

RAPPORT ANNUEL DES ACTIVITÉS 2022



RÉSUMÉ

RobotsMali a été créé avec la conviction qu'une éducation moderne est une condition préalable à l'avancement du Mali. Notre association est focalisée sur l'éducation en technologies de pointe, notamment de la Robotique et de l'Intelligence Artificielle avec les objectifs concrets de renforcer la culture scientifique du Mali, épauler les institutions de l'éducation, développer les compétences des jeunes et leur donner l'opportunité de montrer l'excellence malienne à l'international, et ultimement, de contribuer à la croissance économique.

RobotsMali continue sa tradition de formations renommées en robotique à tous les niveaux scolaires du fondamental à l'universitaire, atteignant plus de 3000 élèves et étudiants en 2022.

La qualité de ces formations ainsi que l'excellence de la jeunesse malienne a été démontrée sur la scène internationale lors de la compétition panafricaine de la robotique où le Mali a remporté 3 médailles d'or sur 4 contre 20 pays donnant au Mali le droit de se vanter comme le champion indiscutable de la robotique africaine.

RobotsMali a lancé des projets dans l'Intelligence Artificielle pour le développement du Mali, trouvant les collaborateurs scientifiques à l'échelle internationale depuis les Etats-Unis, la France, la Russie, et plusieurs autres pays et a gagné les financements de Google, The Lacuna Fund, Deep Learning Indaba, et d'autres bailleurs. RobotsMali a organisé *IndabaX Mali 2022 La Semaine de l'Intelligence Artificielle au Mali*, avec la participation de 5 institutions de l'éducation supérieure et 800 étudiants.

SOMMAIRE

Avant-Propos

I. Formations

Camp STEM & Robotique 2022

Initiation robotique dans des établissements scolaires

Formation de l'équipe nationale de robotique

Formations de stage

II. Compétitions

La compétition panafricaine de robotique (PARC) 2022

III. Recherche Appliquée et Développement en Intelligence Artificielle

Bayelemabaga

Jeli ASR

Deep Learning Indaba 2022

Yelenkoura

IV. Les Activités Grand Public

IndabaX Mali 2022

Festival International Planète A

SELEBA

V. Projets d'Entrepreneuriat

Baloso

Intelligent Trash Can

Irrigation Automatique (NEEMA)

E-santé

Le Projet Drone

VI. Remerciements

Institutions qui ont appuyé RobotsMali

Organisations qui a financé nos activités

Partenaires de Programmes

Avant Propos

Ce rapport d'activités présente en détails les acquis et réalisations du centre RobotsMali au cours de l'année 2022. Il comporte cinq grandes parties réparties comme suit :

- ❖ Les formations
- ❖ Les compétitions
- ❖ La recherche
- ❖ Les événements et conférences grand public
- ❖ Les projets d'entrepreneuriat

RobotsMali peut être considéré comme un incubateur où les projets en robotique et en intelligence artificielle sont amorcés ou hébergés. Le Centre coopère avec les écoles et les universités afin d'offrir aux élèves et étudiants aussi l'opportunité d'apprendre les sciences et les nouvelles technologies.

I. Formations

RobotsMali organise diverses activités de formations qui ont pour mission de promouvoir les sciences et les technologies. De la primaire à l'université, il y a des programmes adaptés pour chaque niveau d'étude pour un seul objectif : susciter l'intérêt pour les sciences pour faire les ingénieurs de demain. Diverses activités telles que : le Camp STEM & Robotique, Initiation robotique dans des établissements scolaires, Formation de l'équipe nationale de robotique et les stages de formation ont été réalisées pendant l'année 2022.

1. Camp STEM & Robotique 2022

Le camp STEM & Robotique est une colonie de vacances que RobotsMali organise pour susciter chez les apprenants l'amour des Sciences, de la Technologie, de l'Ingénierie, de la Mathématique, de la Robotique, de l'électronique et de l'intelligence artificielle.

Le centre a formé à travers le camp plus de 300 élèves/étudiants qui ont su s'orienter vers les sciences. Parmi, d'autres sont devenus membres de l'équipe nationale de robotique. Certains ont obtenu des bourses d'études grâce à leur performance extraordinaire.

Lors du Camp STEM 2022, différentes activités ont été menées pour atteindre l'objectif principal qui est de susciter l'intérêt des élèves/étudiants pour les sciences. Cependant, le Camp s'est déroulé sur quatre volets essentiels à savoir :

❖ STEM (Sciences, Technology, Engineering, Mathematics)

Les STEM permettent aux apprenants de comprendre la relation entre les différentes disciplines scientifiques et de s'orienter dans leurs choix de profil. Nous apprenons aux enfants les STEM par des méthodes interactives et innovantes. Ainsi, nous privilégions l'apprentissage de façon innovante car il ne s'agit pas d'enseigner mais plutôt d'apprendre tout en jouant. Nous proposons soit des jeux, des photos ou des vidéos et nous laissons les enfants eux même imaginer les solutions.



Si les STEM représentent l'activité qui impacte le choix des élèves vers les filières scientifiques de façon libre, d'autres activités en motivent davantage le choix.

❖ Robotique et Programmation

La robotique et la programmation vont ensemble car un robot n'est rien sans programme. De plus, la robotique combine à la fois la mécanique, l'électronique et l'informatique. Ces secteurs représentent un volet essentiel des sciences. C'est pourquoi, RobotsMali se donne pour mission d'enseigner la robotique et la programmation afin de former des futurs ingénieurs qui pourront contribuer au développement du pays.

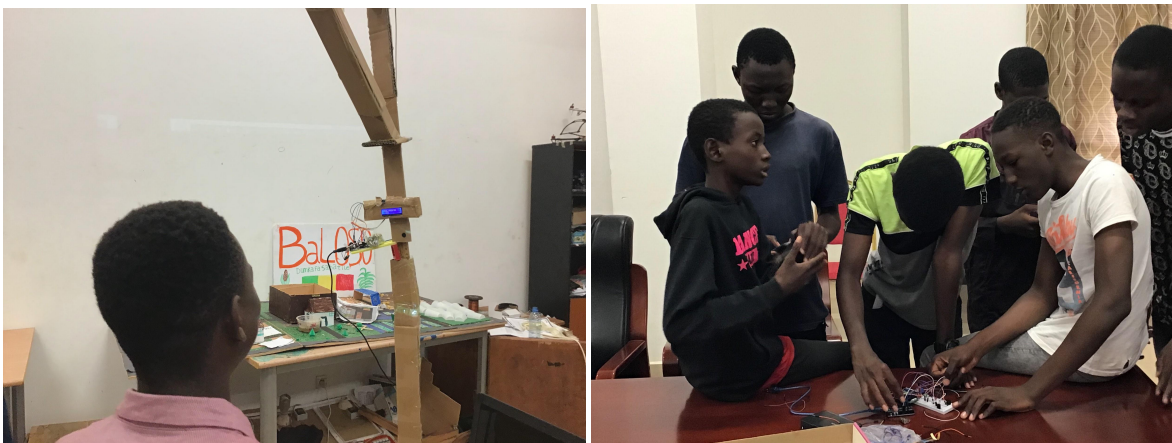
De ce fait, les enfants apprennent à programmer avec des logiciels de programmation graphique, ce qui facilite leur initiation non seulement dans le monde informatique mais aussi en électronique et en mécanique. L'initialisation se fait avec les kits NEURON associés à l'application NEURON, les robots mBot, mBot Ranger et Ultimate 2.0, les Kits Vex IQ et Vex V5.



❖ Electronique et Programmation

L'évolution rapide des technologies de nos jours fait de notre monde de plus en plus connecté. Pour rester dans la sphère de ces technologies, RobotsMali œuvre pour former des jeunes dans la discipline électronique et programmation dans le but de fournir des compétences aux futurs jeunes leaders et de leur permettre de proposer des projets innovants.

Dans ce volet du camp, les apprenants à l'électronique en générale et les IoT, sont appelés à élaborer des projets pouvant contribuer à résoudre un problème de la vie sociale. Le centre met à la disposition des apprenants des moyens techniques et du personnel qualifié afin d'accomplir leur projet. Après la formation, plusieurs projets contribuant au développement voient le jour.



❖ **Machine Learning for Kids & Scratch**

Dans cette activité, les apprenants sont initiés aux notions de l'intelligence artificielle de base. Elle consiste entre autres à faire la reconnaissance d'images, de textes ou de voix. C'est une activité tout à fait amusante mais dans laquelle les enfants apprennent beaucoup de choses. Dans la même logique, Scratch est un outil très puissant pour la pédagogie active. Avec Scratch les enfants apprennent à mettre leur talent de créativité, d'innovation et d'imagination en pratique en développant des jeux vidéo. Et aussi, ils apprennent les notions basiques de la programmation.

2. Initiation robotique dans des établissements scolaires

Depuis sa création, RobotsMali a pour vocation de former les enfants et jeunes non seulement dans la robotique mais aussi de les accompagner dans ce domaine en vue de promouvoir les sciences et l'art au Mali et dans la sous-région.

Avec comme principales missions de :

- développer la culture scientifique au Mali,
- amorcer l'enseignement des STEM, de la Robotique et de l'Intelligence Artificielle partout au Mali
- hausser la jeunesse malienne sur les scènes internationales,

RobotsMali au-delà des formations organisées à l'interne nouent également des partenariats ayant pour but d'augmenter la portée de cette science auprès des écoles et instituts maliens.

Dans ce cadre, le centre propose des programmes de formation aux groupes venant des écoles, universités et organisations éducatives publiques et privées :

- Introduction à la Robotique (durée flexible) – jusqu'à 30 élèves.
- Projet Tutoré en robotique, Encadrement des Équipes Nationales de Robotique du Mali, Fondamentale, Lycée et Université.
- Formation des professeurs des écoles dans l'enseignement de la robotique.
- Assistance Technique pour les Clubs Robotiques dans les écoles et les universités.
- Espace collaboratif pour amorcer et/ou héberger les projets en robotique des universités.

Le centre RobotsMali réalise des initiations robotiques dans les écoles de la place sous convention de

prestation et de partenariat. Trois (3) offres de formations sont prédéfinies selon la durée des activités. Les différents points de la convention peuvent être discutés pour arriver à un accord préalable entre les 2 entités désirant coopérer.

Les séances de formation seront basées sur des objectifs pédagogiques pour lesquels nos formateurs qualifiés s'assureront de la bonne atteinte.

Pour chaque offre est inclus:

- Le coût de la formation ;
- La mise à disposition des équipements robotiques selon les besoins durant les séances et tout le long de la formation ;
- Le déplacement des formateurs

Durant l'année 2022, le centre a eu à faire la formation dans deux écoles qui sont : Bilingual School of Bamako et École Les Écrivains.

A travers la formation en robotique et programmation, plusieurs élèves/étudiants ont su développer une passion pour la robotique. Certains d'entre eux sont en train de faire des études en ingénierie robotique et systèmes automatiques.

3. Formation de l'équipe nationale de robotique

Cette formation a pour but de donner aux élèves et jeunes les outils nécessaires pour réaliser leur profonde aspiration à un avenir brillant dans le domaine des sciences, de la robotique et de l'Intelligence Artificielle en particulier. Elle a pour objectifs :

- Stimuler la culture scientifique et l'innovation chez les élèves et les étudiants maliens.
- Faire connaître aux élèves et étudiants maliens, les compétitions internationales et nationales (PARC, ROBOTEX, FIRST GLOBAL CHALLENGE) ;
- Renforcer la capacité des élèves et étudiants en vue de leur participation à la compétition ;
- Prendre les dispositions nécessaires pour permettre au Mali (jeunes maliens élèves et étudiants) de participer aux différentes compétitions internationales et nationales.

RobotsMali participe à de nombreuses compétitions internationales de robotique. Durant l'année, le Centre a représenté le Mali à Dakar au Sénégal avec quatre équipes dont trois (3) ont remporté la première place sur quatre places disponibles.

4. Les stages de formation

RobotsMali offre des formations spécialisées en robotique, électronique (IoT) et en intelligence artificielle (IA), des formations liées à la recherche ou en intervention dans un milieu de travail. Les formations de stage ont pour rôle d'acquérir ou approfondir des connaissances sur des sujets pointus en robotique, électronique et/ou l'intelligence artificielle et les applications qui leur sont reliées. Lors de ces formations chaque étudiante ou étudiant acquiert une formation de base en robotique, électronique et en intelligence artificielle lui permettant de choisir parmi des sujets de pointe et des domaines d'application variés. Au terme de ce stage, l'étudiante ou l'étudiant aura une appréciation des besoins et des solutions techniques dans plusieurs sujets de chaque domaine. Le stage permettra d'approfondir les connaissances acquises et de les appliquer dans un projet particulier, soit dans un environnement de recherche ou d'entreprise.

Beaucoup d'étudiants venant des différentes grandes écoles ou universités, chacun avec son objectif, ont bénéficié de ces formations de stage au cours de l'année 2022.

II. Compétitions

Le centre RobotsMali en tant que centre formateur de l'équipe nationale de robotique du Mali reçoit de nombreuses invitations pour des compétitions à travers le monde. Au fil des années, les équipes coachées par RobotsMali ont participé à des compétitions aux Etats-Unis, en Estonie, à Dakar, à Accra, et dans une compétition virtuelle en raison de COVID.

Les équipes ont été primées de nombreuses fois.

2017 First Global Competition

Médaille d'Argent

2018 Panafrican Robotics Competition

Médaille d'Or

Médaille d'Or

Médaille de Bronze

2019 Panafrican Robotics Competition

Médaille d'Argent

Médaille de Bronze

Médaille de Bronze

2021 Panafrican Robotics Competition

Médaille d'Or

Médaille de Bronze

Médaille de Bronze

2022 Panafrican Robotics Competition

Médaille d'Or

Médaille d'Or

Médaille d'Or

Panafrican Robotics Competition 2022

RobotsMali a pris part en 2022 pour sa 5ème fois à la compétition panafricaine de robotique (PARC) à Dakar. Cette compétition reposait sur l'impact du développement durable et elle a réuni 20 pays africains, dont 75 équipes africaines composées des équipes de collégiens et de lycéens .

Les équipes étaient confrontées à des défis basés sur des sujets du monde réel pertinents pour la science, l'ingénierie et le développement durable de l'Afrique. Elles étaient jugées sur leurs affiches et orales, ainsi que sur leurs conceptions et leurs performances en robotique.



Le centre est à sa 5ème participation avec un parcours remarquable et dispose à nos jours de nombreuses médailles en or, bronze ainsi que des trophées. Cette année, RobotsMali a fièrement mouillé le maillot et a mérité la première place dans trois catégories sur quatre lors de cette compétition panafricaine.



Grâce à cette qualification de première place, RobotsMali participera à la compétition mondiale de la robotique en 2023 aux USA.

III. RECHERCHE APPLIQUÉE ET DÉVELOPPEMENT EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

RobotsMali a travaillé pour amorcer l'enseignement, la recherche, et l'entrepreneuriat autour de l'intelligence artificielle. Elle a su construire un centre d'excellence connu en Afrique dans l'IA pour le traitement automatique de langues avec ses projets sur le Bambara.

Bayeɓemabaga

Une coopération internationale entre le Mali, les Etats-Unis, la France, l'Allemagne, la Guinée, et la Russie pour le développement et numérisation des langues nationales du Mali par le biais de l'IA. Ce projet a rassemblé le seul collecte de données textes en Bambara et en Maninka pour l'entraînement des systèmes de l'IA, a créé le tout premier système de traduction automatique entre le Bambara et le Français, et a élaboré des outils de crowdsourcing. Les chercheurs de RobotsMali avec ses partenaires ont publié un nombre d'articles scientifiques et donné des conférences dans plusieurs congrès scientifiques. RobotsMali a joué un rôle clé dans l'inclusion de Bambara comme langue disponible en Google Traduction. Les participants principaux sont les chercheurs de RobotsMali, Rochester Institute

of Technology, Orange, et INALCO avec financement de Lacuna Fund (CDRI, Rockefeller Foundation, GIZ, Google), RIT, Google and AI Journal.

Jeli ASR



Choisi par Google comme collaborateur pour un projet de développement de techniques du traitement automatique de langues (Bambara) puisé de sources profondément enracinées dans la culture du Mali, c'est-à-dire, les discours de Griots. Création d'une base de données d'enregistrements vocaux, transcriptions en Bambara, et traductions en français, avec les systèmes de l'IA pour la reconnaissance vocale et la traduction automatique. Le tout rendu accessible au domaine public pour encourager des recherches et des développements ultérieures. Financé par Google.

Deep Learning Indaba 2022



La première participation du Mali dans le grand congrès panafricain de l'Intelligence Artificielle, avec la présentation de la recherche des Maliens dans les domaines de traitement automatique de langues (Bambara) et les services financiers. Nous avons reçu des bourses pour notre participation de Deep Learning Indaba de Google. Nous avons établi des liens entre la communauté de l'IA au Mali et des autres pays Africains à travers le continent.

Yelenkoura



Première start-up hébergée au sein du centre et ayant pour but de développer des solutions technologiques commerciales pour les handicapés, Yelenkoura Technologie est à ce jour une entreprise enregistrée sous la forme de SARL. Avec l'accompagnement du centre et le soutien de ses différents partenaires, la start-up est devenue une entreprise indépendante. Financement d'encouragement pour les start-ups africains utilisant l'IA reçu de CDRI (Développement Canadien) par le biais du programme d'incubation Villgro Africa.

IV. LES ACTIVITÉS GRAND PUBLIC

IndabaX Mali 2022

Deep Learning Indaba, l'organisation pan-africain pour la promotion de la recherche en IA sur le continent, a soutenu la tenue de congrès nationaux appelés les IndabaX dont RobotsMali est l'organisateur pour le Mali depuis 2021. En 2022 IndabaX était "La Semaine de l'Intelligence Artificielle au Mali" avec 6 jours de conférences et d'ateliers attirant 800 participants dans 5 institutions de l'éducation supérieure. Un financement avait été reçu de Deep Learning Indaba.

Festival International Planète A

Planète A est un événement mettant en avant la fusion culturelle à travers des conférences, des compétitions, des ateliers, du réseautage, des jeux concours. Cette activité qui a réuni plus de 1000 personnes durant 2 jours a permis au centre de vivre des moments inoubliables avec une équipe grâce à l'exposition des objets fabriqués et l'explication de tout ce qu'il fait. Cet événement fut l'occasion de tisser de nouveaux partenaires.

SELEBA

La SELEBA (Semaine de Loisir de l'Enfance de Bamako) est un événement biennal tenu en faveur des enfants du Mali. Elle est une activité qui vise à contribuer principalement à l'occupation du temps libre des enfants. Elle a enregistré la participation de tous les acteurs du domaine de l'enfance ainsi que de nombreux enfants venus de toutes les régions ; à l'occasion de cette 2^{ème} édition 2022 de la Semaine de Loisir de l'Enfance de Bamako, le Centre RobotsMali en tant qu'acteur dans le domaine de l'éducation scientifique au Mali a pris part à cette activité de haut niveau.

V. Projets d'Entrepreneuriat

RobotsMali a hébergé au cours de l'année de nombreux projets initié par les jeunes, leur donnant un espace de travail, les conseils de nos formateurs et ingénieurs expérimentés, et une communauté de personnes créatives orientées vers les technologies et l'entrepreneuriat. Voici une sélection de projets actuellement en herbe chez RobotsMali.

Baloso

Le projet Baloso vise à promouvoir un système agricole autonome et sécurisé grâce à l'application de technologies de pointe. Baloso est donc un projet qui pourrait avoir un impact positif sur le développement économique du Mali. Le projet contribuera à résoudre le problème de l'insécurité alimentaire et du réchauffement climatique, en particulier au Mali tout en améliorant la productivité et l'efficacité des méthodes agricoles.

Intelligent trash can

Ce projet consiste à lutter contre la destruction de l'environnement, grâce à la conception d'un prototype de poubelle automatique. A travers son esthétique et sa facilité d'utilisation, elle va tout

simplement permettre à la population d'avoir ce comportement civique de jeter les ordures dans les poubelles, ce qui permettra la protection de l'environnement.

Le centre continue ses recherches et des appuis pour faire de ce projet une réalité.

Irrigation automatique (NEEMA)

L'agriculture, l'élevage et l'agrobusiness sont parmi les principaux secteurs dynamiques de l'économie Malienne. Ils représentent ainsi d'importantes opportunités d'investissement dans des filières variées et à fort potentiel notamment l'intelligence artificielle. C'est dans ce sens que nous avons décidé de mettre en place NEEMA en vue de remédier à ces problèmes et d'innover l'agriculture malienne. C'est un système de gestion de l'irrigation convivial, abordable et efficace avec un dispositif de base IoT attaché pour surveiller et contrôler à distance pour une meilleure distribution d'eau et une bonne utilisation de l'eau dans l'agriculture. Ce système va résoudre le problème des précipitations incohérentes et peut encourager une culture toute l'année. Il augmente la productivité plus rapidement ou plus que l'agriculture traditionnelle (comparé à l'utilisation d'un bidon d'arrosage). Il dispose d'un système d'arrosage qui facilite l'application de pesticides pulvérisés sur les cultures.

E-santé

La situation d'insécurité alimentaire et nutritionnelle récurrente dont souffrent environ 155 millions d'enfants dans le monde dont 59 millions en Afrique et particulièrement ceux du Sahel et de la Corne de l'Afrique, constitue un problème majeur de santé publique, de développement et de conscience collective mondiale dans ce nouveau contexte de globalisation de la prospérité, des droits de survie, d'éducation et de protection des enfants. En plus de l'insécurité alimentaire, les enfants et leurs familles sont confrontés au manque d'infrastructures et de dispositifs médicaux adéquats dans les centres de santé communautaires.

Le projet E-santé est un dispositif tout à fait, doté d'une application et d'une machine Scanner qui permettra d'évaluer la masse corporelle de la patiente et la température corporelle.

Le Projet E-Santé peut considérablement impacter la santé nutritionnelle de la communauté spécialement les enfants et les femmes enceintes.

Le projet Drone

Le projet de création de drone a pour but de venir en aide au FAMA et aussi pour apprendre. Étant donné qu'il y a beaucoup de dommage causé par les malfaiteurs dans notre pays, l'apport à un drone sera très bénéfique (surveillance, espionnage,...).

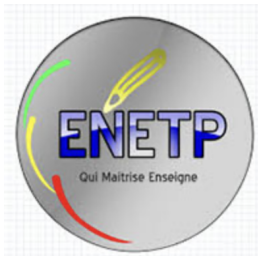
Un drone est un aéronef sans pilote à bord, qui peut être autonome ou contrôlé à distance par le moyen d'un système de commande embarquée (radio télécommande, smartphone)

Il peut transporter divers matériels comme des équipements de communication, caméras, capteurs afin de réaliser des missions telles que la surveillance, les missions dangereuses, l'agriculture ou la cartographie.

Il existe différents types de drones: les drones à voilure fixe (qui inclut les ailes volantes) et les drones à voilures tournantes aussi appelés hélicos ou multicopters (tri, quadri, hexa ou octocoptère).

VI. REMERCIEMENTS

INSTITUTIONS QUI ONT APPUYÉ ROBOTSMALI



Le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



ORGANISATIONS QUI A FINANCÉ NOS ACTIVITÉS



Artificial Intelligence Journal



PARTENAIRES DE PROGRAMMES





Ecole Supérieure de Technologie et de Management

