque l'événement a eu lieu, le public s'est assis et chaque élève a lu son histoire pendant que le personnage qu'il avait créé sur était projeté. "Le riche et le pauvre", "Première fois dans l'espace", "Le chat et l'arbre" ne sont que quelques-uns des titres des histoires étonnantes et intéressantes qui ont été lues. L'expérience a été rehaussée par le fauteuil "magique" dans lequel les élèves étaient assis et par les applaudissements nourris des parents, des frères et des sœurs.



Après l'événement, en cours de langue, ils ont relu l'histoire une dernière fois et en ont parlé.

Dans l'ensemble, la préparation s'est déroulée sur quatre cours, avec un cours supplémentaire par la suite. Ils ont analysé les personnages - à partir de quelles formes géométriques ils ont été créés, combien de côtés ont ces formes. Ils ont réalisé qu'une forme leur était inconnue et l'ont donc décrite : à quoi ressemblent ses côtés, combien elle en a et combien de sommets elle a.

Au cours de la conversation sur ces activités, les élèves ont souligné qu'ils avaient beaucoup aimé l'histoire et qu'ils avaient aimé imaginer et créer leurs propres personnages. En répétant le contenu mathématique, ils ont montré leur connaissance des formes qu'ils ont transformées en images. Les élèves ont transformé ces "figures géométriques" en leur propre petit projet de classe.



## Densité, ADN ludique et pigment des boîtes à fleurs

Une enseignante a testé ces trois boîtes avec ses élèves de 12 ans dans le cadre de l'activité extrascolaire "STEM lab". Le test a impliqué 15 élèves, dont 13 filles, qui montrent un grand intérêt pour les domaines STEM et STEAM.

La découverte du contenu des boîtes a été particulièrement motivante pour la réalisation des activités. La curiosité de découvrir ce qui était caché dans les boîtes était visible quel que soit l'âge.

Bien qu'elle ait enseigné la biologie et la chimie pendant des décennies, l'enseignante n'avait pas encore eu l'occasion d'associer des éléments de narration à des sujets scientifiques, et elle a été surprise de voir à quel point les élèves l'appréciaient. Les histoires ont considérablement renforcé l'implication et l'attitude des élèves à l'égard des sujets abordés. Les élèves de cinquième année ont présenté leurs recherches sur les propriétés de la matière en classe ordinaire sous la forme d'une histoire qu'ils ont eux-mêmes écrite. Lors de la présentation, ils ont souligné que ce mode de présentation s'inspirait d'une recherche sur la densité et les pigments des fleurs, sur laquelle ils avaient travaillé dans le cadre d'une activité extrascolaire.

Les boîtes Densité et Pigment des fleurs sont conformes aux programmes de sciences croates de 5e et 6e année. Les activités proposées sont faciles à mettre en œuvre et ne nécessitent pas de ressources financières importantes, ce qui est très important lorsqu'il s'agit de travailler dans des classes avec un grand nombre d'élèves. Les deux sujets peuvent être parfaitement liés aux thèmes transversaux suivants : apprendre à apprendre, développement durable et esprit d'entreprise.

En lien avec le thème transversal Apprendre à apprendre : Ils permettent à l'enseignant de créer des activités en coopération avec les élèves, dans le cadre desquelles ils peuvent apprendre en collaboration, travailler en binôme ou en équipe, s'enseigner mutuellement, essayer différents rôles et contribuer à un objectif commun. La mise en œuvre des activités suggérées permet de créer des liens d'amitié et de donner aux élèves les moyens de demander de l'aide et du soutien s'ils en ont besoin. En même temps, ils acquièrent les compétences nécessaires à la mise en œuvre de la recherche scientifique, telles que l'organisation de la table de travail, la préparation des outils et du matériel, et l'apprentissage par l'expérience est rendu possible.

Lien avec le thème transversal du développement durable : l'enseignant a la possibilité d'expliquer de manière intéressante comment les activités économiques affectent l'environnement et la société, et pour les élèves d'acquiescer un sens de l'utilisation rationnelle des biens naturels et personnels. Lien avec le thème transversal de l'esprit d'entreprise : Il a été particulièrement visible lors de la mise en œuvre de l'activité sur les pigments de fleurs, au cours de laquelle les élèves ont donné des idées novatrices sur la manière de colorer les savons naturels que nous prévoyons de fabriquer prochainement.



Les activités proposées dans la boîte ADN amusant sont très utiles pour stimuler la curiosité scientifique et acquiescer une vision des faits scientifiques, mais l'essence des prédictions génétiques est relativement difficile à acquiescer avec compréhension.

Le programme de biologie fournit les bases de la génétique aux élèves de 7ème et 8ème année, bien que deux élèves potentiellement doués aient compris comment l'information génétique est codée. Les éléments narratifs ont été utilisés pour orienter les filles vers le monde de la science et leur donner les moyens de s'y engager, plus que pour comprendre les découvertes de Rosalind Elsie Franklin.

Après le test, l'enseignant a déclaré "En tant que professeur de biologie et de chimie, je trouve que les boîtes sont bien conçues et que les instructions sont clairement écrites.



## 6. Essais en Estonie

### Quelques statistiques

Les écoles qui ont testé les boîtes se trouvent à Martna et Palivere dans le comté de Lääne-Nigula. 9 enseignants du primaire ont participé à l'essai des boîtes, 7 de Martna et 2 de Palivere.

11 boîtes ont été testées, deux de la première conception : Apprendre les couleurs, Cycle de l'eau, 6 de la deuxième conception : Dinosaures, Mousse, Son, Moulin à eau, Multiplication et Arithmétique de base, 3 de la troisième conception : Comment nous voyons, Addition et Air.

Les boîtes ont été testées par 158 élèves, dont 61 filles.

### Processus

Les boîtes ont été testées à la fois en classe et en dehors. Les méthodes appliquées étaient l'apprentissage par enquête, l'apprentissage par projet, l'apprentissage par expérimentation, l'apprentissage en plein air et l'apprentissage par le jeu.

Au cours de chaque période de test (24 février, 24 avril et 24 octobre), nous avons suivi les étapes suivantes :

### Avant le test

1. Examen de toutes les boîtes
2. Choisissez une boîte adaptée à la classe et une séquence
3. Vérification du matériel nécessaire aux activités
4. Rassembler le matériel, imprimer le matériel de narration

Si nécessaire, nous avons modifié la boîte avec nos propres fiches de travail, chansons, expériences ou jeux, etc.

### Test des boîtes

1. Suivre la séquence
2. Guider les étudiants

### Après les tests

1. Recueillir les réactions des élèves
2. Recueillir les réactions des enseignants
3. Analyser ce qui s'est bien passé et ce qui s'est moins bien passé
4. Échange de vues avec des collègues

## Boîte d'apprentissage des couleurs

### Points forts de la boîte STEAM aux couleurs de l'apprentissage

#### 1. Approche pratique de l'apprentissage

La force de la boîte STEAM Apprendre les couleurs se manifeste dans l'apprentissage du thème des couleurs par le biais d'une variété d'activités pratiques :

- En écoutant un conte sur les interactions entre les différentes tribus de couleur, les élèves pourront fabriquer leurs propres marionnettes à partir d'exemples des trois tribus de couleur, afin que chacun puisse ensuite jouer avec ces marionnettes et expérimenter la création de couleurs secondaires.
- La fabrication d'un cercle chromatique permet aux élèves de s'engager activement dans l'apprentissage des couleurs primaires et secondaires, non seulement en apprenant passivement, mais aussi en créant eux-mêmes de nouvelles connaissances par le biais d'activités pratiques.



- En découvrant les artistes Loretta Grayson et Friedensreich Hundertwasser et leurs œuvres, les élèves comprendront le monde merveilleux des couleurs que ces grands artistes ont utilisé dans leurs œuvres. En outre, les informations disponibles sur l'internet permettent aux jeunes de développer leurs compétences numériques.

## 2. Intégration entre les matières

La boîte combine parfaitement le thème des couleurs avec d'autres disciplines, en particulier l'art, mais aussi l'informatique. Des activités variées (fabrication de marionnettes et d'une roue des couleurs, apprentissage de l'information, création d'une œuvre d'art originale) favorisent l'intégration de différentes matières dans le traitement et l'acquisition réussie du sujet.

## 3. Apprentissage visuel

La représentation visuelle de ces processus est essentielle pour l'acquisition et la compréhension des couleurs primaires et secondaires. En jouant avec des marionnettes de différentes couleurs, en mélangeant les couleurs et en regardant les œuvres de grands artistes, les élèves comprennent beaucoup plus facilement comment les couleurs ont évolué autour de nous.

### **Que pourrait-on ajouter ?**

Il existe plusieurs façons de compléter ou d'étendre la séquence. L'une des options consiste à confier aux élèves plus âgés la tâche de créer une affiche colorée sur l'artiste qu'ils étudient sur un site Internet. Cette activité permettrait aux élèves de développer davantage leurs diverses compétences numériques.

Ils peuvent également être invités à organiser une exposition de leurs œuvres pour donner aux autres étudiants l'occasion d'apprécier leur excellent travail. C'est également un bon moyen pour les étudiants de développer leurs pratiques de collaboration et de communication.

### **Conclusion**

La boîte à couleurs STEAM propose une approche efficace et pratique de l'enseignement des couleurs (couleurs primaires et secondaires, couleurs chaudes et froides, couleurs complémentaires).



## Boîte Moulin à eau

### 1. Beaucoup d'activités pratiques

La boîte contient de nombreuses activités pratiques intéressantes permettant d'acquérir des connaissances, des compétences et des conclusions.

La première expérience avec la balle de ping-pong était amusante. Il était très amusant de diriger un jet d'eau sur la balle de ping-pong à l'aide de différents instruments (tuyaux, couvercles, casseroles, pailles, pistolets à eau, etc.) La distance parcourue par la balle a été mesurée, et le fait qu'elle ait roulé vite ou lentement a été noté. L'expérience a permis aux enfants de constater que l'homme peut faire jouer la force de l'eau en sa faveur. À partir de cette conclusion, il était facile de passer à l'expérience suivante - la construction du moulin à eau.

La création d'un modèle physique, tel qu'un moulin à eau, permet aux élèves d'exploiter activement la force de l'eau plutôt que de l'apprendre passivement. En construisant eux-mêmes le modèle, les élèves développent leurs activités pratiques. En testant le modèle à un stade ultérieur, les élèves peuvent voir comment la vitesse et la quantité d'eau versée sur la roue affectent la vitesse à laquelle la roue se déplace. De cette manière, ils ont compris de manière figurative comment une énergie est transformée en une autre.

Cette expérience renforce le concept d'une manière différente de la lecture d'un manuel.





## 2. Instructions claires

Les instructions et les explications fournies sont généralement claires et structurées, ce qui aide les apprenants à suivre la séquence des activités sans se sentir dépassés.

## 3. Connexions interdisciplinaires

La boîte fait un excellent travail en reliant la science à d'autres disciplines, comme les mathématiques, la technologie, l'activité physique et l'art. La présence d'activités qui explorent la puissance de l'eau permet de mesurer la distance, le temps et de créer des liens entre la vitesse et la distance, etc. La même activité permet d'amener les élèves à l'extérieur et de leur faire faire de l'activité physique. Les éléments du conte améliorent la créativité des élèves, leurs compétences en matière de travaux manuels et même leurs talents d'acteur.

### **Domaines d'amélioration**

Aucun commentaire d'amélioration n'a été fait par l'enseignant. La seule remarque est que pour trouver les matériaux nécessaires à la construction d'une roue à aubes, l'enseignant doit faire preuve de créativité - tout ne peut pas être acheté dans le magasin.

### **Conclusion**

Les expériences de la boîte sont faciles à réaliser si l'on a de l'imagination pour les moyens de contrôle de l'eau. L'un des principaux atouts est que les activités peuvent être réalisées en plein air.

Nous recommandons ce coffret à tous les enseignants du premier degré.

## Boîte Comment nous voyons

### Points forts de la boîte STEAM Comment nous voyons

#### 1. Connexions interdisciplinaires

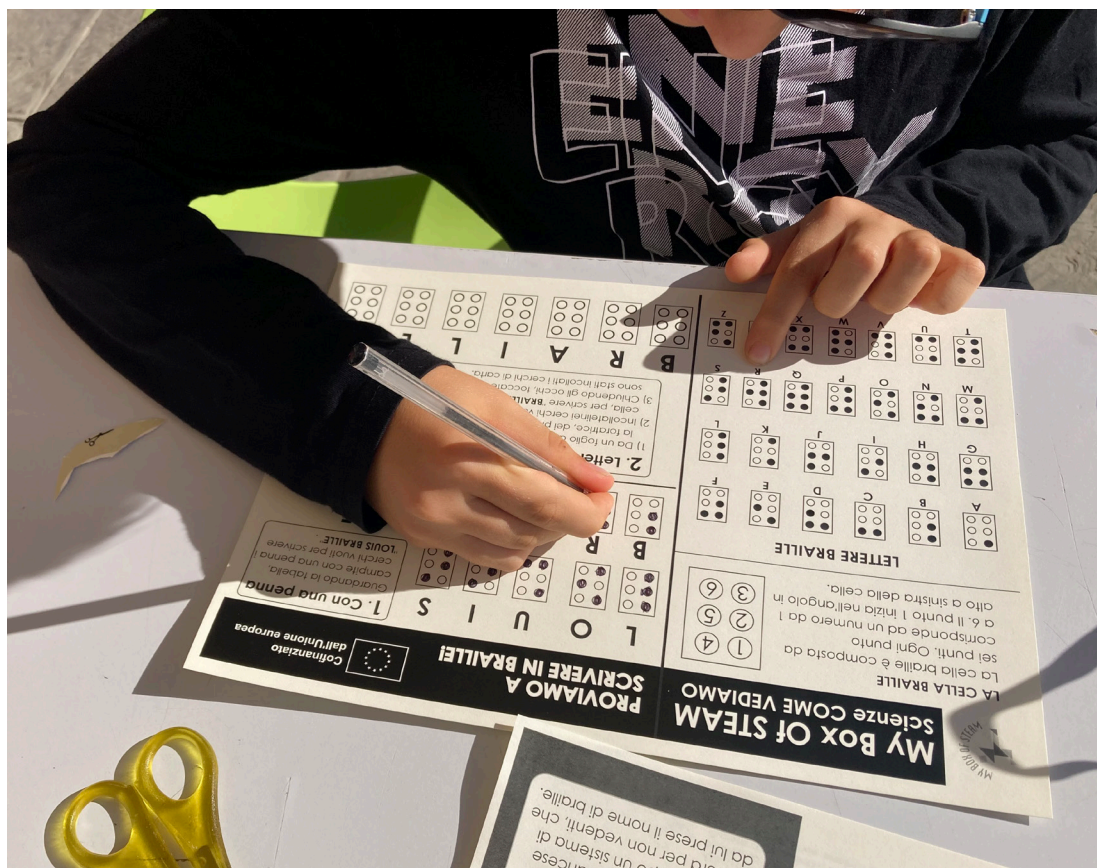
Cette boîte intègre la science et le langage, c'est-à-dire le braille, qui permet aux malvoyants de lire par le toucher. Le braille est comme un code, ce qui permet d'intégrer la programmation à des activités pratiques. Cette intégration de différentes matières montre aux élèves que tout est lié dans la vie réelle.

#### 2. Expérience d'apprentissage pratique

Les tâches simples de la boîte, à savoir écrire BRAILLE en coloriant des cercles et, dans un autre cas, coller des cercles sur du papier plus épais, développent la motricité fine des élèves. Ce type de collage permet également de développer la précision et la concentration.

#### 3. Un guide d'action compréhensible

Les conseils fournis, accompagnés d'explications pertinentes, sont clairs et structurés. Ils aident les apprenants à suivre la séquence des activités et à agir en conséquence.



## Domaines d'amélioration

La deuxième séquence pour les élèves du niveau II n'a pas duré 1 heure avec nos élèves.

Il devrait y avoir plus d'activités pratiques. Nous avons ajouté un exercice (Écrivez votre nom en braille et laissez vos camarades de classe deviner le nom que vous touchez) plus pour couvrir notre temps, 45 minutes.

Dans la première séquence destinée aux jeunes élèves, nous devrions trouver de meilleurs moyens de lier les éléments de la narration aux activités de la classe.

## Conclusion

Le plan d'action, les instructions et le récit en braille de la séquence 2 développent fortement l'imagination des élèves.

L'histoire du jeune aveugle Loius impressionne profondément les élèves et développe leur empathie, tandis que les exercices pratiques de lecture et d'écriture en braille montrent aux élèves comment les personnes mal-voyantes doivent se débrouiller dans la vie.


**LET'S TRY TO WRITE IN BRAILLE!**

Looking at the table fill in the empty circles to write "LOUIS BRAILLE"

L O U I S      B R A I L L E

B R A I L L E

1) Create paper circles with paper punch, using thick paper(200gr).  
2) Glue them onto the empty circles to write "BRAILLE".  
3) Closing your eyes, try to touch where you glued the paper circles.




**THE BRAILLE CELL**

The braille cell is comprised of six dots. Each dot has a number 1-6. Beginning in the top left corner of the cell is dot 1.

**BRAILLE LETTERS**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



**MY BOX OF STEAM**  
Science HOW WE SEE

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Co-funded by the European Union

## 7. Essais en Roumanie

### Quelques statistiques

Les écoles qui ont testé les boîtes sont situées à Timisoara et dans le comté de Timis. 14 enseignants de l'école primaire ont participé à l'essai des boîtes. 12 boîtes ont été testées par 319 élèves, dont 163 filles.

### Comment avons-nous procédé ?

Pour tester efficacement une boîte MEETS, il faut évaluer sa valeur éducative, sa facilité d'utilisation, sa sécurité et l'engagement global du public cible. Voici une approche étape par étape du test d'une boîte MEETS que les enseignants roumains ont suivie **(les enseignants ont décidé ensemble des prochaines étapes du test) :**

### Étapes du test

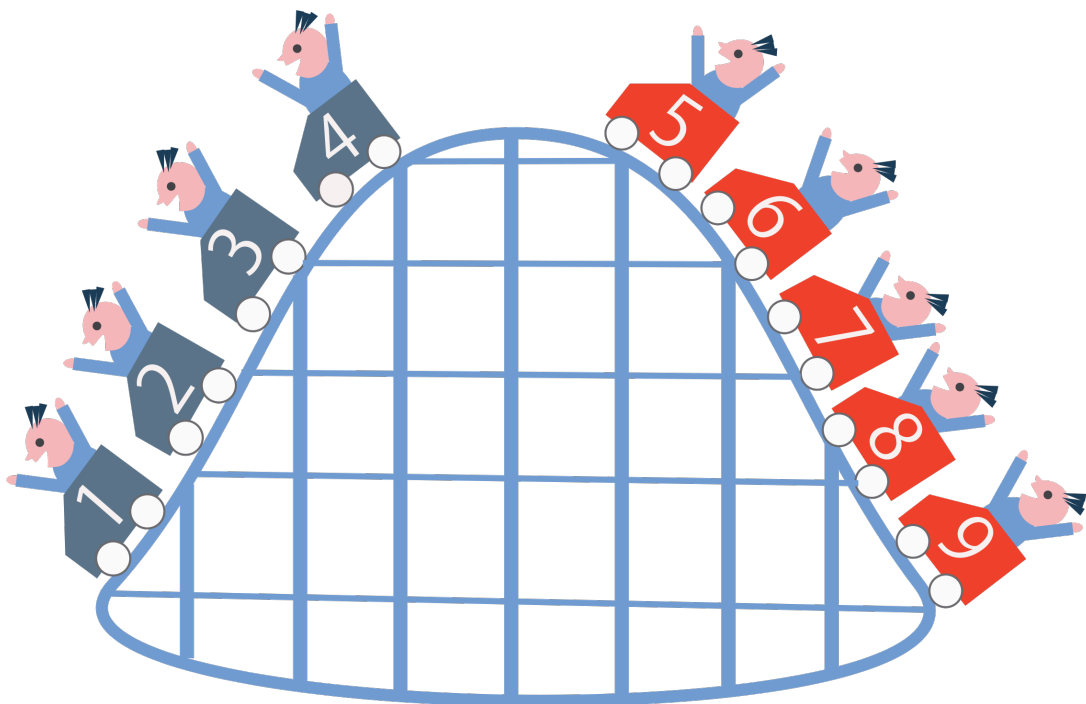
1. Examiner le contenu :
  - Vérifier l'inventaire pour s'assurer que tout le matériel est présent.
  - Évaluer la qualité des composants en termes de sécurité et d'adéquation.
  - Examiner les instructions pour s'assurer qu'elles sont claires et faciles à comprendre.
2. Tester les expériences/activités :
  - Suivre les instructions avec précision et noter les points obscurs.
  - Pensez à la facilité d'installation pour le groupe d'âge ciblé.
  - S'assurer que toutes les expériences fonctionnent correctement et ont une valeur éducative.
3. Engagement et facteur ludique :
  - Évaluer le niveau de défi et d'engagement des activités.
  - Vérifiez si la boîte est amusante à utiliser et si elle maintient l'intérêt.
  - Déterminer si les activités offrent une valeur de rediffusion.
4. La sécurité :
  - Vérifiez qu'il n'y a pas de matériaux ou de composants dangereux, en particulier pour les jeunes enfants.
  - Identifier les tâches nécessitant la supervision d'un adulte et s'assurer qu'elles sont clairement mentionnées.
5. Résultats de l'apprentissage :
  - Évaluer si l'utilisateur a appris les concepts STEM clés.

- Vérifiez si la boîte aide à développer la résolution de problèmes et l'esprit critique.
6. Retour d'information de la part du public cible :
    - Utiliser des tests et des enquêtes auprès des utilisateurs pour recueillir des informations sur la difficulté et l'agrément de l'activité.
  7. Comparaison avec les concurrents :
    - Comparez la boîte STEM à des kits similaires en termes de valeur et d'originalité.
  8. Documentation et rapports :
    - Documenter les résultats des tests et formuler des recommandations d'amélioration.

Les boîtes ont été testées à l'intérieur et à l'extérieur de la classe. Certaines activités ont également impliqué une collaboration avec la famille, les parents s'impliquant dans la réalisation d'expériences à domicile avec leurs enfants

Les méthodes appliquées étaient l'apprentissage par enquête, l'apprentissage par projet, l'apprentissage par expérimentation et l'apprentissage en plein air.

L'introduction de matériel éducatif STEAM pour accompagner le parcours éducatif traditionnel implique tout d'abord l'idée d'ouvrir son esprit à une approche différente. Les boîtes "My box of STEAM" véhiculent un nouveau concept d'apprentissage : l'idée d'apprendre en s'amusant et de raconter des histoires comme formes de transmission de l'information.



## Boîte Géométrie des fleurs

Tester une boîte STEAM axée sur les nombres de Fibonacci et la géométrie des fleurs peut être un moyen passionnant de relier les mathématiques et la nature. La boîte STEAM Géométrie des fleurs, conçue pour initier les élèves au monde fascinant des nombres de Fibonacci et de leurs applications, est un outil pédagogique précieux.

### Points forts de la boîte STEAM Géométrie des fleurs

#### 1. Approche d'apprentissage pratique

La plus grande force de la boîte STEAM Géométrie des fleurs réside dans son approche pratique de l'enseignement. L'inclusion de modèles physiques, tels que des spirales ou des grilles, permet aux élèves de s'engager activement dans la séquence de Fibonacci plutôt que de l'apprendre passivement. Par exemple, l'utilisation de modèles inspirés de la nature, tels que des pommes de pin ou des têtes de tournesol, aide les élèves à visualiser la spirale de Fibonacci dans le monde réel. Cette expérience tactile consolide le concept d'une manière que la lecture d'un manuel ne peut pas faire.

#### 2. Connexions interdisciplinaires

L'encadré fait un excellent travail en reliant les mathématiques à d'autres disciplines, en particulier la biologie et l'art.



La présence d'activités qui explorent la façon dont la suite de Fibonacci apparaît dans la nature, comme la disposition des feuilles ou les schémas de croissance de certaines plantes, favorise l'apprentissage interdisciplinaire.

### 3. Apprentissage visuel

Un autre point fort est la représentation visuelle des nombres de Fibonacci. Pour les élèves qui ont un penchant pour les images, le fait de voir comment la suite de Fibonacci crée de belles spirales et de beaux motifs peut rendre le concept plus facile à saisir. Le coffret comprend des graphiques et des illustrations montrant la croissance des nombres de Fibonacci, ce qui aide les élèves à comprendre la progression numérique et visuelle de la suite.

### 4. Des instructions claires, étape par étape

Les instructions et les explications fournies sont généralement claires et structurées, ce qui aide les apprenants à suivre la séquence d'activités sans se sentir dépassés. Cette clarté des instructions permet aux enseignants et aux élèves d'explorer le concept de Fibonacci sans avoir besoin de connaissances préalables approfondies en mathématiques, ce qui le rend accessible à un large public.





## Domaines d'amélioration

### 1. Intégrer des tests plus diversifiés

L'inclusion de formes de test plus interactives, telles que des puzzles, des tâches de résolution de problèmes ou même des exercices de codage, permettrait aux étudiants d'appliquer leurs connaissances de manière créative. Cela pourrait favoriser une compréhension plus approfondie des applications de Fibonacci dans différents domaines.

### 2. Fonctionnalités d'apprentissage adaptatif

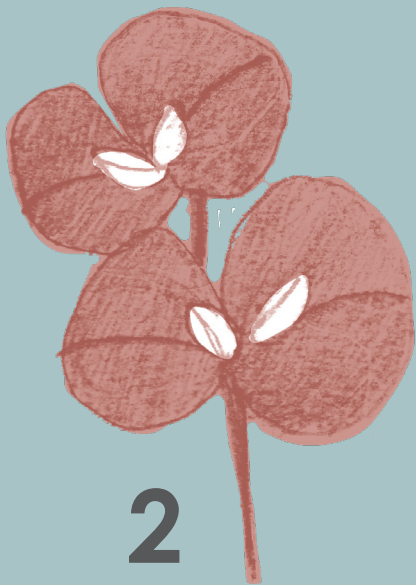
Le coffret STEAM pourrait bénéficier de fonctions d'apprentissage adaptatives qui répondent à différents niveaux de compétences. Tous les élèves n'abordent pas les mathématiques avec le même bagage ou la même confiance, de sorte qu'en proposant des activités de défi facultatives pour les apprenants avancés ou un échafaudage pour ceux qui ont des difficultés, la boîte deviendrait plus inclusive. Par exemple, proposer une piste avancée qui intègre des concepts mathématiques plus complexes, comme les formules récursives, permettrait d'intéresser les élèves qui souhaitent approfondir le sujet.

### 3. Intégration de la technologie

Bien que la boîte soit riche en activités physiques pratiques, l'intégration de composants numériques pourrait encore améliorer l'apprentissage. L'inclusion d'une application ou d'une ressource en ligne pour accompagner la boîte pourrait fournir des simulations ou des visualisations qui ne peuvent pas être reproduites avec les seuls modèles physiques.

## Conclusion

La boîte STEAM Géométrie des fleurs offre une approche pratique et efficace pour enseigner un concept mathématique qui est souvent considéré comme abstrait et difficile. Ses points forts résident dans son orientation interdisciplinaire, ses instructions claires et ses aides visuelles à l'apprentissage, qui la rendent attrayante et accessible à un large éventail d'élèves. Cependant, en incorporant des évaluations plus diverses, l'apprentissage adaptatif, l'intégration numérique et le contexte culturel, la boîte pourrait offrir une expérience éducative plus complète et personnalisée. L'amélioration de ces aspects ferait de la boîte STEM Géométrie des fleurs un outil encore plus puissant pour favoriser la compréhension et la curiosité mathématiques.



## Encadré Fonctionnement des aimants

Le test d'une boîte STEAM axée sur le fonctionnement des aimants devrait permettre d'évaluer sa capacité à expliquer les concepts magnétiques, à proposer des expériences pratiques et à rendre l'apprentissage amusant et attrayant.

### Points forts de la boîte STEAM "Comment fonctionnent les aimants".

#### 1. Expérience d'apprentissage pratique

L'un des principaux atouts de la boîte STEM est qu'elle met l'accent sur l'apprentissage par l'expérience. L'inclusion de divers objets magnétiques, tels que des barres aimantées, de la limaille de fer et des boussoles magnétiques, permet aux élèves d'observer directement les phénomènes magnétiques.

#### 2. Encourager l'apprentissage fondé sur la recherche

Un autre point fort de la boîte est sa capacité à stimuler la curiosité et l'esprit critique. La nature ouverte de certaines expériences encourage les élèves à poser des questions et à approfondir leurs recherches. Par exemple, les élèves sont invités à explorer ce qui se passe lorsque plusieurs aimants sont combinés ou à pour savoir si des objets non métalliques présentent des propriétés magnétiques. Cette approche basée sur l'investigation aide les apprenants à développer des compétences en matière de résolution de problèmes et favorise une meilleure compréhension du fonctionnement du magnétisme dans le monde réel.

#### 3. Connexions interdisciplinaires

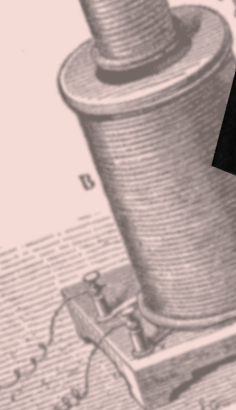
La boîte STEM s'efforce de relier le magnétisme à d'autres disciplines scientifiques, en particulier la physique et l'ingénierie. Cet aspect interdisciplinaire permet non seulement d'élargir la compréhension des élèves, mais aussi de leur montrer comment le magnétisme est appliqué dans les technologies du monde réel, des moteurs électriques aux boussoles.

### Domaines d'amélioration

Amélioration des outils de retour d'information et d'évaluation  
Bien que les activités encouragent l'exploration et la découverte,



**Jane Marcet**  
(1769 - 1858)



**Michael Faraday**  
(1791-1867)

les élèves ont peu d'occasions d'évaluer leur propre compréhension du matériel. L'inclusion de quiz, de questions de réflexion ou de feuilles de travail qui aident les élèves à résumer ce qu'ils ont appris pourrait renforcer les concepts clés. En outre, une application numérique d'accompagnement ou une ressource en ligne pourrait fournir des questionnaires interactifs et un retour d'information en temps réel pour évaluer les progrès de l'apprentissage.

### **Conclusion**

La boîte STEAM "Comment fonctionnent les aimants" excelle à rendre les concepts fondamentaux du magnétisme accessibles et attrayants par le biais d'activités pratiques et d'aides visuelles. Elle encourage efficacement la curiosité, la pensée critique et l'apprentissage fondé sur l'investigation, ce qui en fait un outil pédagogique solide pour les élèves de différents niveaux.



**Carl Friedrich Gauss**  
(1777 – 1855)



**André-Marie Ampère**  
(1775 – 1836)



**Wilhelm Eduard Weber**  
(1804–1891)

## La force de toutes les boîtes STEAM

La narration dans l'enseignement des STIM offre de nombreux avantages en rendant les concepts complexes plus compréhensibles et plus attrayants. Elle transforme des idées abstraites en scénarios du monde réel, ce qui permet aux élèves de visualiser la matière et de s'y attacher. Grâce aux histoires, les cours de STEM ne consistent plus à mémoriser des faits, mais à comprendre des processus et des applications. La narration améliore également la rétention en liant l'information aux émotions et aux expériences, ce qui permet aux élèves de se rappeler et d'appliquer plus facilement les connaissances. En outre, les histoires inspirent la curiosité, stimulent la créativité et favorisent la pensée critique, aidant les élèves à voir le côté humain des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques et leur impact sur la vie quotidienne.

## Témoignages d'enseignants roumains

Quels sont les points forts des boîtes ?

"Activités intégrées maths-lecture-arts"

"Enseigner par la pratique. Les étudiants comprennent mieux"

"Les histoires"

"La façon dont ils ont été conçus, la nouveauté qu'ils apportent. L'histoire, qui a accompagné les activités"

"Les expériences proposées"

## Conclusion

Le test de la boîte a été accueilli avec beaucoup d'enthousiasme par les enseignants et les élèves de Roumanie. Les élèves ont écouté avec beaucoup d'intérêt les histoires et ont ensuite appris des concepts et des notions en faisant, en expérimentant et en jouant. Les enseignants ont créé des contextes d'apprentissage différents des manuels.



## 8. Essais en Italie

En Italie, 20 boîtes STEAM ont été testées avec un total de 338 élèves, dont 187 filles, et 11 enseignants ont participé au test.

### Évaluations des enseignants à partir des tests

Les enseignants qui ont participé aux tests ont confirmé que les boîtes MEETS se sont révélées être un excellent outil pédagogique, intégrant de multiples disciplines telles que les mathématiques, les sciences, la technologie, les arts et la lecture d'une manière pratique et attrayante. Ils ont souligné la nature intuitive des activités, qui aident les élèves à comprendre des concepts abstraits. En particulier, les graphiques et le matériel pédagogique de haute qualité, combinés à la narration, créent des expériences d'apprentissage significatives et positives. En outre, les boîtes renforcent les compétences scientifiques essentielles telles que l'observation, la concentration, la patience et l'attention. Elles favorisent également le travail en groupe et le développement de la motricité fine, rendant l'apprentissage à la fois efficace et agréable pour les élèves.





## En classe avec les dinosaures

Trente-sept élèves (dont 20 filles) de l'école primaire XX Giugno, sous la direction de deux enseignants, ont exploré la boîte "Dinosaures". Parmi les différentes boîtes STEAM que nous avons testées, celle consacrée aux dinosaures a été sans conteste l'une des préférées. Au-delà de l'école, les enfants se passionnent pour ce sujet dès leur plus jeune âge et, souvent, lorsqu'on leur demande "Que sais-tu ?", ils répondent correctement et en détail sur les noms, les habitudes et les différences entre les diverses espèces et les différentes époques géologiques.

Notre cours a commencé par la lecture de la biographie de Mary Anning. L'histoire les a beaucoup impressionnés : le fait qu'une fille de leur âge ait fait d'importantes découvertes les a enthousiasmés, tandis que les conditions difficiles et l'époque dans laquelle la paléontologue a vécu ont suscité de nombreux débats. L'activité de jeu d'ombres, au cours de laquelle nous avons présenté les corps et les squelettes d'animaux préhistoriques, a également remporté un vif succès. Les élèves ont été invités à projeter les ombres de formes préalablement découpées sur le site et à tracer leurs contours. Ce moment s'est déroulé en petits groupes, ce qui a favorisé la collaboration et le partage. Il s'agissait d'une activité extrêmement ludique qui présentait d'importants avantages pédagogiques : par le jeu, les enfants mettaient leurs compétences en pratique. En dessinant les ombres, ils ont dû coordonner leurs mouvements, ce qui a également contribué à développer leur motricité fine (tenir la forme et tracer le périmètre de l'ombre projetée - tout en riant !)

Cette activité a permis d'introduire la suivante, de nature plus scientifique et très bien accueillie par les enfants. Dans notre cas, l'école ne disposant pas d'espaces extérieurs, nous avons opté pour de petits bassins contenant du sable, dans lesquels nous avons caché des reproductions d'ossements et d'empreintes de dinosaures, en demandant à chacun de se transformer en petit paléontologue. Tout le monde a participé, en préparant le "site de recherche", en creusant avec des outils et, surtout, en enregistrant leurs découvertes avec des descriptions détaillées. Souvent, les enfants ont puisé dans leurs propres connaissances, tandis que d'autres se sont référés à des livres et à du matériel de classe. À la fin, nous avons demandé à chaque élève de lire et de partager ses descriptions, comme dans un vrai débat scientifique.

## Inclusion

Chaque boîte est conçue pour être inclusive, pour soutenir les élèves ayant des difficultés d'apprentissage et pour montrer que les voies scientifiques et mathématiques sont ouvertes à tous sans distinction. L'objectif est d'encourager chacun à suivre ses propres intérêts et passions, en montrant qu'il n'y a pas de voies exclusives et en rendant tout à fait naturel, simple et irréfutable le fait que chacun a le droit de suivre la voie qu'il a choisie. L'histoire de la vie de la première paléontologue, Mary Anning, met en évidence les nombreuses difficultés qu'elle a dû surmonter pour que son travail soit reconnu. L'histoire a permis de souligner combien il était difficile dans le passé pour les filles de poursuivre une carrière scientifique, ouvrant ainsi un débat auquel les deux classes ont contribué par des commentaires et des réflexions, soulignant le respect mutuel au-delà du genre. Tant les filles, qui ont été directement interpellées, que les garçons ont rappelé combien il était injuste que les personnes moins aisées, surtout si elles sont de sexe féminin, soient exclues des études universitaires et des carrières scientifiques. Nous leur avons demandé de former des groupes de travail mixtes de trois personnes, avec un maximum de quatre membres, en laissant chaque groupe se réguler dans les activités demandées : la division du "terrain", la fouille, les notes et ensuite la description du travail effectué. En termes de genre, les garçons et les filles se sont gérés de manière égale, alternant dans la "direction" du travail à effectuer. Les groupes ont pour double objectif de soutenir les étudiants ayant des difficultés d'apprentissage. Le groupe, d'une manière naturelle, soutient et aide les élèves qui ont des difficultés, grâce au partage mutuel, à l'échange des données acquises au cours de l'activité, dans une sorte de soutien mutuel.

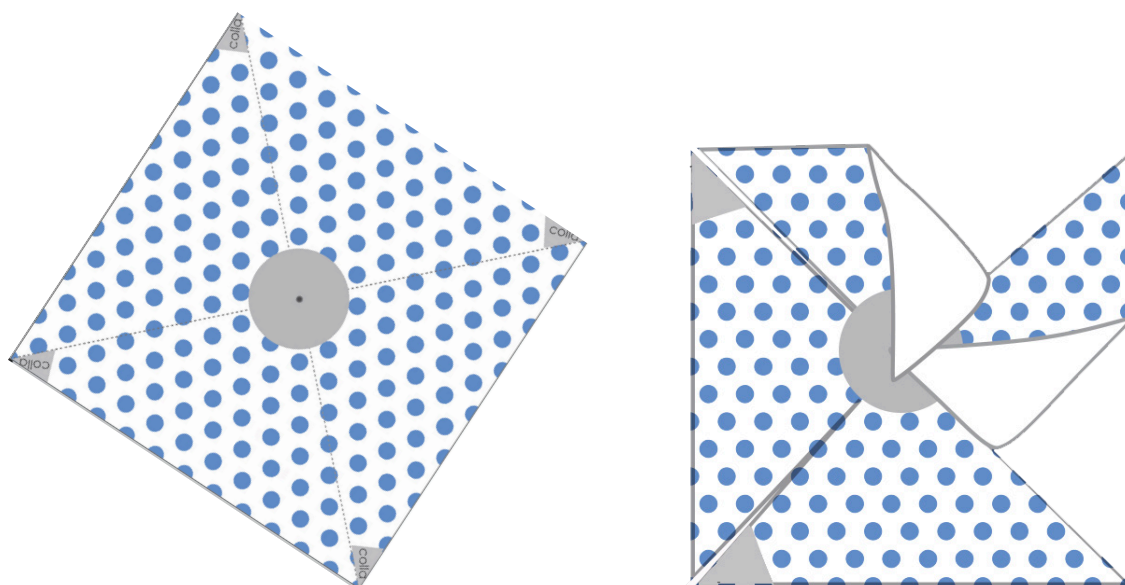
"Enthousiaste ! Je suis très heureuse d'avoir eu l'occasion d'apprendre, d'expérimenter et de me remettre en question en tant qu'enseignante grâce à ces différentes méthodologies et outils. Le conte est un canal privilégié pour orienter l'enfant, le passionner et créer un contexte "significatif". Enseignante Lucia

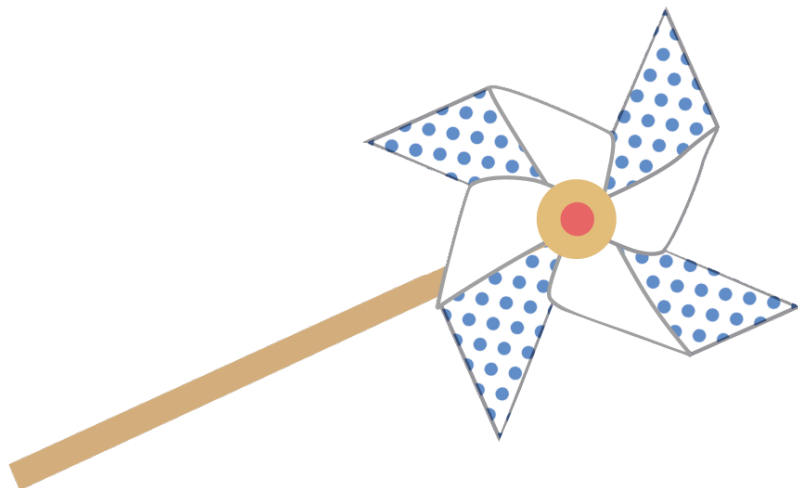
## 9. Essais en Belgique

Deux tests ont été menés avec des élèves du primaire pour explorer la boîte "Pinwheel", qui vise à comprendre l'énergie éolienne par la création pratique de roues d'épingle.

Lors du premier test, 12 élèves du primaire (dont six filles), sous la direction de Madame Céline, ont utilisé la boîte à roues d'épingles. Ils ont créé des roues d'épingle en découpant, pliant et assemblant des matériaux tels que du papier, des bouchons et des bâtons de bois. En soufflant sur les roues, ils ont donné vie au concept de l'énergie éolienne, en le reliant à des applications concrètes telles que les éoliennes. L'histoire d'un vent enjoué a captivé leur imagination, rendant l'apprentissage à la fois amusant et significatif. Madame Céline a souligné que l'activité répondait efficacement aux objectifs pédagogiques, les élèves comprenant clairement comment l'énergie éolienne peut être exploitée. Les instructions étaient simples et la nature pratique de l'activité a permis de l'intégrer facilement dans la classe.

Lors du deuxième test, Madame Manon a dirigé 20 élèves de 5e primaire (dont onze filles) dans l'exploration de la boîte à roues d'épingles. Cette activité a débuté par une discussion sur les énergies renouvelables, puis s'est poursuivie par la construction de roues d'épingle. En observant leurs roues tourner, les élèves ont compris la conversion de l'énergie éolienne en énergie mécanique, à l'instar d'une éolienne. Madame Manon a noté que l'activité avait réussi à rendre l'énergie renouvelable tangible et attrayante pour les élèves.





## 10. Essais en France

YuzuPulse a testé les boîtes auprès de deux structures : l'école primaire Albert Camus à Tourcoing et le Forum des Sciences à Villeneuve d'Ascq, avec un total de 55 élèves (50% de filles), 2 enseignants et 1 éducateur.

Plusieurs boîtes ont été testées à l'école primaire Albert Camus : le Cadran solaire, le Cycle de l'eau et Comment nous voyons. Les deux premières boîtes ont été testées en présence d'un employé de YuzuPulse dans la classe, la dernière sans pour voir si l'enseignant était capable d'utiliser les ressources sans l'aide d'un des partenaires du projet. Nous avons envoyé des rappels à l'école pour lui demander de tester les boîtes, ce qu'elle a fait avec plaisir. En raison de nouvelles réglementations dans le système scolaire français, les tests étaient plus difficiles

Ces trois tests ont toutefois permis de s'assurer que nous avons touché suffisamment d'élèves. Dans l'ensemble, l'enseignant et les élèves ont été heureux d'utiliser les boîtes du projet. L'enseignant que nous avons contacté a fait de la publicité pour le projet dans son école et, bien qu'il n'y ait pas eu de tests supplémentaires jusqu'à présent de la part de ses collègues, plusieurs d'entre eux ont demandé plus d'informations sur le projet. YuzuPulse a présenté le projet à 20 enseignants lors de la réunion mensuelle des enseignants de l'école.



Pendant les tests, l'enseignant présentait le sujet à la classe et commentait ce que nous devions présenter pour que l'expérience s'inscrive dans le cadre du programme scolaire français. Les élèves avaient l'air très engagés pendant les tests et la plupart des classes ont participé activement. Ils ont été très impressionnés par les expériences et ont applaudi lorsque le colorant alimentaire est entré dans l'eau dans la boîte du cycle de l'eau. Ils ont également pris plaisir à tracer un cadran solaire géant dans la cour de l'école. L'enseignant a apprécié le concept des boîtes et s'est porté volontaire pour en tester d'autres. Il a noté quelques difficultés, notamment le temps nécessaire pour réaliser les activités : à son avis, plus de temps peut être nécessaire pour les activités d'écriture. Selon lui, les boîtes représentent une excellente occasion pour les enfants de découvrir STEAM, mais ils auraient besoin de plus de temps pour comprendre le concept.

Cela peut être lié au fait qu'il a tendance à ajouter plus d'informations aux boîtes afin de les inclure dans ses plans de cours. La boîte "Nettoyer l'océan" a été testée avec le Forum des Sciences lors du National Science Festival. Cette structure n'étant pas une école, nous avons testé la boîte sans enseignants et avons pu essayer les ressources directement "à la sortie de la boîte" ! Cette fois-ci, les élèves ont participé volontairement et ont fait l'expérience de mettre des objets dans et hors de l'eau. L'activité a été un succès, tant les enfants que les parents ont apprécié d'y participer.

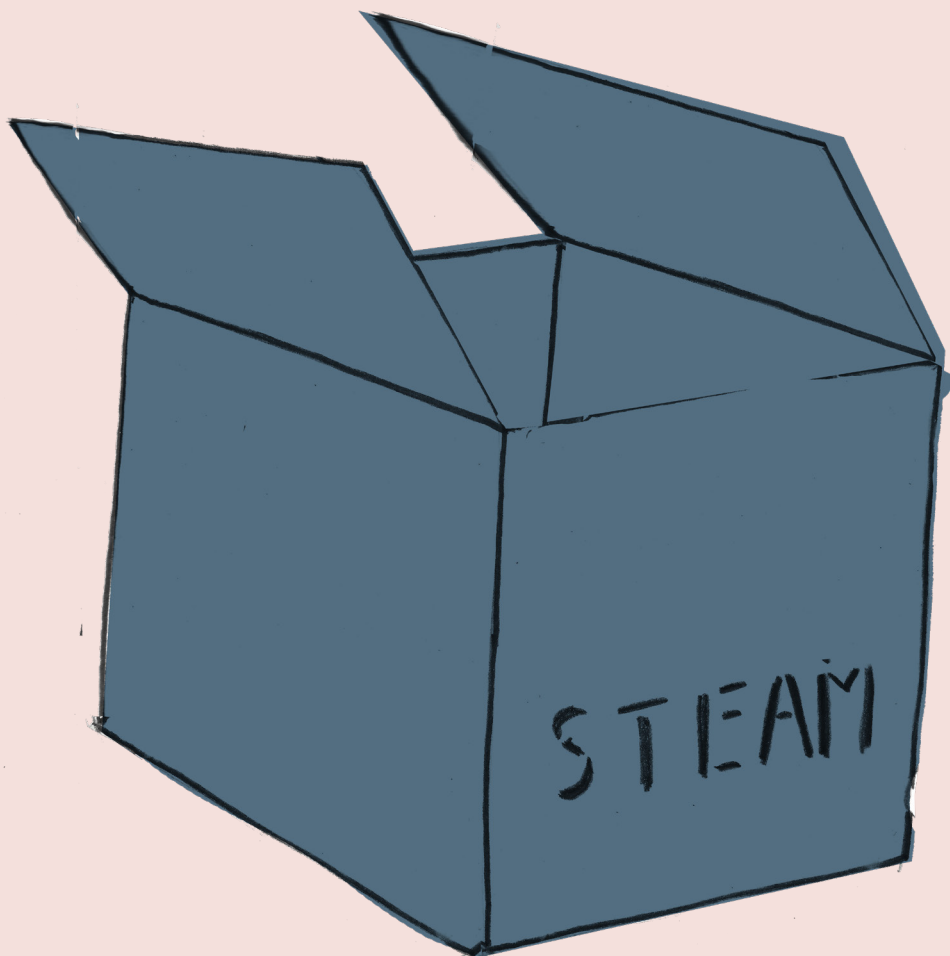


# 11. Conclusions

La conclusion du rapport évalue les boîtes MEETS, en soulignant leur efficacité à améliorer les expériences éducatives grâce à des approches interdisciplinaires, des activités pratiques et des instructions claires. Bien que certains points puissent être améliorés, le potentiel global d'enrichissement de l'apprentissage des élèves est souligné. Le processus d'essai a comporté des évaluations approfondies de la valeur éducative, de la facilité d'utilisation, de la sécurité et de l'engagement, ainsi que des commentaires d'enseignants et d'utilisateurs. Différents contextes d'apprentissage, y compris l'apprentissage expérimental et basé sur l'enquête, ont été utilisés. En outre, l'intégration de la narration dans l'enseignement des STIM est présentée comme un moyen de rendre des concepts complexes plus compréhensibles, de favoriser la créativité, la pensée critique et l'engagement émotionnel, et de créer en fin de compte une expérience d'apprentissage plus immersive.

Les boîtes d'apprentissage ont été utilisées dans divers contextes éducatifs, notamment dans le cadre d'enquêtes, de projets, d'expériences, d'apprentissage en plein air et de jeux. Le processus d'évaluation comprenait l'examen et la sélection de boîtes adaptées, la préparation du matériel et la collecte des commentaires des élèves et des enseignants. L'intégration de la narration dans l'enseignement des STIM renforce la relativité et l'engagement des concepts complexes, ce qui favorise une meilleure compréhension et une meilleure rétention. Chaque boîte est équipée de ressources narratives sur mesure, notamment des récits fictifs, des biographies de scientifiques et des techniques artistiques telles que les méthodes de Leporello ou d'antotype. Les activités ont été personnalisées en fonction des capacités des élèves, et les réactions reçues lors de la phase de test ont été majoritairement favorables.

Le rapport sert de base aux futures mises en œuvre dans les écoles. N'hésitez pas à télécharger n'importe quelle boîte MEETS et à l'appliquer dans votre classe.



**Cofinancé par  
l'Union européenne**

Ce travail est soumis à la licence internationale CC BY-NC-ND 4.0.

MY BOX OF STEAM (code projet: 2022-2-EE01-KA220-SCH-000099273) est co-financé 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.