

Jeux et arts traditionnels, supports d'apprentissage des mathématiques

Pour améliorer le niveau scolaire des élèves à Mayotte, dans l'Océan Indien ou en Afrique australe, les mathématiciens s'intéressent aux jeux traditionnels.

À Mayotte, les résultats en mathématiques des élèves sont en général faibles. Un manque de travail personnel et d'importantes difficultés langagières dans la langue d'enseignement (pour la compréhension des consignes et la résolution des problèmes) sont observées. D'autres facteurs sont également mis en évidence comme l'attitude négative des élèves face aux savoirs mathématiques ainsi qu'une faible motivation et une basse estime d'eux-mêmes notamment à la suite de situations d'échecs à répétition (ce constat reste vrai en général dans l'Océan Indien et en Afrique australe).

Chercher des alternatives aux supports d'enseignements existants apparaît donc indispensable. Les laboratoires de recherche LMA¹ (Poitiers), LIM² (La Réunion), CREM³ (Madagascar) et le CUFR⁴ (Mayotte) collaborent depuis 2021 pour travailler sur cette problématique.

STIMULER LA MOTIVATION

Assez rapidement, les chercheurs ont choisi de proposer les jeux traditionnels comme support des apprentissages mathématiques et également informatiques. Ces jeux s'appuient sur les patrimoines culturels. En ce sens, leur utilisation dans le cadre de l'enseignement des sciences pourrait contribuer à un meilleur ancrage des apprentissages tout au long de la scolarité.

Pour tester ce support d'enseignement, un dispositif de formation des enseignants par la "recherche-action" a été mis en place. Ce dernier s'est

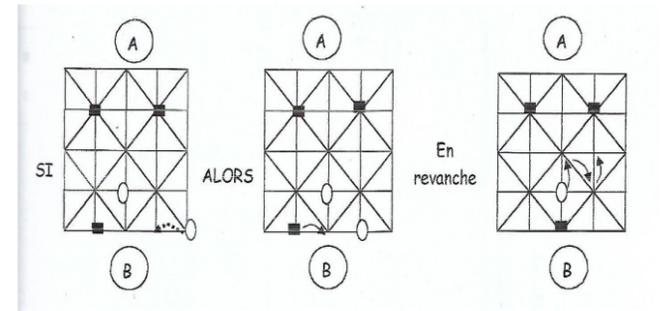
déroulé en plusieurs étapes : conception de séances d'enseignement par un collectif d'enseignants, animation des séances par l'un d'entre eux, observation par les autres et enfin analyses du collectif pilotées par les chercheurs et les référents formés.

Concernant l'apprentissage des élèves, des questions ont émergé en lien avec les phases des jeux, notamment : Que peut-on proposer comme contextualisation du jeu en fonction des contenus pédagogiques visés ? Quelles expressions langagières peut-on mettre en lumière pour comprendre le langage mathématique et informatique ? Quel est l'intérêt didactique spécifique de ces ressources contextualisées ?

Certaines hypothèses ont par ailleurs été testées : la pratique des jeux et arts traditionnels améliorerait le rapport et l'attitude des élèves envers les mathématiques et l'informatique, ils seraient moins stressés et plus confiants ; elle améliorerait leur estime d'eux-mêmes, les motiverait davantage à s'engager dans les apprentissages ; enfin, elle ferait évoluer des éléments de la pratique professionnelle de l'enseignant.

QUELQUES JEUX ET ARTS TRADITIONNELS

Deux jeux traditionnels (Fanorona et Awalé) et un art traditionnel (Sikidy) sont présents à Madagascar, Mayotte et plus largement dans les régions d'Afrique australe et de l'Océan Indien. Le Fanorona est un jeu de stratégie populaire dans toutes les régions malgaches. Il se joue sur un plateau



Au fanorona, un exemple de stratégie est donné comme suit : le joueur (B) organise une stratégie donnée en offrant l'un de ses pions pour l'attaque en faveur du joueur (A). En revanche, le contre-attaque de la part du joueur (B) élimine plusieurs pions de (A). Cette stratégie peut se traduire en une proposition avec des connecteurs logiques "Si", "Alors" faisant ainsi apparaître le langage de la démonstration mathématique.

quadrillé en utilisant des cailloux ou des graines comme pions. Ce jeu peut se traduire en une proposition avec des connecteurs logiques « Si » et « Alors » faisant ainsi apparaître le langage de la démonstration mathématique. Les formes géométriques y occupent aussi une grande place. À Mayotte, l'Awalé est un jeu traditionnel de tactique faisant partie de la famille des jeux de semailles. Une présentation de la simulation en langage Python de certaines étapes du déroulement du jeu est disponible et fait l'objet d'études pour l'apprentissage de l'informatique par les jeux. Le Sikidy est, lui, un art traditionnel pratiqué à Madagascar consistant à disposer des graines sous la forme d'un tableau dans l'objectif de lire l'avenir. Le jeu comporte une partie aléatoire, où se manifeste le destin, et une partie algorithmique construite à partir du tirage selon des règles précises.

"... de vrais leviers pour construire le concept du nombre..."

LE DÉFI DE LA MODÉLISATION ETHNOMATHÉMATIQUE

L'approche de la modélisation ethnomathématique est une approche de description des expressions mathématiques pour décrire des activités ethnologiques (humaines, culturelles, etc). Ici, il est question d'associer la pratique des jeux aux apprentissages scolaires. Des travaux de recherche sont actuellement développés dans ce sens à Madagascar et à la Réunion. Ils ont aussi débuté à Mayotte. Ces outils se révèlent par exemple être de vrais leviers pour construire le concept du nombre (comme quantité et comme position) depuis la maternelle. De ce fait, le dénombrement peut s'appuyer sur ces jeux traditionnels : comptage un par un, reconnaissance directe des petites quantités, compositions ou décompositions des quantités, etc.

Il est nécessaire que l'enseignant ait le contrôle a priori des situations et/ou une anticipation des étapes du jeu, pour accompagner au mieux les actions des élèves par une verbalisation utilisant un langage mathématique approprié (naturel et/ou symbolique). Des types de tâches à proposer aux élèves sont élaborées en lien avec différentes phases de jeu.

Dans l'enseignement secondaire, il est aussi possible de s'appuyer sur ces jeux traditionnels. Par exemple, en calcul vectoriel et/ou en calcul algébrique, les difficultés observées chez les élèves relèvent d'une certaine logique (erronée) propre à certains élèves. L'appui sur certaines phases du jeu, préalablement bien analysées, peut être un moyen de

```

62 def partie(N, S):
63     joueur_N = input("Entrez le prénom du joueur Nord: ")
64     joueur_S = input("Entrez le prénom du joueur Sud: ")
65     tour_N = True # Le joueur Nord commence
66     while True:
67         affiche(N, S)
68         if tour_N:
69             print(f"C'est le tour de {joueur_N}.")
70         else:
71             print(f"C'est le tour de {joueur_S}.")
72         position = int(input("Entrez la position de la case que vous voulez jouer: "))
73         jouer(position, N, S, tour_N)
74         # Vérifie si le jeu est terminé
75         if sum(N[:]) == 0:
76             print(f"{joueur_S} a gagné!")
77             return
78         elif sum(S[:]) == 0:
79             print(f"{joueur_N} a gagné!")
80             return
81         tour_N = not tour_N # Change le tour
82     partie(N, S)
83

```

Le dispositif de recherche va s'étendre, notamment en didactique de l'informatique avec le langage Python, en algèbre.

remédier par exemple à une utilisation erronée de distributivité de la multiplication par rapport à l'addition/soustraction ou de fausses propriétés de simplification.

Des recherches-actions isolées ont pointé des améliorations dans les apprentissages. En formation des enseignants, ces artefacts ont fait partie des thèmes développés dans certaines circonscriptions du premier degré dans l'académie de Mayotte pendant l'année scolaire 2022-2023. Dans le second degré, un laboratoire et des équipes d'enseignants scientifiques à Mayotte ont orienté leurs travaux dans cette direction. Des études sont en cours pour mesurer les effets et corrélations statistiques éventuelles à travers un suivi des données auprès des élèves tant au niveau de l'amélioration des résultats scolaires sur les savoirs traités (niveau en mathématiques), que de l'attitude face aux mathématiques pour les élèves (estime de soi, motivation). Par ailleurs, le dispositif de recherche va s'étendre, notamment en didactique de l'informatique avec le langage Python, en algèbre.

En 2024, les trois laboratoires et le CUFR de Mayotte organiseront une école scientifique ARAMIS'24 au CREM englobant ces questions sur les jeux.

Jean-Berky NGUALA < LIM - CUFR
jean-berky.nguala@univ-mayotte.fr

Solym MANOU-ABI < LMA - CUFR
solym.Manou.abi@math.univ-poitiers.fr

Angelo RAHERINIRINA < CREM
angelo.raherinirina@univ-fianarantsoa.mg

Yousri SLAOUI < LMA
Yousri.Slaoui@math.univ-poitiers.fr

<https://laboratoire-mathematiques-univ-poitiers.apps.math.cnrs.fr/>

1 Laboratoire de Mathématique et Applications (LMA, CNRS / Université de Poitiers)

2 Laboratoire d'Informatique et de Mathématiques (LIM, Université de La Réunion)

3 Centre de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (CREM, Université de Fianarantsoa, Madagascar)

4 Centre Universitaire de Formation et de Recherche (CUFR, Mayotte)



Jeu de Fanorona à Madagascar.