



Manuel PRI:

Un guide sur les expositions
mathématiques



Co-funded by
the European Union

Table des matières

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| INTRODUCTION | 4 |
| LES DÉS MAGIQUES | 5 |
| MATERIEL | 5 |
| ACTIVITÉ | 5 |
| AUTRES EXPLORATIONS | 5 |
| NOTION MATHÉMATIQUES | 5 |
| COMPÉTENCES TRANSVERSALES | 5 |
| LA RÉCOLTE DE FRUITS | 6 |
| MATERIEL | 6 |
| ACTIVITÉ | 6 |
| AUTRES EXPLORATIONS | 6 |
| NOTIONS MATHÉMATIQUES | 6 |
| LE BARRAGE DU CASTOR | 7 |
| MATERIEL | 7 |
| ACTIVITÉ | 7 |
| AUTRES EXPLORATIONS | 7 |
| NOTIONS MATHÉMATIQUES | 7 |
| COMPÉTENCES TRANSVERSALES | 7 |
| LA BALANCOIRE | 8 |
| MATERIEL | 8 |
| ACTIVITÉ | 8 |
| AUTRES EXPLORATIONS | 8 |
| NOTIONS MATHÉMATIQUES | 8 |
| COMPÉTENCES TRANSVERSALES | 8 |
| À LA RECHERCHE DE L'ÉQUILIBRE | 9 |
| MATERIEL | 9 |
| ACTIVITÉ | 9 |
| AUTRES EXPLORATIONS | 9 |
| NOTIONS MATHÉMATIQUES | 9 |
| COMPÉTENCES TRANSVERSALES | 9 |
| LE JEU DES CHIFFRES | 10 |
| MATERIEL | 10 |
| ACTIVITÉ | 10 |
| AUTRES EXPLORATIONS | 10 |

| | |
|---|------------------|
| NOTIONS MATHÉMATIQUES | 10 |
| COMPÉTENCES TRANSVERSALES | 10 |
| <u>LA CREATION DE PARAPLUIES</u> | <u>11</u> |
| MATERIEL | 11 |
| ACTIVITÉ | 11 |
| AUTRES EXPLORATIONS | 11 |
| NOTIONS MATHÉMATIQUES | 11 |
| COMPÉTENCES TRANSVERSALES | 11 |
| <u>LE COEUR DANS LE CIEL</u> | <u>12</u> |
| MATERIEL | 12 |
| ACTIVITÉ | 12 |
| AUTRES EXPLORATIONS | 12 |
| NOTIONS MATHÉMATIQUES | 12 |
| COMPÉTENCES TRANSVERSALES | 12 |

Introduction

Les mathématiques sont un élément clé des matières STIAM et l'une des principales compétences nécessaires aujourd'hui et à l'avenir pour éveiller les vocations scientifiques chez les jeunes. L'acronyme SMEM utilisé pour ce projet signifie « Significant Mathematics for Early Mathematicians » : des mathématiques importantes pour de jeunes mathématiciens et mathématiciennes.

Le projet SMEM a adopté une approche multidimensionnelle qui vise à créer un nouvel espace pour les méthodes d'enseignement innovantes en mathématiques. Son but est d'aider à réduire l'écart entre les sexes lié à l'orientation dans le parcours scolaire, à cultiver une variété de compétences générales et centrées sur l'humain et à favoriser une image positive des mathématiques en tant que matière pour l'enseignement supérieur. L'exposition s'adresse aux enfants âgés de 3 à 8 ans, ainsi qu'à leurs enseignants, mais aussi à tous ceux qui souhaitent combler le fossé entre les mathématiques et le jeu.

Le projet est proposé du point de vue de l'éducation non formelle, que l'on pourrait résumer ainsi : « Nous n'enseignons pas, mais ils apprennent ». En tant que tel, cela crée un cercle vertueux d'expérience « pratique, mentale, authentique et conversationnelle ».

En ce sens :

- les activités proposées ne sont pas orientées ;
- les informations sont basées sur des suggestions plutôt que sur des instructions ;
- les tâches ne sont pas explicites, laissant un large espace aux utilisateurs pour interagir avec le matériel.

À cet égard, il convient de mentionner que la nature des expositions est basée sur une conception inclusive telle que décrite par la conceptualisation de CAST (2018) de la conception universelle pour l'apprentissage version 2.2 [Universal Design for Learning Version 2.2](#), où il existe de multiples moyens de présentation, d'engagement et d'expression.

Des tâches spécifiques, surtout si elles présentent de plus grandes difficultés, peuvent être introduites par l'éducateur pendant le temps de l'exposition, comme des ateliers spontanés ou lors d'occasions spéciales comme la formation des enseignants. La raison d'être des expositions est de permettre aux utilisateurs de s'engager dans des concepts et des compétences mathématiques à travers des défis apparemment simples. De plus, grâce à ce projet, nous sommes en mesure de vérifier l'efficacité des expositions physiques et virtuelles et d'évaluer les résultats en fonction de l'engagement, des compétences et du développement des aptitudes, ainsi que de promouvoir une compréhension plus approfondie des concepts présentés. Ces aspects constituent un travail en cours ouvert à la contribution de la communauté éducative.

Les dés magiques

3-8
ans



Matériel

Quatre dés en bois. Ils doivent avoir des formes différentes marquées d'une couleur contrastante de chaque côté. Tous les dés sont égaux. Il en va de même pour le positionnement des dessins de toutes les faces.

Alternativement, les dés peuvent être en papier origami ou en carton et colle, avec les formes peintes sur les côtés. Le choix des formes dessinées de chaque côté pourrait changer pour permettre la création de figures différentes.



Activité

L'activité consiste à placer les quatre dés de manière à obtenir une figure de dimensions $2 \times 2 \times 1$. La forme reconnaissable doit apparaître sur le dessus lorsque vous joignez leurs quatre côtés supérieurs.

Nous avons déjà proposé quelques formes à former (carré, triangle, parallélogramme, étoile, etc.), mais au fil du jeu, vous pourrez découvrir de nouvelles figures.

Autres explorations

Une des premières activités serait d'essayer de calculer le périmètre et l'aire des formes créées. Étant donné que toutes les formes dessinées de chaque côté du dé « touchent » le milieu ou le sommet, il est facile de déterminer le périmètre et l'aire sans utiliser de formule, mais simplement en raisonnant.

Autre défi que vous pourriez tenter : de positionner les dés avec des nouveaux graphismes originaux intervertis avec les formes proposées sur n'importe quelle face (en utilisant de l'origami ou du carton et de la colle lors de la construction des cubes).

Une activité un peu plus avancée : vous pouvez essayer de compter le nombre de figures différentes que nous pouvons créer avec ces dés.

Notions mathématiques

Géométrie, exploration des formes de base. Vue spatiale, expérimentation de rotation, création de nouvelles figures. Formes symétriques et non symétriques.

Quelques concepts combinatoires.

Compétences transversales

Stimuler la créativité, la recherche mathématique et le questionnement.

La récolte de fruits

3-8
ans



Matériel

Deux planches circulaires, avec des séries ordonnées de trous pour contenir les « cerises ». Les planches font partie intégrante de deux paniers. Fixez-les au fond.

Pour les cerises, nous recommandons d'utiliser des boules en bois, seules ou par lots de 2, 3 et 4 (reliées par des piquets en bois), avec la répartition suivante :

| Seules | Paires | Lot de 3 | Lot de 4 | Total |
|--------|--------|----------|----------|-------|
| 3 | 2 | 2 | 2 | 21 |

Activité

La double manipulation permet explicitement qu'un des plateaux soit toujours vide, de sorte qu'un nouveau joueur puisse toujours avoir un panier à remplir avec les groupes de cerises.

Chaque panier a plusieurs solutions, donc même si un joueur a déjà réussi le défi, il en existe une autre.

De plus, vous pouvez créer une sorte d'atelier instantané où des défis peuvent être posés, tels que : « Vous ne pouvez pas utiliser le groupe de trois cerises pour remplir le groupe de trois trous » ou autres.

Avec les élèves les plus âgés, vous pourrez essayer la tâche collaborative consistant à trouver toutes les répartitions possibles de cerises.

Autres explorations

Lors de l'acquisition du concept de numérotation et de calcul, il est particulièrement important de pratiquer des activités qui permettent de passer du nombre comme somme d'unités à sa perception comme quantité entière.

En ce sens, il est intéressant de travailler en classe en construisant des nombres comme somme d'unités (en utilisant par exemple des cubes multiliens) et comme des entités « entières » (en utilisant les réglettes de Cuisenaire). Ce modèle doit toujours rester disponible et utilisable pour répondre aux incertitudes.

En termes de combinaison de nombres, vous pourriez renforcer les concepts en utilisant un simple boulier puis en passant à la stimulation du calcul mental.

Notions mathématiques

Calcul, stratégie consistant à compter les nombres.

Introduction à la stratégie d'addition.

Calcul mental.

Concepts combinatoires de base.

Le barrage du Castor

3-8
ans



Matériel

Vous aurez besoin de huit pavés droits en bois et d'un cube en bois. Les pavés droits doivent être trois fois plus longs que le cube (donc des dimensions de $3a \times a \times a$), où a est le côté du cube. Vous aurez également besoin d'un gabarit carré (grille) sur le tableau pour l'utiliser en arrière-plan.

Activité

Le but est de placer les éléments en bois (tous les pavés droits et le cube) de manière qu'ils forment un carré. Les enfants peuvent utiliser la grille en arrière-plan comme guide. Il suggère la taille et la forme de la structure finie.

Il existe une solution unique visible dans l'image ci-dessus. Le petit cube doit être au milieu du carré.

Autres explorations

Une autre activité consisterait à compter combien de cubes correspondent à l'un des pavés droits. Ensuite, les enfants pourraient compter le nombre de cubes dont ils auraient besoin pour remplacer tous les pavés droits et remplir le barrage.

Un autre défi pourrait être de déterminer s'il est possible de remplir un carré de taille $3a$ ou un carré de taille $4a$ en utilisant le cube et certains pavés droits.

Une activité un peu plus avancée : « pourriez-vous imaginer recouvrir un carré de taille $7a$ avec un cube de taille a et un nombre requis de pavés droits de dimensions $4a \times a \times a$? »

Notions mathématiques

Géométrie, l'exploration des formes géométriques de base.

Vue spatiale, expérimentation de rotations.

La reconnaissance de formes.

Variétés, décomposition des nombres.

Apprendre le langage mathématique.

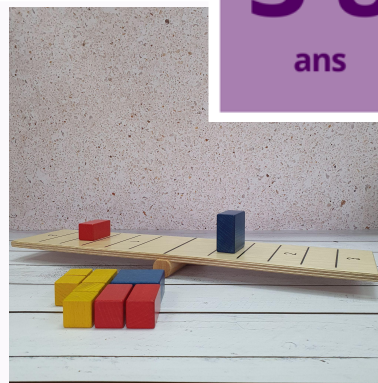
Compétences transversales

Stimuler la créativité, la recherche mathématique et le questionnement.

Améliorer les compétences en résolution de problèmes.

La balançoire

3-8
ans



Matériel

Cette exposition consiste en une planche en bois (planche équilibrée sur un support central) avec des chiffres allant de 1 à 3 de chaque côté. De plus, il comprend 11 briques en bois de trois tailles différentes (et donc de poids différents). Les briques de même taille sont de la même couleur.

Activité

La première activité se déroulera spontanément : les enfants placeront de façon aléatoire des briques quelque part sur le bras de levier en cherchant l'équilibre. Vous pouvez suggérer de n'utiliser que quelques briques (par exemple 3 ou 4), afin qu'ils puissent adopter intuitivement les règles sous-jacentes. La deuxième activité pourrait consister à placer des briques de différentes couleurs sur les côtés opposés de la balançoire et à atteindre l'équilibre. Il est crucial de poser des briques différentes sur le même numéro de chaque côté (par exemple sur le « 2 »). Les enfants peuvent alors découvrir que les briques de plus grande taille sont plus lourdes que les plus petites. Le troisième défi : placer les pavés droits sur différents numéros sur les bras de levier et trouver l'équilibre. Si l'on considère la plus petite brique comme une unité et les deux briques de plus grande taille comme deux et quatre unités, nous pourrions obtenir l'équilibre en utilisant la règle suivante : Le produit du nombre d'unités et du numéro sur lequel on place les briques doit être le même des deux côtés du bras de levier (par exemple, mettez la brique valant quatre unités sur le numéro 1 et une brique de taille moyenne représentant deux unités sur le chiffre numéro 2).

Autres explorations

Une activité de suivi pratique consisterait à peser différents objets que les enfants rechercheront en classe. Ils doivent être suffisamment petits pour tenir sur la balance.

Une autre observation intéressante est de comparer cette manipulation à une balançoire que les enfants peuvent trouver sur une aire de jeux. Ils pourraient remarquer que deux enfants semblent peser moins qu'un si l'un d'entre eux est assis à l'extrémité du bras de levier et que les deux enfants sont plus proches du milieu.

Les enfants pourraient également pratiquer des multiplications et divisions simples de nombres (voir le raisonnement dans la section Activités).

Notions mathématiques

Décomposition des nombres, pratique des tables de multiplication pour les premiers nombres. Apprendre le langage mathématique.

Compétences transversales

Stimuler la créativité, la recherche en mathématiques et le questionnement. Pratiquer la motricité fine.

À la recherche de l'équilibre

4-8
ans



Matériel

Vous aurez besoin d'une plaque de bois fixée verticalement sur un support. De plus, nous vous proposons six formes géométriques différentes, réalisées en PVC (ou carton), qui peuvent s'équilibrer sur l'assiette.

Activité

Équilibrez les chiffres sur la structure un à un. Il n'existe pas de solution unique pour chacune des formes : vous pouvez toutes les stabiliser différemment. Néanmoins, ils ont tous un point commun : le centre de gravité est un point qui se trouve toujours sur le support.

Autres explorations

Dans la continuité de la manipulation, plusieurs activités pour la classe sont proposées. Les enfants pourraient rechercher des objets dans la classe qu'ils pourraient équilibrer ou faire une chasse au trésor pour trouver des objets de formes similaires dans leur environnement. Un autre défi pourrait être de dessiner les objets sur papier, de découper les formes, puis de les placer sur les figurines en plastique. Ils doivent à nouveau équilibrer les structures et tracer une ligne sur le morceau de papier le long de laquelle l'objet tient en équilibre. Ils pourraient également examiner les figures pour vérifier la symétrie. Le dernier exercice pourrait consister à équilibrer une tige avec les deux mains. Vous pouvez facilement trouver le centre de gravité si vous posez une tige sur deux doigts, un de chaque main, puis rapprochez les deux mains. Étonnamment, la tige reste en équilibre. En joignant les doigts, vous avez trouvé le centre de gravité.

Notions mathématiques

La géométrie, l'exploration des formes fondamentales, la reconnaissance des formes. Formes symétriques par rapport à une ligne et par rapport à un point. Centre de gravité.

Apprendre le langage mathématique

Compétences transversales

Stimuler la créativité, la recherche en mathématiques et le questionnement. Pratiquer la coordination œil-main.

Le jeu des chiffres

3-8
ans



Matériel

Une planche de bois comportant dix emplacements pour placer des jetons. Marquez les emplacements avec des points. Le nombre de points correspond aux nombres de 1 à 10. Dix jetons avec des images différentes représentent des nombres de 1 à 10.

Activité

L'enfant doit prendre 1 jeton l'un après l'autre et le placer dans l'emplacement correspondant au nombre représenté par l'image du jeton.

Cette activité permettra à l'enfant d'associer une image à un nombre d'objets identique. Il n'y a pas de mauvaise réponse tant qu'elle engage un dialogue.

Autres explorations

Les enfants pourraient jouer par deux : l'un pourrait distribuer les jetons, l'autre effectuerait le recouplement et vice versa.

Une autre option pourrait être de faire une chasse au trésor en binôme, un enfant définit le nombre cible, l'autre recherche l'objet et change les rôles pour chaque nombre.

Notions mathématiques

Apprendre le langage mathématique.

Identification du nombre.

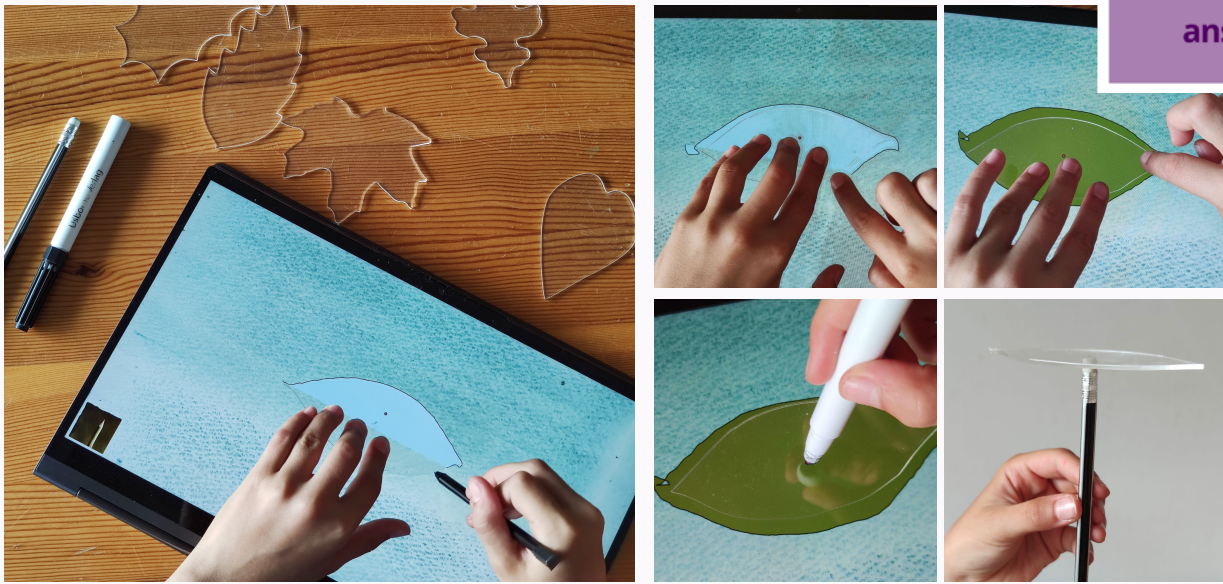
Comparer les objets et apprendre les nombres de 1 à 10.

Compétences transversales

Stimuler la créativité, la recherche mathématique et le questionnement.

La creation de parapluies

3-8
ans



Matériel

Manipulation hybride (physique et virtuelle). Sur la tablette, une application permet de dessiner des formes simples, et le barycentre s'affiche. Sur la table, quelques pièces transparentes en forme de feuilles, un bâton (ou un stylo), et éventuellement un marqueur non permanent.

Activité

1. Le but est d'équilibrer une feuille horizontalement sur le dessus du bâton, créant ainsi un « parapluie » :
2. Placez une forme de feuille transparente sur l'écran de la tablette.
3. Suivez le contour de la forme en la dessinant sur l'application. Le barycentre est visible à tous les stades.
4. Lorsque la forme dessinée est fermée, elle change de couleur et se fige. Cliquez sur l'icône du crayon pour redémarrer.
5. À l'aide du marqueur, marquez le point du barycentre sur la pièce en plastique (ou maintenez simplement un doigt au-dessus du point).
6. Transférez la forme sur le bâton en positionnant le barycentre sur le haut du bâton.

Autres explorations

L'éducateur peut utiliser cette application pour susciter une réflexion sur l'existence d'un tel « point magique », seul point permettant de maintenir une forme en équilibre. Il peut également souligner plusieurs liens entre cette exposition et d'autres expositions (par exemple : À la recherche de l'équilibre ou La balançoire). Consultez le Guide de l'éducateur pour plus d'informations.

Notions mathématiques

Barycentre, moyennes (moyenne arithmétique, moyenne pondérée), principe du levier, formes géométriques.

Compétences transversales

Explorer des propriétés mathématiques, suivre une procédure pour trouver une solution, faire des conjectures pour expliquer un phénomène, pratiquer la motricité fine.

Le Cœur dans le ciel

3-8
ans



Matériel

Manipulation virtuelle. L'application montre un cerf-volant dans le ciel. Une icône représentant un nuage qui souffle représente le vent. Cliquez près du nuage qui souffle pour faire du vent, et le cerf-volant volera (la direction du cerf-volant et la direction du vent sont parallèles). L'intensité du vent est représentée par un brouillard violet sortant du nuage. Plus le vent est fort, plus le cerf-volant vole vite

Activité

Contrôlez le vent pour faire voler le cerf-volant en suivant le contour de la forme. Lorsque vous réussissez, Emy la renarde apparaîtra pour vous saluer, et une nouvelle forme vous sera proposée. L'enfant a besoin d'intégrer l'idée de direction pour pouvoir maîtriser le cerf-volant. Aidez l'enfant en effectuant des touches courtes pour voir l'effet du vent, relâchez le doigt pour arrêter le vent et réfléchissez. Les côtés droits sont plus faciles. Utilisez les coins pour expliquer les changements de direction. Les courbes sont plus délicates, avancez lentement.

Autres explorations

En tant qu'éducateur, vous pouvez expliquer ici les concepts physiques de direction, de vitesse et de vecteur. Ensuite, vous pouvez entamer une discussion concernant la direction et la trajectoire. Vous pouvez comparer l'application avec le volant d'une voiture, est-ce que cela fonctionne de la même manière ?

Pour les jeunes enfants, l'objectif n'est pas de donner des définitions physiques précises, mais de distinguer différents phénomènes et de se rendre compte que, grâce à une connexion physique/mathématique, ils sont liés les uns aux autres. Voir le Guide de l'éducateur pour une discussion plus détaillée.

Notions mathématiques

Action à distance, informations de codage, direction, vitesse, vélocité, effet d'accumulation (intégration).

Compétences transversales

Coordination œil-main, motricité fine.



Co-funded by
the European Union

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'Education et la Culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.

[Code du projet : KA220-BE-2I-24-32460]

IMAGINARY
open mathematics

mathematikum
Mathematik zum Anfassen.



FERMAT SCIENCE
Une autre idée des maths



mmaca

Museu
de Matemàtiques
de Catalunya