

# **RASEF**

Revue Africaine des Sciences de  
l'Éducation et de la Formation



**Sous la direction de**  
Ousseynou THIAM

**Actes des Premières Journées Scientifiques (En Ligne) Du 01  
au 02 Juin 2023, du Réseau Africain des Chercheurs et  
Enseignants-Chercheurs en Sciences de l'Éducation (RACESE)**

---

**Penser les Sciences de l'éducation en Afrique :  
histoires, tendances et perspectives des  
recherches dans divers champs d'intervention  
des chercheurs**

**Numéro spécial, n°2, Août 2024**

ISSN 2756-7370 (Imprimé)

ISSN 2756-7575 (En ligne)

01 BP 1479 Ouaga 01

Site: [www.revue-rasef.org](http://www.revue-rasef.org)

Email: [revueracese@gmail.com](mailto:revueracese@gmail.com)

Numéro du dépôt légal : 22-559 du 13/01/2024



## Numéro spécial n° 2, Août 2024



-----  
ISSN 2756-7370 (Imprimé)  
ISSN 2756-7575 (En ligne)

-----  
Site web et Indexation internationale



<http://esjindex.org/index.php>

<http://esjindex.org/search.php?id=6997>



<https://reseau-mirabel.info/>

[http://www.revue-rasef.org/accueil\\_026.htm](http://www.revue-rasef.org/accueil_026.htm)

-----  
**Revue semestrielle publiée par le Réseau Africain des  
Chercheurs et Enseignants-Chercheurs en  
Sciences de l'Éducation (RACESE)**

-----  
**Domiciliée à l'École Normale Supérieure,  
Burkina Faso**

-----  
**01 BP 1479 Ouaga 01**  
**Site: [www.revue-rasef.org](http://www.revue-rasef.org)**  
**Email: [revueracese@gmail.com](mailto:revueracese@gmail.com)**

-----  
**Numéro du dépôt légal: 22-559 du 13/02/2024**



## **DIRECTION DE LA REVUE**

### **Directeur de Publication**

KYELEM Mathias, Maître de Conférences en didactique des sciences, ENS/Burkina Faso,

### **Directeur de Publication Adjoint**

THIAM Ousseynou, Maître de Conférences en sciences de l'éducation, FASTEF/Université Cheikh Anta DIOP/Sénégal,

### **Directeur de la revue**

BITEYE Babacar, Maître-assistant en sciences de l'éducation, FASTEF/Université Cheikh Anta DIOP/Sénégal,

### **Directeur Adjoint de la revue**

KOUAWO Achille, Maître de conférences en sciences de l'éducation, Université de Lomé/Togo,

### **Rédacteur en chef**

POUDIOUGO Wendkuuni Désiré, Maître de recherche en sciences de l'éducation, Institut des Sciences des Sociétés/CNRST/Burkina Faso,

### **Rédacteur en chef adjoint**

DEMBA Jean Jacques, Maître de Conférences en sciences de l'éducation, École Normale Supérieure de Libreville/Gabon,

### **Responsable d'édition numérique**

DIAGNE Baba Dièye, Maître assistant en sciences de l'éducation, Université Cheikh Anta DIOP/Sénégal,

### **Assistants à la rédaction**

YAGO Iphigénie, Maître assistant en Sciences de l'éducation, École Normale Supérieure/Burkina Faso,

PEKPELI Toyi, Docteur en Sciences de l'éducation, Université de Lomé/Togo.

## **COMITÉ SCIENTIFIQUE**

AKAKPO-NUMANDO Séna Yawo, Professeur Titulaire en Sciences de l'éducation, Université de Lomé, Togo,

BALDÉ Djéneba, Professeur Titulaire en administration scolaire, Institut Supérieur des Sciences de l'éducation, Guinée,

BATIONO Jean-Claude, Professeur Titulaire de didactique des langues Africaines et germanophones, École Normale Supérieure, Burkina Faso,

COMPAORÉ Maxime, Directeur de recherche en histoire de l'éducation, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Burkina Faso,

DIALLO Mamadou Cellou, Professeur Titulaire en évaluation des programmes scolaires, Institut supérieur des sciences de l'éducation, Guinée,

DIÉDHIOU Ben Moustapha, Professeur en Sciences de l'éducation à l'Université du Québec à Montréal, Canada,



FERREIRA-MEYERS Karen, Professeur titulaire en linguistique, Université d'Eswatini, Eswatini,

KONKOBO/KABORÉ Madeleine, Directrice de recherche en sociologie de l'éducation, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Burkina Faso,

KOUAWO Achilles, Maître de conférences en sciences de l'éducation, Université de Lomé, Togo,

KOUDOU Opadou, Professeur Titulaire de Psychologie, École Normale Supérieure d'Abidjan, Côte d'Ivoire,

KYELEM Mathias, Maître de conférences en didactique des sciences, École Normale Supérieure, Burkina Faso,

NEBOUT ARKHURST Patricia, Professeur titulaire en didactique des disciplines, École Normale Supérieure, Côte d'Ivoire,

PAMBOU Jean-Aimé, Maître de conférences en sciences de l'éducation, École Normale Supérieure, Libreville, Gabon,

PARÉ/KABORÉ Afsata, Professeur titulaire en sciences de l'éducation, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso,

POUSSOGHO Nowenkûum Désiré, Maître de recherche en sciences de l'éducation, en Institut des Sciences des Sociétés, Burkina Faso,

THIAM Ousseynou, Maître de conférences en sciences de l'éducation, Université Cheick Anta Diop de Dakar, Sénégal,

TRAORÉ Kalifa, Professeur titulaire en didactique des mathématiques, École Normale Supérieure, Burkina Faso,

VALLÉAN Tindaogo Félix, Professeur Titulaire, Sciences de l'éducation, École Normale Supérieure, Burkina Faso,

#### **COMITÉ D'ORGANISATION DU COLLOQUE**

ATTA Yéboua Germain, École Normale Supérieure d'Abidjan, Côte d'Ivoire,

DIÉDHIOU Ben Moustapha, Université du Québec à Montréal, Canada,

ESSONO EBANG Mireille, École Normale Supérieure de Libreville, Gabon,

POUSSOGHO Nowenkûum Désiré, Institut des Sciences des Sociétés, Burkina Faso,

THIAM Ousseynou, Université Cheick Anta Diop de Dakar, Sénégal.

TRAORÉ Ibrahima, Université de Bamako, Mali,

YAGO Iphigénie Aïdara, École Normale Supérieure, Burkina Faso,

KYELEM Mathias, École Normale Supérieure, Burkina Faso,

#### **COMITÉ DE LECTURE**

ADJANOHOUN Jonas, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal ;

ATTA Kouadio Yeboua Germain, École Normale Supérieure, Côte d'Ivoire ;

BAWA Ibn Habib, Université de Lomé, Togo ;

BITEYE Babacar, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal ;



CIJKA KAYOMBO Chrysostome, Université de Lubumbashi, République Démocratique du Congo ;

DIEDHIOU Serigne Ben Moustapha, Faculté des sciences de l'éducation, Université du Québec à Montréal, Canada ;

DIOP, Babacar, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal ;

ESSONO EBANG Mireille, École Normale Supérieure, Gabon ;

GOUDENON, Martine épouse BLEY, Université Felix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire ;

HOUËHA Noukpo Saturnin, Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques (ENS/UNSTIM), Bénin ;

KOUKI Rahim, Université de Tunis el Manar, Tunisie ;

KYELEM Mathias, École normale supérieure, Burkina Faso ;

MAHAMADOU Zakari, Université Djibo Hamani de Tahoua, Niger ;

MANE Papa Malamine Junior, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal ;

NDIAYE Ameth, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal ;

NIANG Amadou Yoro, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal ;

OUÉDRAOGO Léa, École Normale Supérieure, Burkina Faso ;

POUSSOGHO Nowenkûum Désiré, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Burkina Faso ;

SECK, Cheikh, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal ;

TCHAGNAOU Akimou, Université André Salifou, Niger ;

TCHASSAMA Ati-Mola, École Normale Supérieure d'Atakpamé, Togo ;

THIAM Ousseynou, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal ;

YABOURI Namiyaté, Université de Lomé, Togo ;

ZINGUE Di, Université de Koudougou, Burkina Faso ;

ZONGO Mahamadi, École Normale Supérieure, Burkina Faso.

### **ASSISTANTE**

NDEYE Fatou Thiam.



Table des matières

Introduction aux actes des journées scientifiques .....	8
Ousseynou THIAM.....	8
MOT D’OUVERTURE ET CONFÉRENCE INAUGURALE.....	10
Mot d’ouverture du Président du RACSE ..... 11	11
Ousseynou THIAM.....	11
Réseaux professionnels, expérience personnelle de réseautage et sciences de l’éducation .....	13
Eugénie EYEANG .....	13
PREMIÈRE PARTIE : .....	18
LES TRADITIONS PÉDAGOGIQUES ET LEURS IMPACTS .....	18
Culture de la recherche scientifique dans des traditions pédagogiques en Afrique francophone.....	19
Yao Abraham KONAN.....	19
À propos des fondements théoriques de l’enseignement des sciences : le cas de la modélisation comme canevas d’apprentissage en didactique des sciences.....	28
Liliane MBAZOGUE-OWONO, Raymonde MOUSSAVOU .....	28
Approche par Compétences dans les Centres de formation professionnelle au Burkina Faso : état des lieux pour un renforcement des capacités des formateurs .....	45
Bassolo BASSONO, Jean-Claude BATIONO.....	45
État de la recherche des étudiants de master en sciences et techniques des activités physiques et sportives : quelles contributions des sciences de l’éducation ?.....	57
N’guessan Frédéric KOFFI.....	57
État des lieux de la recherche en didactique des mathématiques et de l’informatique en Tunisie .....	65
Rahim KOUKI, Marwa HADDAD.....	65
État des lieux des pratiques évaluatives des enseignants de mathématiques du cycle primaire tunisien .....	74
Mohamed GHARBI, Rahim KOUKI.....	74
État des lieux de l’enseignement et l’apprentissage de la programmation orientée objet dans le contexte universitaire tunisien .....	87
Marwa HADDAD, Rahim KOUKI.....	87
DEUXIÈME PARTIE : .....	97
LES DÉFIS ACTUELS DE L’ÉDUCATION .....	97
Forces et faiblesses d’un programme de formation des formateurs dépourvu d’un département de sciences de l’éducation : le cas particulier de l’INJS d’Abidjan .....	98
Armand Joseph EDI.....	98
L’appropriation du changement de politique universitaire par les acteurs : cas de la réforme du système LMD au Gabon.....	109
Giscard MEBRIM PAYOS MBA, Henri Rodrigue NJENGOUE NGAMALEU .....	109
Des liens entre l’éducation, la formation et la production économique .....	120
Namiyate YABOURI.....	120
Pour une didactique du français : former aux gestes professionnels des professeurs en formation initiale et/ou continue au Sénégal .....	134
Bounama MBENGUE.....	134
Évaluation complexe en physique en classe de Seconde C en Côte d’Ivoire.....	149
Martine GOUDENON épouse BLEY, Assiba Thérèse AKOUA DAHOUESSA épouse GLITHO.....	149





Un modèle pilote de grille d'analyse multidimensionnelle pour l'étude du processus de transposition didactique de l'algèbre au collège .....	166
Samia OUESLATI, Rahim KOUKI.....	166
L'argot en milieu scolaire, une pratique linguistique aux enjeux multiples : l'expérience du lycée bilingue de Yaoundé au Cameroun.....	175
Martial Patrice AMOUGOU ; Jean-Armand MBIDA NKENE ; Chetou Awa NGOU PAMBOUNDOM.....	175
Riposte contre les violences scolaires au Gabon : un mythe de Sisyphe ? .....	185
Euloge BIBALOU, Romaric Franck QUENTIN DE MONGARYAS .....	185
TROISIÈME PARTIE : .....	197
PERSPECTIVES D'AMÉLIORATION ET INNOVATION PÉDAGOGIQUE .....	197
De la nécessité de repenser l'éducation en Afrique.....	198
Papa Malamine Junior MANÉ.....	198
Financer la recherche en éducation par les fonds publics : enjeux et retombées pour l'École africaine d'aujourd'hui et du futur ?.....	205
Serigne Ben Moustapha DIEDHIOU .....	205
Les innovations pédagogiques en sciences de l'éducation en Afrique.....	215
Mireille ESSONO EBANG.....	215
Potentialités de l'intégration de l'intelligence artificielle à l'enseignement et l'apprentissage de la programmation dans les collèges en Tunisie .....	227
Hafaoua SOUHLI, Rahim KOUKI.....	227
La médiathèque numérique : quels apports pour un apprentissage actif au lycée à Madagascar ? .....	237
Tianamalala Luciano ABRAHAM, Harinosy RATOMPOMALALA.....	237
Enseignement introductif de la Programmation Orientée Objet sous Python via les exemples résolus avec objectifs étiquetés : Cas des instituts préparatoires aux études d'ingénieurs tunisiens .....	246
Ajda KLOUZ, Rahim KOUKI.....	246
Les méthodes de type Euler dans un environnement hybride : enjeux épistémologiques et didactiques .....	259
Lamjed BRINSI, Rahim KOUKI.....	259
Les algorithmes numériques au cœur de l'interdisciplinarité : difficultés et enjeux .....	272
Soumaya DARRAGI, Rahim KOUKI .....	272
Techno-pédagogie et systèmes éducatifs africains : quels modèles choisir ?.....	282
Mohamed Tidiane OUATTARA .....	282



## Introduction aux actes des journées scientifiques

Ousseynou THIAM<sup>1</sup>

Les sciences de l'éducation en Afrique sont devenues incontournables si le continent mise sur une éducation de qualité, équitable pour un développement socioéconomique dynamique et durable. Fort de ce constat, après un an d'existence, le Réseau Africain des Chercheurs et Enseignants-Chercheurs en Sciences de l'Éducation (RACESE) a organisé les Premières Journées Scientifiques du RACESE du 01 au 02 juin 2023. Ces journées ont été l'occasion pour plus d'une centaine d'enseignants - chercheurs, de chercheurs et d'étudiants de croiser les regards, les recherches sur le thème : « Penser les Sciences de l'éducation en Afrique : histoires, tendances et perspectives des recherches dans divers champs d'intervention des chercheurs.

Le projet initié était comme le précise l'appel « une intention panafricaine de développement de la recherche en éducation qui intègre des savoirs sur la formation, la planification, l'intervention et l'évaluation, spécifiques à chaque pays. Le thème du colloque, en lien avec la politique, les curricula et les programmes, les compétences a mis en débat *le présent et l'avenir de la recherche en éducation et la formation en Afrique* ».

L'objectif de cette journée consisté à faire connaître les sciences de l'éducation par la diversité et la complémentarité des spécialisations des chercheurs en Afrique et de favoriser une plus grande visibilité de la recherche en éducation en Afrique et au-delà des frontières nationales et continentales. Les axes de ces journées retenues ont été :

- les sciences de l'éducation d'Hier : *une histoire de précurseurs et de formation de la relève.*
- les sciences de l'éducation d'Aujourd'hui : *à la découverte des recherches dans les divers domaines de spécialité des chercheurs africains en éducation.*
- les sciences de l'éducation de Demain : *penser l'école africaine du futur à partir de la complexité des enjeux et défis qui interpellent l'Afrique.*

Cet ouvrage qui en rend compte prolonge les débats sur des problématiques importantes. Après le mot de bienvenue et d'Ouverture prononcée par le Président du Réseau Docteur Ousseynou Thiam et la conférence inaugurale du Professeur Eugénie EYEANG les « Réseaux professionnels, expérience personnelle de réseautage et sciences de l'éducation », ces actes sont organisés en trois parties.

La première partie porte sur les traditions pédagogiques et leurs impacts trouve qu'en Afrique francophone, les institutions de formation universitaire et scolaire rencontrent des difficultés à adopter des méthodes d'apprentissage participatives et constructivistes. Ces institutions restent ancrées dans une tradition pédagogique conservatrice, bien que la pédagogie constructiviste, qui encourage une approche dynamique et dialectique de la construction des connaissances, soit reconnue pour sa capacité à développer l'esprit scientifique (Bachelard, 1996).

La deuxième partie interroge les défis actuels de l'éducation. Le Gabon, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, la Tunisie, le Madagascar, le Cameroun, le Sénégal... illustrent bien les défis de l'enseignement des sciences, notamment l'absence de laboratoires, le manque d'enseignants qualifiés, et les ressources pédagogiques insuffisantes. Malgré ces obstacles, des efforts sont faits pour promouvoir les vocations scientifiques. Les textes adoptent une approche descriptive

---

<sup>1</sup> Université Cheikh Anta Diop de Dakar.





et comparative et mettent en exergue des défis persistants, tels que la formation insuffisante des formateurs et l'indisponibilité des référentiels.

La troisième partie intitulée perspectives d'amélioration et innovation pédagogique explique qu'une approche basée sur l'usage du numérique et l'intelligence artificielle développerait des stratégies pédagogiques explicites pouvant améliorer l'apprentissage. Toutefois, il a été noté que les ressources numériques contribuent à l'acquisition des connaissances, mais ne favorisent pas suffisamment l'apprentissage actif. Une amélioration du contenu interactif est nécessaire. Plusieurs initiatives sont étudiées, mais les recherches trouvent qu'il est important que celles-ci soient accompagnées de formations adéquates pour les enseignants et d'une meilleure intégration des technologies éducatives pour surmonter les défis actuels et futurs. Les efforts concertés des gouvernements, des institutions éducatives et des partenaires internationaux sont nécessaires pour assurer une éducation de qualité et le développement durable en Afrique.

Ces actes présentent des résultats de recherche qui enrichissent la recherche scientifique et qui aident à la décision pour une éducation en Afrique plus rentable, performante et compétitive.

Pour le comité d'organisation



# MOT D'OUVERTURE ET CONFÉRENCE INAUGURALE



## Mot d'ouverture du Président du RACESE

Ousseynou<sup>1</sup> THIAM

Monsieur le Directeur de Publication de la Revue Africaine des Sciences de l'Éducation et de la Formation (RASEF),

Madame la conférencière,

Mesdames et Messieurs les membres du Comité scientifique,

Mesdames et Messieurs les membres du Comité d'organisation,

Madame et Messieurs les participants,

Chers invités,

C'est avec joie et honneur que je vous souhaite la bienvenue aux premières journées scientifiques du Réseau Africain des Chercheurs et Enseignants Chercheurs en Science de l'Éducation (RACESE). Cet événement, qui se déroule en ligne les 1er et 2 juin 2023, marque une étape importante dans notre quête collective pour enrichir et promouvoir les sciences de l'éducation en Afrique.

Permettez-moi de remercier Monsieur Mathias KYELEM, Directeur de publication de la Revue Africaine des Sciences de l'Éducation et de la Formation (RASEF) pour ses orientations scientifiques et son sens élevé de l'apport du Réseau à l'éducation et l'enseignement supérieur, à la recherche et à la formation professionnelle.

Mes remerciements sont aussi adressés au comité technique composé de Docteur Mireille ESSONO EBANG, Vice-Présidente chargée de la recherche ; de Docteur Kouadio Yeboua Germain ATTA, Vice-Président chargé de l'enseignement ; de Docteur Nowenkûm Désiré POUSSOGHO, Secrétaire général ; du Professeur Serigne Ben Moustapha DIEDHIOU, Secrétaire général adjoint ; de Docteur Babacar BITEYE, Directeur de la revue RASEF. Ils sont concepteurs du projet journées scientifiques et n'ont ménagé aucun effort pour sa pleine réussite. J'associe à ses remerciements les membres des comités scientifiques et d'organisation et les modérateurs des communications pour leur inestimable apport.

Je remercie le Professeur Eugenie EYEANG pour sa conférence inaugurale pour la disponibilité, mais aussi l'ambitieux projet d'échange sur une question importante comme celle qui interroge les « Réseaux professionnels, expérience personnelle de réseautage et sciences de l'éducation ». Le thème de sa conférence en lien avec le thème des journées « Penser les Sciences de l'Éducation en Afrique : histoires, tendances et perspectives des recherches dans divers champs d'intervention des chercheurs », est particulièrement pertinent. Il nous invite à réfléchir, soit individuellement soit ensemble, mais dans un réseau, sur l'évolution de notre discipline, à partager nos découvertes et à envisager des perspectives nouvelles pour son avenir et l'avenir.

Ces journées scientifiques ont deux objectifs majeurs. Le premier est de faire connaître les sciences de l'éducation par la diversité et la complémentarité des spécialisations des chercheurs et enseignants-chercheurs en Afrique. La richesse de nos diversités et la complémentarité de

---

<sup>1</sup> Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.



nos approches sont les fondements de notre force collective. Elles nous permettent d'aborder les défis éducatifs avec une perspective plurielle et inclusive.

Le deuxième objectif est de favoriser une plus grande visibilité de la recherche en éducation en Afrique et au-delà des frontières continentales. Il est essentiel de montrer au monde entier la qualité et l'originalité des travaux de recherche menés sur notre continent. Nous devons établir des ponts avec d'autres chercheurs, institutions et réseaux à travers le monde, afin de partager nos découvertes et d'enrichir nos pratiques.

Nos discussions seront structurées autour de trois axes principaux. Le premier axe concerne les sciences de l'éducation d'hier, une histoire de précurseurs et de formation de la relève. Cet axe nous invite à rendre hommage aux pionniers qui ont jeté les bases de notre discipline et à réfléchir à la manière dont leurs héritages peuvent nous inspirer dans la formation des futures générations de chercheurs et d'éducateurs. Le deuxième axe se focalise sur les sciences de l'éducation d'aujourd'hui, à la découverte des recherches dans les divers domaines et spécialités des chercheurs africains en éducation. Nous explorerons les travaux actuels, en mettant en lumière les innovations, les méthodologies et les résultats qui définissent la recherche contemporaine en éducation sur notre continent. Le troisième axe envisage les sciences de l'éducation de demain, penser l'école africaine du futur à partir de la complexité des enjeux et défis qui interpellent l'Afrique. Il s'agit ici de projeter notre réflexion vers l'avenir, en envisageant les transformations nécessaires pour répondre aux défis éducatifs de demain. Quels sont les nouveaux paradigmes à adopter ? Comment pouvons-nous anticiper les besoins futurs de nos sociétés ?

En conclusion, je souhaite que ces journées soient une source d'inspiration, de collaboration et d'échanges fructueux. Ensemble, nous avons le pouvoir de transformer l'éducation en Afrique, de renforcer nos capacités et d'influencer positivement les politiques éducatives. Je vous encourage à participer activement aux débats, à partager vos expériences et à nouer des collaborations qui perdureront au-delà de ces journées.

C'est avec une grande fierté que je déclare officiellement ouvertes les premières journées scientifiques du Réseau Africain des Chercheurs et Enseignants-Chercheurs en Science de l'Éducation. Je vous remercie pour votre engagement et votre présence. Que ces journées soient riches en enseignements et en découvertes.

Le Président du RACESE



## Réseaux professionnels, expérience personnelle de réseautage et sciences de l'éducation

Eugénie EYEANG<sup>1</sup>

### Introduction

Le fonctionnement des sociétés modernes est constitué d'un faisceau de relations entrelacées. Chaque groupe compose un ensemble cohérent qui cherche, néanmoins à s'élargir au travers d'expériences nouvelles et de projets porteurs d'avenir. Cette réalité atteste qu'il est de plus en plus difficile, de nos jours, de progresser en demeurant dans un vase clos. Les observateurs avisés s'évertuent à scander que l'évolution professionnelle n'est pas un acte solitaire, mais plutôt le résultat d'un travail d'équipe et collaboratif. Le réseau personnel semble être le principal soutien du développement des individus. Ceci semble lié au nouveau contexte des carrières. En effet, l'aplatissement des structures organisationnelles et le développement des technologies font évoluer la carrière des individus de manière plus transversale et fonctionnelle (S. Ventolini, 2010). Sur le plan étymologique, le mot réseau, en latin, vient de *retis*, c'est-à-dire le filet. Or, un filet sert à retenir. Ce qui m'intéresse, c'est de comprendre ce paradoxe invraisemblable où le réseau devient le symbole de la liberté alors que l'étymologie indique exactement le contraire. D'où vient cette subversion ? Mais étymologiquement, le réseau, c'est aussi le tissu, des éléments différents, mais unis dans un tout qui les tient ensemble (D. Wolton, 2012). Le réseau ressemble aux mailles du filet qui permet d'attraper une quantité importante de poissons en un seul essai. C'est un multiplicateur d'opportunités de tous genres. Ainsi, le fonctionnement en réseau permet à un individu isolé et limité d'entrer en connexion avec plusieurs personnes à la fois ; et dont il n'est pas forcément l'initiateur de la relation. L'homme seul n'aboutit à rien. Les relations sont aujourd'hui une richesse inestimable. On parle d'ailleurs, communément, de *carnet d'adresses influent*.

### 1. Objectifs

L'objectif de notre propos est triple. Il s'agit, tout d'abord, de montrer l'importance des réseaux professionnels dans la carrière d'un individu, en soulignant comment ces connexions peuvent ouvrir des opportunités, faciliter l'échange de connaissances et promouvoir la croissance personnelle et professionnelle. Ensuite, la conférence vise à partager une expérience personnelle de réseautage en sciences de l'éducation, offrant des exemples concrets et inspirants sur la manière dont les relations professionnelles peuvent influencer positivement la trajectoire de la carrière d'un individu. Enfin, il s'agit de démontrer l'impact significatif qu'un réseau professionnel bien établi peut avoir sur le développement professionnel, en illustrant comment les collaborations et les soutiens au sein de ces réseaux contribuent à l'innovation, à l'apprentissage continu et à l'avancement de la carrière.

### 2. Méthodologie adoptée

La méthodologie adoptée ici simple. Il s'agit de celle du récit de vie. Sachant que le récit de vie peut être oral ou écrit, formel ou informel, s'inscrire dans une perspective pédagogique ou artistique, être le lieu d'une quête de soi ou d'une interaction sociale, avoir vocation à demeurer dans le cadre de l'intime ou à l'inverse à être largement diffusé : il est protéiforme (Vincent Ponroy & Chevalier, 2018). Il a donc plusieurs formes ou manifestations.

---

<sup>1</sup> École Normale Supérieure de Libreville au Gabon.



En effet, un récit de vie est une narration détaillée et personnelle de l'expérience de vie d'une personne. Il est souvent raconté par la personne elle-même. Il s'agit d'une forme de biographie subjective permettant à l'individu de partager ses souvenirs, ses sentiments, ses perceptions et ses interprétations des événements significatifs de sa vie. Les récits de vie sont utilisés dans diverses disciplines, telles que la psychologie, la sociologie, l'anthropologie et les études littéraires, pour comprendre les parcours individuels et les contextes sociaux et culturels qui les influencent. Les caractéristiques principales d'un récit de vie relèvent de la subjectivité, de la chronologie, de la réflexivité, de la narration détaillée. C'est aussi une opportunité pour l'individu d'aborder des thématiques variées, divers aspects de la vie de la personne, tels que le travail, les relations, les défis personnels, les succès, et les échecs. Le plus important reste la contextualisation. De fait, le récit place les expériences personnelles dans un contexte plus large, comme les événements historiques, les changements sociaux ou les influences culturelles. Dans le cadre de l'éducation, le récit de vie peut être utilisé comme outils pédagogiques pour enseigner des concepts complexes à travers des exemples concrets et personnels.

Nous voulons partager ici notre propre expérience comme membre d'un réseau de chercheurs en sciences de l'éducation.

### 3. Compréhension d'un réseau

La définition que je donne est le produit de mon expérience. Un réseau commence comme une graine qui donne plusieurs autres graines. C'est une semence qui est mise en terre et qui grandit.

Schéma n° 1 : Un ensemble entrelacé



Source : Internet : Frédérique Genicot, 2017

Progressivement, jusqu'à devenir un grand arbre, avec de nombreuses branches et ramifications. Une branche qui pousse appelle une autre branche. Un individu qui est rattaché à un réseau (R1) s'attache à un autre réseau (R2). Il relie par la suite les membres de R1 à ceux de R2, et ainsi de suite.

Schéma n° 1 : Un réseau



Source : Internet : Rémy Bigot, 2011





### 3.1. Mon expérience de membre d'un réseau en sciences de l'éducation

C'est en 2001 que j'ai été contactée pour faire partie d'un réseau en sciences de l'éducation. Au travers de la convention signée entre l'Ecole Normale Supérieure (Gabon) et la Faculté des sciences de l'Éducation de l'Université de Salamanca, une fenêtre s'est ouverte pour moi. À cette époque, l'Union européenne (UE) des universités du continent un certain nombre de préalables en matière de coopération scientifique. Il leur était demandé de rechercher des partenariats et de constituer des réseaux. Le réseau initial devait alors être composé de :

- 2 universités du nord : universidad de Salamanca - Espagne et universidad de Coimbra - Portugal)
- 1 institution d'enseignement supérieur du sud : Ecole Normale Supérieure (Gabon)
- Ce premier réseau a permis de réaliser un certain nombre d'actions et de productions scientifiques<sup>2</sup>.

Puis, en 2012, mon expérience s'est enrichie. Il est important de signaler que tous les membres du réseau sont affiliés au laboratoire « Helmantica paideia »<sup>3</sup> de la facultad de Educación de la universidad de Salamanca.

- 3 universités du nord : Universidad de Salamanca, Universidad de Palencia – Espagne, Universidade de Coimbra - Portugal
- 1 institution d'enseignement supérieur du sud : École Normale Supérieure (Gabon)

À partir de 2017, mon réseau s'est à nouveau élargi. À travers le premier réseau, des contacts ont été noués avec d'autres entités universitaires et des projets de coopération se sont mis en branle. Après l'organisation conjointe du deuxième II FORO (África, Educación, Desarrollo) entre l'ENS de Libreville et l'Université de Salamanca, voici la constitution du nouveau réseau :

- 5 universités du nord : universidad de Salamanca, universidad de Palencia, universidad de La laguna – Islas Canarias (Espagne) ; universidad de Coimbra, ISCE DOURO – Penafiel (Portugal);
- 1 université d'Amérique latine : universidad de Maringá (Brésil),
- 1 institution d'enseignement supérieur du sud : École Normale Supérieure (Gabon).

En 2021, par mon réseau, nous avons ouvert une brèche à l'université de La laguna (Islas Canarias) pour une coopération avec l'Université Houphouët-Boigny pour le projet d'un ouvrage collectif sur le leadership féminin.

### 3.2. Développement professionnel en tant que membre d'un réseau en sciences de l'éducation

Cette collaboration m'a permis de développer plusieurs aptitudes dont ce tableau rend compte :

<sup>2</sup> Il est possible de retrouver certaines de ces publications sur le site suivant : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=119632>

<sup>3</sup> Helmantica Paideia : <https://helmanticapaideia.wordpress.com/>



Tableau n° 1 : Aptitudes et réseau en sciences de l'éducation

Aptitude	Déclinaison	Observations
<b>Compétences en communication</b>	<b>Écoute active :</b> <b>Expression orale et écrite</b>	Apprendre à écouter attentivement et à comprendre les perspectives et les besoins des autres. Améliorer la capacité à articuler des idées de manière claire et convaincante, tant à l'écrit qu'à l'oral.
<b>Collaboration et travail d'équipe</b>	<b>Coopération :</b> <b>Gestion des conflits</b>	Travailler efficacement avec d'autres membres du réseau pour atteindre des objectifs communs. Apprendre à résoudre les désaccords de manière constructive et à trouver des solutions mutuellement bénéfiques.
<b>Développement professionnel continu</b>	<b>Apprentissage continu :</b> <b>Adaptabilité</b>	Participer à des formations, des ateliers et des conférences pour rester à jour avec les dernières recherches et pratiques en sciences de l'éducation. Rester ouvert aux nouvelles idées et aux changements dans le domaine de l'éducation.
<b>Leadership et mentorat</b>	<b>Influence positive :</b> <b>Mentorat</b>	Développer la capacité à inspirer et à motiver les autres membres du réseau. Offrir du soutien et des conseils aux collègues moins expérimentés. Apprendre des mentors plus expérimentés
<b>Recherche et innovation</b>	<b>Méthodologie de recherche :</b> <b>Innovation pédagogique</b>	Améliorer les compétences en conception et en mise en œuvre de recherches éducatives. Développer et partager des approches novatrices pour l'enseignement et l'apprentissage.
<b>Gestion de projets</b>	<b>Planification et organisation :</b> <b>Évaluation et suivi</b>	Apprendre à planifier, organiser et gérer des projets éducatifs, y compris la gestion du temps et des ressources. Acquérir des compétences pour évaluer l'efficacité des projets et des programmes éducatifs et apporter des améliorations.
<b>Sensibilité culturelle et inclusion</b>	<b>Établissement de contacts :</b> <b>Maintien des relations</b>	Développer la capacité à nouer des relations professionnelles solides et à créer des opportunités de collaboration. Savoir entretenir et renforcer les relations professionnelles au fil du temps.

Ces aptitudes apportent dans le quotidien de l'enseignant-chercheur et du chercheur, ce qui suit :

- la rigueur et la persévérance dans le travail de recherche
- la loyauté dans la collaboration avec mes pairs.

Pour mon cas, le réseautage a facilité les aspects suivants :

- la participation à plusieurs événements scientifiques et de recherche en Espagne et à travers le monde ;
- la publication très tôt des articles dans des revues indexées, à facteur d'impact ;
- l'intégration à des comités scientifiques de symposiums, de revues scientifiques et de congrès en sciences de l'éducation ;



- la Co-organisation des colloques internationaux à ENS - Universidad de Salamanca : I, II et III FORO : 2014, 2017, 2021.
- la participation comme membre du Conseil scientifique de FIACED I & II, ISCE DOURO, Portugal : 2016, 2018.

### 3.3. Participation exclusive à des activités liées aux membres du réseau et à des activités facilitées par les membres du réseau

En 2005, j'ai été invitée à prendre part, à Bruxelles, à la Conférence internationale entre l'UE, Afrique et Caraïbes (ACP) sur le système LMD. Lors de cette conférence, la question récurrente/anecdote : « De quel réseau faites-vous partie ? » ou encore « Qui vous a invité ? »

Ici : Réponse à ces questions : Universidad de Salamanca/Facultad de Educación

Autrement dit : Faire partie d'un réseau donne accès à des informations particulières contenues dans d'autres types de réseaux.

Rappelons par exemple, qu'en 2014, ma participation au Congrès International de *África con eñe* de la Fondation *Mujeres por África*, organisé par l'ex-Premier ministre espagnol à Abidjan (Côte d'Ivoire), a été rendue possible par le réseautage.

En 2018, sur Invitation du Roi d'Espagne, j'ai pris part à la cérémonie d'hommage à l'hispanisme international pour l'ensemble de mes publications en langue espagnole et au rayonnement de l'espagnol dans le monde.

En 2023, sur Invitation de Casa África (Islas Canarias), j'ai pris part à la 3<sup>e</sup> Rencontre d'hispanistes d'Afrique et d'Espagne à Las Palmas (III ENCUESTRO DE HISPANISTAS ÁFRICA – ESPAÑA).

### Discussion conclusive

Être membre d'un réseau est à la fois une contrainte et une liberté. Satisfaire aux exigences du réseau en termes de performance et d'atteinte des objectifs de production et de développement des projets est une exigence de premier plan. Élargir l'espace de sa tente au maximum en profitant des opportunités qu'offrent les différentes institutions concernées passe par une souplesse d'esprit. L'impact d'un réseau ne consiste pas seulement à ajouter de nouveaux membres. Il réside en la capacité des membres à prendre part aux activités et projets du réseau. Il importe d'apprendre à l'intérêt pour les thèmes de recherche qui ne sont pas directement liés à notre champ d'action, mais qui le sont pour les autres membres du réseau. La régularité des rencontres et le sérieux des travaux proposés sont une clé pour la prise en compte de vos intérêts dans le réseau. Enfin, toute opportunité est à saisir pour le positionnement d'un membre compétent du réseau auquel on appartient.

### Références bibliographiques

Vincent-Ponroy, J. & Chevalier, F. 2018. [https://faculty-research.ipag.edu/wp-content/uploads/recherche/WP/IPAG\\_WP\\_2018\\_006.pdf](https://faculty-research.ipag.edu/wp-content/uploads/recherche/WP/IPAG_WP_2018_006.pdf)

Ventolini, S. 2010. Le réseau de développement professionnel des managers : Quels déterminants ? *Revue française de gestion*, 202, 111-126. <https://www.cairn.info/revue--2010-3-page-111.htm>.

Wolton, D. 2012. Réseaux, altérité et communication : Entretien avec Éric Letonturier. In Letonturier, É. (Ed.), *Les réseaux*. CNRS Éditions. Doi:10.4000/books.editions-cnrs.19321.



## Potentialités de l'intégration de l'intelligence artificielle à l'enseignement et l'apprentissage de la programmation dans les collèges en Tunisie

Hafaoua SOUIHLI<sup>1</sup>, Rahim KOUKI<sup>2</sup>

### Résumé

Le lancement du nouveau curriculum d'informatique pour les collèges tunisiens a présenté des défis, en particulier avec les difficultés constatées dans l'acquisition des concepts de base de la programmation (Rogalski, 1986). Nous nous intéressons alors à l'intégration de l'Intelligence Artificielle (IA) comme outil au sens de (Douady, 1984) pour l'enseignement et l'apprentissage de la programmation via PictoBlox. Nos investigations didactiques se sont basées sur la théorie des champs conceptuels de Vergnaud (1990) et la théorie des situations didactiques de Brousseau (1998). Nous avons également examiné des travaux qui ont cherché à explorer les défis de l'IA dans l'éducation (Zhai et al., 2021); (Cruz et al., 2021). Les analyses des données recueillies du post-test qui a été réalisé afin d'évaluer les résultats de l'apprentissage auprès d'un groupe témoin et d'un groupe expérimental ont confirmé que l'intégration de l'IA a un effet positif sur la performance des apprenants dans la programmation.

**Mots clés :** Programmation, Intelligence artificielle, PictoBlox, Théorie des situations didactiques

### Abstract

The launch of the new computer science curriculum for Tunisian secondary schools presented challenges, particularly with the difficulties encountered in acquiring basic programming concepts (Rogalski, 1986). We are therefore interested in integrating Artificial Intelligence (AI) as a tool in the sense of (Douady, 1984) for teaching and learning programming via PictoBlox. Our didactic investigations were based on Vergnaud's (1990) theory of conceptual fields and Brousseau's (1998) theory of didactic situations. We also reviewed works that sought to explore the challenges of AI in education (Zhai et al., 2021); (Cruz et al., 2021). Analyses of data collected from the post-test that was conducted to assess learning outcomes with a control and experimental group confirmed that AI integration has a positive effect on learners' performance in programming.

**Key words:** Programming, Artificial intelligence, PictoBlox, Theory of Didactic Situation

---

<sup>1</sup> Université Virtuelle de Tunis, Tunisie.

<sup>2</sup> Université de Tunis el Manar, Tunisie.



## Introduction

En septembre 2019, avec le lancement du nouveau curriculum d'informatique, la programmation est considérée comme l'un des aspects les plus importants de l'enseignement de l'informatique dans les collèges tunisiens. De ce fait, les élèves apprennent à coder en utilisant des environnements de programmation visuelle tels que Scratch, MakeCode et AppInventor tout en développant leurs capacités de raisonnement logique et de résolution de problèmes. Mais l'enseignement de la programmation au collège a présenté des défis, en particulier avec les difficultés constatées dans l'acquisition des concepts de base de la programmation (Rogalski, 1986). En revanche plusieurs travaux ont cherché à explorer les tendances de recherche potentielles, et les défis de l'intelligence artificielle (IA) dans l'éducation : Cruz et al. (2021) ont cherché à explorer comment l'intelligence artificielle avec PictoBlox pourrait favoriser l'engagement des élèves dans la résolution des problèmes en situation réelle à l'aide des concepts informatiques. Ils ont présenté une proposition didactique qui favorise la résolution de problèmes chez les élèves du primaire en se basant sur un logiciel de programmation visuelle. En effet leur recherche propose un modèle de développement de la pensée computationnelle en utilisant l'intelligence artificielle avec le logiciel PictoBlox.

Une étude didactique exploratoire dans un collège tunisien par Jemal (2021) qui s'est intéressée au processus d'enseignement et d'apprentissage de la programmation visuelle à l'entrée du collège en Tunisie, recommande la mise en œuvre des scénarios mobilisant les techniques les plus adéquates dans l'enseignement et l'apprentissage des concepts d'initialisation et de mouvement (glissement) avec Scratch, tout en tenant compte des conceptions et du niveau mathématique des élèves. En effet, une analyse des programmes officiels des mathématiques en primaire à travers cette étude a pu justifier la difficulté que les apprenants éprouvent avec un concept fondamental dans le déplacement des lutins en utilisant Scratch à savoir le repère orthonormé.

Dans cette perspective, nous nous intéressons aux apports de l'introduction de l'IA via l'environnement de programmation PictoBlox comme outil au sens de (Douady, 1984) dans le processus d'enseignement/apprentissage de la pensée logique et de la programmation au niveau de la première année du collège. En effet, Pictoblox est un logiciel gratuit, multiplateforme, disponible en ligne et hors ligne en tant qu'une application de bureau ou en tant qu'une application mobile qui pourrait être installée sur une tablette ou un smartphone, c'est un logiciel basé sur le langage de programmation visuelle Scratch, destiné pour les enfants entre 8 ans à 16 ans et qui dispose de plusieurs extensions qui permettent de programmer les cartes programmables à savoir Arduino, Microbit et autres. Ainsi que d'autres extensions qui aident les enfants à apprendre de manière ludique et éducative le machine learning en créant des projets simples intégrant la reconnaissance vocale, la reconnaissance de cartes...

### 1. Problématique et hypothèse de recherche

Dans ce travail de recherche, nous comptons étudier les avantages du logiciel PictoBlox par rapport aux logiciels largement utilisés au collège tel que Scratch d'une part, et les possibilités qu'il peut offrir pour surmonter les difficultés liées à l'enseignement et l'apprentissage des concepts fondamentaux de la programmation.

Ceci nous a permis d'énoncer l'hypothèse fondamentale de notre recherche qui consiste à supposer que l'intégration de l'Intelligence Artificielle via le logiciel PictoBlox, dans le processus de l'enseignement/apprentissage de la programmation aux collèges tunisiens, aurait un effet positif sur la performance des apprenants en programmation.



## 2. Cadres et outils d'analyses didactiques

Afin d'analyser les concepts liés à la programmation et de développer un scénario didactique d'enseignement de la programmation, nous nous sommes appuyés sur deux cadres théoriques que nous supposons essentiels aux développements et aux analyses des scénarios didactiques envisagés. Ces deux cadres sont la théorie des champs conceptuels (TCC) développée par Vergnaud (1989) d'une part, et la Théorie des Situations Didactiques (TSD) introduite et développée par Brousseau (1990), d'autre part. En effet, la TCC permet d'analyser la relation entre les concepts comme connaissances explicites, et les invariants opératoires qui sont implicites dans les conduites des apprenants en situation ; et d'autre part d'approfondir l'analyse des relations entre signifiés et signifiant. Dans cette théorie, Vergnaud (1989) explique qu'un concept ne se réduit pas à sa définition, mais il acquiert du sens pour l'apprenant à travers les situations et les problèmes à résoudre ; et ce sont les concepts-en-acte et les théorèmes-en-acte contenus dans les schèmes qui permettent de traiter ces situations.

D'un autre côté, la TSD repose sur deux notions fondamentales : la situation et le milieu didactique. La situation selon Brousseau (1990) est définie comme une situation problème qui requiert une adaptation et une réponse de la part de l'élève. C'est l'ensemble des situations dans lesquelles une personne est placée ainsi que les relations qui la lient à son milieu. Le milieu didactique, quant à lui, est constitué des objets (physiques, culturels, sociaux, humains) avec lesquels le sujet interagit au sein d'une situation. Il représente, ainsi, le système antagoniste de l'actant (Brousseau, 1986), c'est-à-dire tout ce qui agit sur l'élève et sur quoi l'élève interagit.

## 3. Méthodologie

Nos investigations ont été conduites dans deux collèges tunisiens du gouvernorat de Tunis et ont été réalisées auprès de 78 élèves sous la tutelle de deux enseignantes d'informatique expérimentées qui ont assuré les scénarisations d'apprentissage. Les élèves de chaque établissement ont été partagés en deux groupes : un groupe expérimental et un groupe témoin.

Afin de nourrir davantage notre question de recherche, nous avons eu recours à un questionnaire transmis aux enseignants d'informatique de la Tunisie pour comprendre les principales difficultés liées à l'enseignement de la programmation aux collèges. Les résultats obtenus nous ont permis d'une part de connaître les perceptions des enseignants sur les principales difficultés observées chez les élèves au moment de l'enseignement de la programmation et d'avoir une idée sur leurs pratiques d'enseignement d'autre part. Le questionnaire propose des questions à choix multiples, nous présentons ci-dessous les principales conclusions dégagées :

- 78,9 % des enseignants confirment que leurs élèves du collège trouvent des difficultés dans le domaine d'apprentissage « Pensée logique et programmation ».
- Malgré ces difficultés confirmées par les enseignants, 97 % d'entre eux n'utilisent que le logiciel Scratch pour initier les élèves à la programmation. Tandis que le curriculum bien au contraire n'exige pas l'utilisation d'un environnement de programmation bien déterminé, l'objectif principal est d'amener l'élève à se familiariser avec un environnement de travail d'un langage visuel et à manipuler ses objets.





- 78,9 % des enseignants pensent que les élèves trouvent des difficultés dans les déplacements et l'orientation dans un repère ce qui confirme bien les résultats des travaux antérieurs.

Enfin, 94,7 % des enseignants pensent que les élèves trouvent plus de difficultés avec les situations d'apprentissage abstraites.

### 3.1. La scénarisation didactique

Dans notre travail, nous avons pris en compte les spécificités de l'environnement PictoBlox en termes d'intelligence artificielle pour concevoir un scénario didactique d'enseignement. En effet, au collège, lors de l'initiation des apprenants à la programmation, les enseignants commencent généralement par introduire certains concepts clés tels que les algorithmes, les programmes et les instructions, en utilisant des activités débranchées.

Les élèves construisent ensuite des programmes en utilisant des cartes ou en décrivant un chemin de déplacement simple sur papier à l'aide d'un stylo. Cependant, lorsqu'ils passent à la construction des programmes directement sur la machine, une rupture de contrat au sens de Brousseau (1990) aura lieu, car les apprenants ne manipulent plus d'objets concrets, mais doivent raisonner sur des objets abstraits. Dans ce contexte, notre objectif à travers le scénario que nous proposons est de maintenir une continuité du contrat didactique. Les extensions offertes par l'environnement PictoBlox permettent d'intégrer des objets concrets tels que des cartes et des images dans la programmation. En effet, le matériel concret joue un rôle crucial dans l'enseignement des notions abstraites. Il permet de rendre les concepts plus tangibles et accessibles aux élèves. Moyer (2001) désigne par matériel de manipulation, des objets visuels et tactiles, qui peuvent être manipulés par les élèves pour faire des mathématiques. Ça leur permet de visualiser et de manipuler les concepts abstraits. En outre en manipulant du matériel concret, ils sont activement impliqués dans l'apprentissage. Cela favorise une participation plus active et une meilleure rétention des connaissances. Cette approche stimule différents sens, elle offre une expérience multi-sensorielle ce qui renforce la compréhension et la mémorisation et sert de pont entre le concret et l'abstrait, facilitant ainsi la compréhension des concepts plus abstraits. Nous envisageons alors que les cartes fournies aux élèves lors des séances 4, 5, 6 et 7 leur permettront de confirmer leurs choix grâce aux rétroactions fournies par l'environnement, conformément à la notion de rétroaction du milieu selon Brousseau (1990).



Figure 5 L'activité débranchée de la séance N° 1

Tableau 1 : Répartition des séances en fonction des objectifs

N°	Séance	1	2	3	4	5	6	7
<b>Objectifs et concepts</b>								
✓	Les concepts : Programme, instruction, séquence	x						
✓	Choisir un environnement de programmation visuelle et découvrir ses caractéristiques	x						
✓	Explorer l'interface principale de l'environnement de programmation visuelle		x					
✓	Le concept : Evènement déclencheur			x				
✓	Repérage d'un lutin sur la scène			x				
✓	Les concepts : déplacements et orientation				x			
✓	Le concept : Structure de contrôle itérative					x		
✓	Le concept : Structure de contrôle conditionnelle simple						x	
✓	Identifier la condition de la structure conditionnelle							x

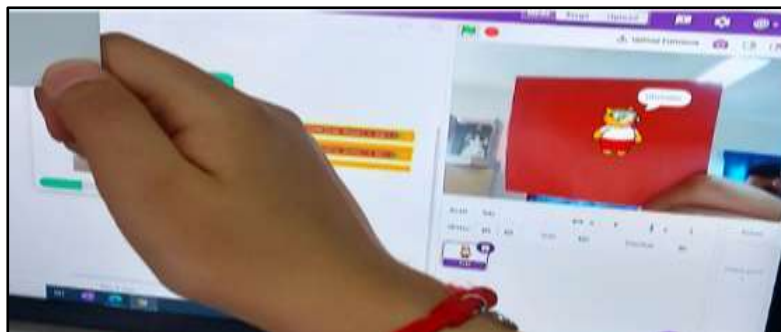
Tableau 2 : Répartition des séances en fonction du mode Branché et Débranché

Séance n°	1	2	3	4	5	6	7
Mode branché	x	x	x	x	X	x	x
Mode débranché	x		x		X		x



Figure 6 : Les cartes utilisées lors de l'activité branchée de la séance 4





**Figure 7** Les élèves en train de programmer et tester leurs solutions lors de l’activité branchée de la séance 7, en utilisant le Machine Learning

En étudiant les activités impliquant l’intégration de l’intelligence artificielle, nous constatons que cette intégration a permis d’alimenter le milieu matériel et a fourni aux apprenants des rétroactions instantanées, c’est-à-dire des informations relatives à leurs actions, leur permettant ainsi d’ajuster et de réguler leurs actions de manière appropriée.

Cette intégration a favorisé la communication, puisque ces activités ont été réalisées en groupe, offrant ainsi aux apprenants la possibilité d’échanger des informations en vue de les valider.

**3.1. Le post-test**

Après avoir terminé les sept séances, nous avons eu recours à un questionnaire afin de vérifier notre hypothèse de départ. Composé de sept questions, ce questionnaire a été administré aux 78 élèves participants, répartis en deux groupes : un groupe expérimental de 38 élèves qui ont reçu un enseignement intégrant l’intelligence artificielle via Pictoblox, et un groupe témoin de 40 élèves qui ont suivi un enseignement classique utilisant Scratch.

Le questionnaire a été créé à l’aide de Google Forms, puis examiné et validé par des enseignants d’informatique expérimentés. Ensuite, il a été administré aux élèves en classe pour recueillir leurs réponses.

Le **Tableau 3** illustre les principaux concepts à évaluer à travers le post-test

**Tableau 3 : Les concepts à évaluer à travers le post-test**

Questions Les concepts	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
Séquence	X	X	X	X	X	X	X
Repérage d’un lutin	X	X					
Déplacements	X	X					
Orientation			X	X			
Structure itérative				X	X		
Structure conditionnelle simple						X	X

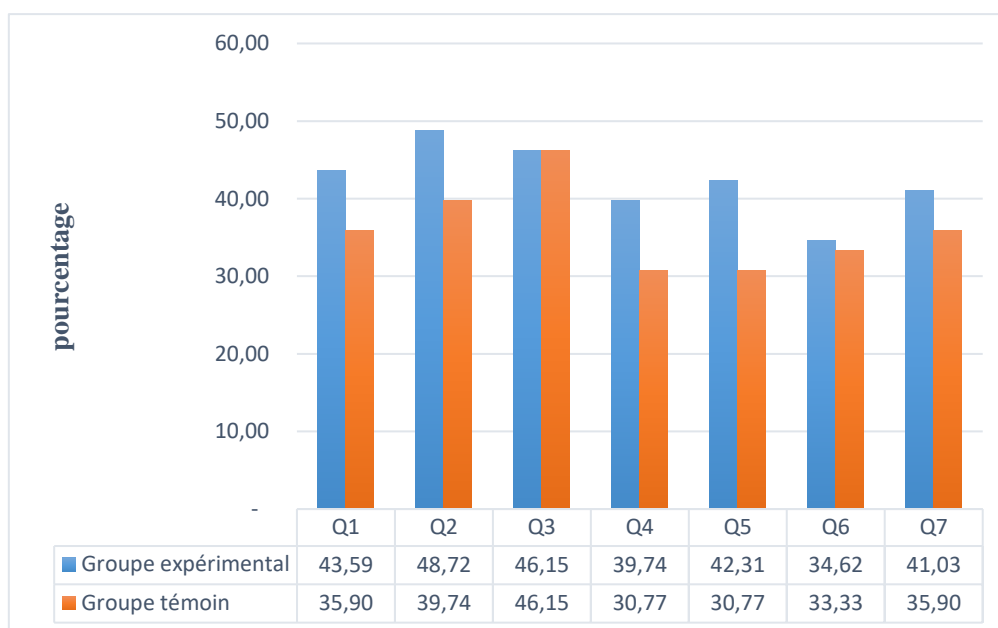


### 4. Résultats

#### 4.1. Interprétations observables des statistiques descriptives

**Tableau 4 : Statistiques descriptives de la performance selon le groupe (témoin/expérimental)**

Groupe	Moyenn e	N	Ecart- type	Minimu m	Maximu m	Médiane
Expériment al	17,368 4	38	3,142 62	5,71	20,00	17,142 9
Témoin	14,000 0	40	4,919 02	2,86	20,00	14,285 7
Total	15,641 0	78	4,457 87	2,86	20,00	17,142 9



*Figure 8 : Pourcentages des bonnes réponses par question dans chaque groupe (témoin/expérimental) du post-test*

D’après les indices de tendances centrales (**Tableau 4**) nous avons :

- Pour les 78 élèves (Groupe expérimental + Groupe témoin)  
 $\bar{X}=15,64$  largement supérieure à la moyenne théorique donc les élèves participants à cette expérience présentent une performance élevée.
- Nous notons une performance meilleure pour le groupe expérimental avec  $\bar{X}=17,36$  contre  $\bar{X}=14,00$  pour le groupe témoin.

D’après les indices de dispersion nous avons :

- Pour le groupe expérimental :

Le coefficient de variation (cv) =  $(\sigma \div \bar{X}) \times 100 = (3,14 \div 17,36) \times 100 = 18,08$  ce qui signifie une faible dispersion.

- Pour le groupe témoin :



Le coefficient de variation (cv) =  $(\sigma \div \bar{X}) \times 100 = (4,91 \div 14,00) \times 100 = 35,07$  ce qui signifie aussi une faible dispersion, mais beaucoup plus importante que celle du groupe expérimental.

#### 4.2. Interprétation des résultats en appliquant les statistiques inférentielles

Rappelons que notre hypothèse de recherche est la suivante : L'intégration de l'intelligence artificielle via Pictoblox en tant qu'outil d'enseignement et d'apprentissage de la programmation aurait un effet positif sur la performance des apprenants en programmation et en pensée logique.

Notre hypothèse de recherche présente une variable quantitative dépendante qui est « la performance des apprenants en programmation et en pensée logique » donc il faut tester sa normalité, en effet le test de normalité est utilisé pour déterminer si notre échantillon de données suit ou non une distribution normale dans le but de choisir le type du test à appliquer : paramétrique ou non paramétrique.

Le test Kolmogorov-Smirnov est recommandé quand l'échantillon est supérieur à 30 et c'est notre cas, ce test nous donne des significations respectivement égales à 0 et 0,001 largement inférieures au seuil 0.05 donc la condition de normalité n'est pas remplie et il faut dans ce cas appliquer le test non paramétrique « U de Mann-Whitney ».

*Tableau 5 : Le test de U de Mann-Whitney (Post-test)*

	Performance
U de Mann-Whitney	457 500
W de Wilcoxon	1 277 500
Z	-3,121
Signification asymptotique (bilatérale)	,002
a. Critère de regroupement : GROUPE	

Le test de U de Mann-Whitney (**Tableau 5**) nous donne une signification égale à 0,002 inférieure au seuil 0.05. Donc nous confirmons notre hypothèse de départ d'où l'intégration de l'intelligence artificielle via le logiciel PictoBlox dans les situations d'enseignement/apprentissage a un effet positif sur la performance des apprenants en programmation et en pensée logique au collège.

### Conclusion

En conclusion, ce travail de recherche avait comme objectif principal d'explorer les apports de l'intelligence artificielle via l'environnement Pictoblox dans le processus d'enseignement/apprentissage de la programmation aux collèges tunisiens. Afin de comprendre les perceptions et les attitudes des enseignants à l'égard de la transposition didactique interne de la programmation dans leur enseignement, nous avons mis en place un questionnaire. Les résultats ont révélé une prédominance de l'utilisation du logiciel Scratch, malgré les difficultés rencontrées, principalement liées aux concepts de déplacements/orientations, de structures itératives et de structures conditionnelles. Après, nous nous sommes basés sur la théorie des situations didactiques de Brousseau (1986) et la théorie des champs conceptuels de Vergnaud (1991) comme références théoriques et didactiques. Cela



nous a permis de concevoir un scénario didactique d'enseignement, ainsi que d'analyser les concepts de programmation à enseigner et les situations d'apprentissage associées.

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisé l'expérimentation suivante :

- Après la conception et l'observation du déroulement effectif des séances d'apprentissage nous avons réalisé une analyse *a posteriori* des situations intégrant l'IA en termes de milieu et un post-test auprès de deux groupes d'élèves : un groupe expérimental avec l'intégration de l'IA et un groupe témoin avec un enseignement classique sans l'intégration de l'IA.
- Les données recueillies, qui ont été analysées et interprétées, ont montré que le groupe expérimental a bénéficié de l'alimentation de son milieu par les composantes de l'intelligence artificielle. Donc, l'intégration de l'intelligence artificielle via Pictoblox en tant qu'outil d'enseignement et d'apprentissage de la programmation a un effet positif sur la performance des apprenants en programmation et en pensée logique.

Cependant, il convient de noter que cette recherche présente certaines limites. Tout d'abord, la taille de l'échantillon utilisé était limitée, et un seul niveau scolaire a été étudié. Donc, il est recommandé d'approfondir les enquêtes dans des échantillons plus grands et d'explorer d'autres niveaux scolaires pour obtenir une vision plus complète de l'efficacité de cet outil.

Enfin, malgré ces limitations, ce travail a contribué à ouvrir la voie à de nouvelles perspectives et à des opportunités de recherche futures, à savoir :

- ✓ L'exploitation des résultats obtenus qui mettent en lumière les avantages de PictoBlox dans des ingénieries de développement (Artigue & Perrin-Glorian, 1991).
- ✓ Une analyse psycho-cognitive des situations intégrant l'IA afin d'examiner les conditions d'apprentissage, y compris le milieu et les interactions sociales afin de fournir une meilleure compréhension des aspects psychologiques et cognitifs en relation avec le processus d'apprentissage.
- ✓ Etudier la possibilité de l'intégration de l'IA comme Objet de savoir au sens de (Douady, 1984).

### Références biographiques

- Artigue, M., & Perrin-Glorian, M.-J. (1991). Didactic Engineering, Research and Development Tool: Some Theoretical Problems Linked to This Duality. For the Learning of Mathematics, 11(1), 13-18.
- Brousseau, G. (1986). "Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques." Recherches en Didactique des Mathématiques, 7(2), 33-115.
- Brousseau, G. (1990). Le contrat didactique : le milieu. Recherches en Didactique des Mathématiques, 9(3), 309-336.
- Brousseau, G. (1998). Théorie des Situations Didactiques. La pensée sauvage.
- Cruz, S., Bento, M., & Lencastre, J. A. (2021). Computational thinking training using PictBlox: An exploratory study with primary degree students.
- Douady, R. (1984). Jeux de cadres et dialectiques outil-objet dans l'enseignement des mathématiques. Une réalisation dans tout le cursus primaire. Histoire et perspectives sur les mathématiques. Université Paris VII.





- Jemal, N. (2021). Enseignement et apprentissage de la programmation visuelle : Cas de la transposition de Scratch à l'entrée du collège en Tunisie [Mémoire, ISEFC de Tunis].
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175–197.
- Rogalski, J., & Samurçay, R. (1986). Psychology and the learning of mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, 1(2), 97-110.
- Vergnaud, G. (1989). La théorie des champs conceptuels. Publications de l'Institut de recherche mathématiques de Rennes, (pp. 47-50). Rennes.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, La Pensée Sauvage, 10(2-3), 133-170.
- Zhai, X. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020.

