

VALORISATION DES MATHÉMATIQUES DANS L'ENSEIGNEMENT POST-PRIMAIRE ET SECONDAIRE AU BURKINA FASO

| SAWADOGO* SALIF

Résumé | Dans le but d'améliorer la compréhension des mathématiques vis-à-vis des élèves, ce travail de recherche met en valeur l'enseignement des maths au post primaire et secondaire. Il s'agit de la mise en place d'un espace numérique dont la création de cours numérique, d'exercices et de jeu de questionnaire. Des exemples d'extraits numériques déjà créés ont été présentés dans ce travail.

Mots-clés : élèves, compréhension, mathématiques, enseignement, espace numérique

Abstract | In order to improve the understanding of mathematics with respect to students, this research work highlights the teaching of maths in the primary and secondary post. This is the implementation of a digital space including the creation of digital courses, exercisers and questionnaire game. Examples of digital extracts already created have been presented in this work.

Keywords: Students, understanding, mathematics, teaching, digital space

I. INTRODUCTION

Les mathématiques sont un ensemble de connaissances abstraites résultant de raisonnements logiques appliqués à des objectifs divers tels que les ensembles mathématiques, les nombres, les formes, les structures, les transformations, etc. ; ainsi qu'aux relations et opérations mathématiques qui existent entre ces objectifs. C'est une discipline qui semble être complexe parmi tant d'autres pour les apprenants. De par sa complexité, nombreux apprenants l'ont niée jusqu'à ignorer sa valeur. Au Burkina Faso en particulier, mes élèves du secondaire m'ont posé les questions à savoir « Comment faire pour comprendre les mathématiques ? Quelle est l'importance des mathématiques dans la vie quotidienne ? » Pour ces élèves les mathématiques sont très difficiles à comprendre et aussi ils ne trouvent pas son importance dans la vie. Ces interrogations me laissent penser qu'il faut avoir l'amour et la maîtrise de quelque chose afin de trouver sa valeur.

C'est pour cela que l'idée m'est parvenue de créer le projet « Valorisation des mathématiques ». L'objectif de cette recherche est de soutenir les apprenants à comprendre les mathématiques et à les considérer. Pour atteindre ces objectifs, le projet vise à développer un système d'apprentissage, à savoir la création d'un espace numérique. Dans la suite du travail je présenterai premièrement quelques outils numériques utilisés en Afrique subsaharienne. Deuxièmement, je montrerai le système de fonctionnement de cet espace numérique. Ensuite, je présenterai quelques extraits de l'espace numérique créé. Enfin, je terminerai en exposant des réactions d'élèves et enseignants qui l'ont essayé.

II. QUATRE OPTIONS D'ENSEIGNEMENT VIA LE NUMÉRIQUE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE

La pandémie de COVID-19 a obligé plusieurs pays à adopter le numérique afin d'assurer la continuité de l'apprentissage des élèves. Notamment en Afrique subsaharienne quatre options d'enseignement via le numérique ont été envisagées (Burns, 2020).

* École Normale Supérieure – Burkina Faso – sawsalifow@gmail.com

1. *La radio*

À une époque saturée par les technologies numériques et mobiles, la radio demeure la plus facile d'accès dans le monde. Selon les données de l'Institut de Statistiques de l'UNESCO (ISU, 2019), au niveau mondial, au moins 75 % des foyers ont accès à la radio et en Afrique subsaharienne, entre 80 et 90 % d'entre eux ont accès à un poste de radio en état de marche. De ce fait, de nombreux pays de l'Afrique subsaharienne ont utilisé la radio pour la diffusion de cours et de l'instruction interactive.

2. *La télévision*

En Afrique subsaharienne, la télévision nationale du Botswana (BTB) a proposé des programmes éducatifs quotidiens, principalement en mathématiques et sciences, diffusés sur 90 % du territoire national grâce à son émetteur terrestre et sur 100 % du territoire national grâce au satellite (ISU, 2019 ; UNESCO, 2015).

3. *Les téléphones portables*

Étant donné le nombre élevé de personnes possédant un téléphone portable partout dans le monde, les téléphones portables ont été considérés comme un autre outil éducatif important pour assurer la continuité de la scolarisation pendant cette pandémie. Ils ont été utilisés pour l'accès aux contenus, aux programmes d'études, à l'enseignement des langues et aux plans de cours. Au Niger par exemple, les SMS ont été utilisés pour l'enseignement de la lecture, de l'écriture et du calcul. L'institut Sud-africain a aussi proposé des livres d'histoires sur le téléphone portable. En plus, les applications éducatives et des médias sociaux ont été mise en place.

4. *L'apprentissage en ligne*

Un certain nombre de pays et de systèmes scolaires ont pratiqué l'apprentissage en ligne, par le biais de cours en ligne (via un système de gestion de l'apprentissage) ou de plate-forme d'enseignement virtuel (Webinaires en face à face via *Google Hangouts* ou *Zoom*).

III. LE SYSTÈME DE FONCTIONNEMENT DE L'ESPACE NUMÉRIQUE

Dans le cadre du projet « Valorisation des mathématiques », l'espace numérique est l'ensemble des données informatisées (bases de données, médias, logiciels, etc.) (Harmane, 2021). Il joue un rôle important dans l'enseignement. Dans ce projet, la création de l'espace numérique s'articule sur la création d'un site constitué de cours numériques, des exerciseurs et un jeu de questionnaires.

1. *Cours numériques*

L'importance des cours numériques n'est plus à démontrer dans l'enseignement actuel. La disponibilité des Technologies d'Information et de Communication tels que les téléphones cellulaires, les ordinateurs portables, la télévision, la radio, etc. a fait que de nos jours la majorité des apprenants préfèrent l'utilisation de ces outils que le support manuel. Ils (les apprenants) trouvent que le numérique est facile à utiliser. De ce fait, il s'agit de stocker des cours numériques sous forme de PDF et de vidéos dans un site Web accessible pour les apprenants. Ces cours doivent être agencés et conçus de telle sorte que dans tous les niveaux de classes, les cours répondent aux objectifs du programme de chaque classe. Ces cours présentent beaucoup d'avantages pour tout apprenant.

D'abord, ils sont accessibles en tout temps et tout lieu. En effet, l'apprenant décide en quel moment et où il est prêt pour suivre son cours pour mieux comprendre. Étant donné que les élèves n'ont pas le même rythme de compréhension, les cours qu'on donne en classe ne favorisent pas certains élèves, puisque le temps de cours est programmé, donc ce temps consacré pour le cours ne leur suffit pas pour assimiler le contenu du cours du jour.

Aussi, certains élèves sont influencés par l'environnement. Soit ils n'apprécient pas la présence de leurs enseignants, soit ils se sentent gênés par leurs camarades. Pour cela, ces derniers ont des difficultés à poser des questions de compréhension dans la classe. Alors l'accès des cours numériques permettra à ces apprenants de suivre et comprendre leur cours quand ils veulent et où ils veulent.

2. *Création d'un exercice*

En mathématiques, le contenu du cours ne suffit pas pour la compréhension d'une leçon. Il est nécessaire de s'exercer pour mieux comprendre. Dans les cours qu'on donne en classe, on soumet des exercices aux élèves. Cependant, cela présente toujours des difficultés de compréhension au niveau des certains élèves. Pour une bonne compréhension, beaucoup d'apprenants ont besoin des évaluations répétées. En effet, traiter quelques exercices ne leurs suffisent pas pour maîtriser une notion. Pourtant avec le programme et le temps imparti pour les cours, l'enseignant est contraint de limiter souvent les exercices pour pouvoir respecter sa progression annuelle.

À cet effet, la création des bases d'exercices dans l'espace numérique sera un atout. Les exerciseurs tels que les exercices interactifs permettent à l'apprenant de s'exercer après chaque cours, vérifier sa compréhension du cours et de corriger lui-même ses lacunes. Avec ces exercices, c'est l'apprenant lui-même qui répond aux questions, constate ses erreurs, corrige, reprend l'exercice et répondre de nouveau aux questions, note à nouveau les erreurs résiduelles et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il trouve toutes les réponses. Ainsi, l'apprenant est maître de soi et il est dans un environnement d'apprentissage propice. Cela lui permet de maîtriser davantage les notions. Par ailleurs, ces exercices seront également conçus et classés par niveau de classe puis mis à la disposition des élèves. Les exercices doivent être constitués en tenant compte du programme enseigné dans chaque niveau de classe.

3. *Le jeu de questionnaires*

De nos jours, le jeu est devenu incontournable dans tous les domaines. Il est en même temps un moyen de divertissement mais aussi utile dans l'apprentissage de certains domaines. Au-delà de son loisir, certains jeux sont à but lucratif et éducatif. Avec le système numérique, différents types de jeux se sont répandu dans le monde. Ainsi, plusieurs usagers d'outils informatiques se focalisent plus sur les jeux, certains simplement pour le plaisir du jeu et d'autres pour le potentiel de gains.

Partant de là, il est nécessaire de créer des applications de jeux dans le domaine de l'enseignement, notamment en mathématiques. Ces jeux consistent à formuler des questionnaires pour chaque niveau de classe sous forme de jeux. Dans le jeu, on doit agencer de telle sorte que toutes les propriétés et les formules mathématiques soient évaluées pour amener les apprenants à réviser leurs cours. Par ailleurs, la cupidité d'argent a fait que plusieurs joueurs de jeux s'intéressent plus aux jeux lucratifs. De ce fait, les jeux qui seront créés vont inclure des jeux qui apportent des gains pour inciter les apprenants à jouer. Prenons l'exemple dans le domaine de football, lorsqu'on demande à un élève joueur de *Xbet* de décrire un star dans le foot, il le décrit correctement, mais incapable d'énoncer une simple formule qui lui est enseignée en classe. Tout cela est dû aux gains qu'il récolte aux jeux de *Xbet*. Alors mettre en place un jeu lucratif dans un domaine, c'est le valoriser. Par conséquent, un jeu de questionnaires

possédant des gains sera une source de motivation pour les apprenants de réviser leur cours afin de gagner le jeu.

IV. QUELQUES EXTRAITS DE L'ESPACE NUMÉRIQUE

Au-delà de ces propositions ci-dessus, voici quelques extraits de l'espace numérique créé.

D'abord, nous avons le projet « Math O'Lycée » (<http://maths.ac-amiens.fr/033-math-o-lycee.html>). C'est un projet d'un groupe d'enseignants de mathématiques depuis 2007, piloté jusqu'en 2013 par Vincent MAILLE¹ et à présent par Fatima ESTEVENS² sous la direction de Ludovic LEGRY³. Ce projet a mis en place des axes de travail (Figure 1) tels que :

- Création d'un exercice avec base d'exercices interactifs ;
- Création d'une base d'exercices papier modifiables (*éditeur LaTeX*) ;
- Recueil et suivi des capacités et compétences évaluées ;
- Création de cours en ligne avec création de briques.

Ainsi, les figures 1 et 2 présentent des captures d'écran du système de fonctionnement de l'exerciceur de ce projet soit l'interface professeur et des exemples d'exercices, telles que présentées aux pages 2 à 18 du diaporama Mol (Math O'Lycée).

The figure consists of two side-by-side screenshots of a web-based educational platform. The left screenshot, titled 'L'interface professeur', shows a dashboard with several sections: 'Résultats de vos élèves' (Results of your students), 'Exercices interactifs' (Interactive exercises), 'Exercices papier' (Paper exercises), and 'Fichiers de cours' (Course files). Below these, there's a preview of an exercise titled 'Équation avec deux inconnues' (Equation with two unknowns) with some mathematical formulas. The right screenshot is a close-up of the 'Exercices interactifs' section, showing a specific exercise interface with input fields and mathematical expressions.

Figure 1 – Interface professeur de l'espace numérique « Math O'Lycée »

Dans cet exerciceur, l'enseignant peut planifier une séance à en classe où à la maison. La liste d'exercices peut être créée par l'enseignant et/ou les exercices peuvent être extraits par la plateforme

¹ Vincent Maille est un Professeur et responsable de l'unité de recherche Développement, apprentissage et intervention en situations scolaires à la faculté Psychologie et des sciences de l'éducation de l'université de Genève (en 2007).

² Fatimata ESTEVENS-Lycée Pierre d'Ailly-Académie d'Amiens, Actrice d'Olympiade des Mathématiques (Professeur de Mathématiques formatrice académique).

³ Ludovic LEGRY-Directeur d'agence-SERGIC, Inspecteur d'Académie, Pédagogique Régional de Mathématiques Référent académique ISN.

de manière pertinente en fonction des erreurs rencontrées tout au long de la séance. L'enseignant peut également créer une fiche papier depuis une base d'exercices créés et dont les compétences ont déjà été extraites. Après avoir créé la fiche papier à partir des exercices de la base, un protocole de correction est accessible regroupant tous les items évalués dans les exercices.

The screenshot shows a digital interface for 'Math O'Lycée'. At the top, it says 'Théo Rème (professeur) est à présent connecté'. Below that is a section titled '2. Sélectionnez vos exercices' with the sub-instruction 'Passez sur un filtre pour visiter un aperçu'. A list of exercises follows:

- Exercice 173 :** Rectangles dans un triangle
- Exercice 167 :** versante d'une fonction homographie
- Exercice 166 :** Vecteurs et points dans un repère
- Exercice 161 :** Hauteur d'eau dans un cylindre
- Exercice 162 :** Comparaison du double et du cube
- Exercice 163 :** Comparaison d'un nombre et de son inverse
- Exercice 145 :** le théorème de Thalès
- Exercice 143 :** Que c'est laid
- Exercice 126 :** Résultat d'exercice et moyenne pondérée
- Exercice 124 :** vecteurs et centre de gravité
- Exercice 116 :** alignement et agrandissement
- Exercice 101 :** Le dé papé
- Exercice 92 :** Fonction $(x-1)^2+2$ **TICE**
- Exercice 88 :** Étude de la fonction $f(x)=x^2$
- Exercice 77 :** Ensemble de définition
- Exercice 70 :** Algorithmes de calcul
- Exercice 64 :** Léonard de Vinci
- Exercice 59 :** Distance à la gare

At the bottom left, there's a sidebar with filters: Statistiques, Probabilités, Utilisation des outils TIC en mathématiques, Langage, notation, raisonnement et logique, Algorithmique, Compétences générales, and Compétences du collège. At the bottom right, it says 'Pour sélectionner un exercice, on peut cibler rapidement les recherches grâce à différents filtres'.

Figure 2 – Exemple d'exercices de l'espace numérique « Math O'Lycée »

L'élève, à son niveau, a la possibilité de récupérer les fiches qui lui sont destinées. Il peut visualiser l'état de validation de ses acquis. L'élève peut aussi choisir de faire quelques exercices interactifs d'entraînement ou une séance programmée par l'enseignant.

En plus, l'espace numérique inclut quelques captures d'écran de jeux de questionnaires proposés dans Alloprof (<https://www.alloprof.qc.ca/fr/eleves/bv/exercices>), un organisme bienfaisance québécois né en 1996 poursuivant la mission de carter le décrochage scolaire et d'accroître la motivation des jeunes à l'école en offrant des services gratuits d'aide aux devoirs.

V. LES RÉACTIONS DES ENSEIGNANTS ET ÉLÈVES

À travers cet essai d'utilisation du numérique dans l'enseignement au moment du Covid-19, le personnel enseignant et les apprenants ont donné leur avis vis-à-vis de son application dans l'apprentissage (Heilporn et al., 2023).

1. Le personnel enseignant

Premièrement, les personnes rencontrées ont souligné que le numérique permet de diversifier les activités d'enseignement et d'apprentissage. La technologie aide à fournir des approches différentes afin que le plus grand nombre d'élèves comprennent les notions, en prenant en compte leurs difficultés individuelles. Cette diversité d'outils offre des choix aux élèves qui sélectionnent ceux qui leur conviennent le mieux. L'apprentissage devient aussi plus accessible grâce aux ressources numériques. Par exemple, les élèves peuvent utiliser un site Web pour approfondir et consolider leurs connaissances.

L'usage du numérique dans l'enseignement offre aussi des opportunités de développement des capacités d'autodétermination des élèves, en particulier leur autonomie dans les apprentissages. Les élèves peuvent effectuer des exercices (en ligne) et des autocorrections, puis poser des questions uniquement sur les points qu'ils ont mal compris. Il renforce également le sens d'appartenance des élèves.

L'utilisation du numérique peut également faciliter la correction et les rétroactions pour les enseignants. Selon les enseignants, cela permet une rétroaction plus détaillée avant les examens, des commentaires audios plus approfondis et la possibilité de fournir des rétroactions en temps réel sur le travail des élèves.

2. *Les élèves*

Pour les apprenants, le recours au numérique dans leurs cours au secondaire est comparable à l'utilisation du papier et du crayon mais offre une diversité dans les activités et des possibilités de travail différentes. Des usages variés du numérique, qu'ils soient passifs, actifs ou collaboratifs favorisent leur participation en proposant diverses approches et méthodes.

L'utilisation du numérique influence aussi positivement leurs apprentissages et leur engagement de plusieurs manières. Par exemple ils apprécient l'organisation des ressources pédagogiques dans des environnements comme *Classroom*. Les vidéos captent leur intérêt et améliorent leur compréhension des sujets abordés en classe. Les élèves expliquent que lorsque les vidéos représentent ce qui est abordé en cours, c'est à ce moment-là que l'intérêt commence à se développer et que l'écoute d'une petite vidéo pour commencer la nouvelle notion aide mieux à comprendre. Ils montrent également que les activités interactives en ligne favorisent leur apprentissage en leur offrant des indices et des supports supplémentaires en cas de besoin. Par ailleurs, l'écriture numérique est appréciée pour sa rapidité et son côté moins intimidant que l'écriture manuelle, ce qui encourage les élèves à s'exprimer davantage. Enfin, la recherche sur le Web leur donne un accès rapide à une multitude de ressources, facilitant leurs travaux et leurs recherches.

VI. CONCLUSION

En somme, il ressort que la création de l'espace numérique au profit de l'enseignement est très capitale. Ainsi, nous avons eu à présenter son système de fonctionnement puis quelques extraits du système numérique. Et enfin, nous avons fait ressortir les réactions des acteurs de l'éducation vis-à-vis de cette nouvelle réforme de l'éducation. Au regard de ces différentes réactions des acteurs de l'apprentissage face à cet essai, nous supposons que la mise en place du numérique va contribuer positivement à l'éducation au secondaire. Pour ce faire, ce projet sera très utile pour améliorer l'apprentissage afin de relever certains défis dans l'enseignement secondaire.

RÉFÉRENCES

- Burns, M. (2020). *4 options d'enseignement à distance à envisager durant cette pandémie de COVID-19*. Partenariat mondial pour l'éducation (GPE). <https://www.globalpartnership.org/fr/blog/4-options-denseignement-distance-enviser-durant-cette-pandemie-de-covid-19>
- Harmane, I. (2021). *Le numérique dans l'enseignement* [Mémoire de master, Université de Franche-Comté]. HAL theses. <https://univ-fcomte.hal.science/hal-03448273/>

Heilporn, G., Diab, F., Collin, S., Hamel, C., Lakhali, S. et Majdoub, M. (2023). *Usages du numérique en soutien aux apprentissages et à l'engagement des élèves : ce qu'en pensent des enseignants et des élèves.* École branchée. <https://ecolebranchee.com/usages-numerique-soutien-apprentissages-engagement-eleves/>

Institut de statistique de l'UNESCO [ISU]. (2019). *Éducation en Afrique.*
<https://uis.unesco.org/fr/topic/education-en-afrigue>

UNESCO. (2015). *Le numérique au service de l'éducation en Afrique.*
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231278/PDF/231278fre.pdf.multi>