

EPFL

**Projet
E-learning
dans les
contextes
fragiles**

2023

Projet E-learning dans les contextes fragiles

Rapport final

Sommaire

Acronymes et abréviations	4
Auteurs et autrices	5
Résumé	6
1. Introduction	7
1.1 Les technologies de l'information sur le continent africain	8
1.2 Solutions potentielles (résumé)	10
1.3 Public cible	11
1.4 Articulation de la solution technique retenue	12
1.5 Projets pilotes	15
2. Résultats et discussions	17
2.1 Application Web Compression	17
2.2 Application Web Bonnes pratiques et tutoriels	18
2.3 Application Telegram	20
2.4 Achat du matériel	20
2.5 Projet pilote en Égypte	21
Questionnaire de satisfaction	24
Évaluation de l'impact de la solution technique sur la réduction des inégalités	24
2.6 Projet pilote en Côte d'Ivoire	26
Questionnaire de satisfaction	28
Évaluation de l'impact de la solution technique sur la réduction des inégalités	29
2.7 Projet pilote au Kenya	29
Questionnaire de satisfaction	29
3. Recommandations	31
3.1 Application Web de compression	32
3.2 Diffusion	33
4. Conclusion	35
5. Bibliographie	36
Annexes	37
Annexe 1 : 'Personas'	37
Annexe 2 : Questionnaire pour l'évaluation des inégalités et la satisfaction des participants	40
Annexe 3 : Rapport du projet pilote en Égypte	43
Annexe 4 : Rapport du projet pilote en Côte d'Ivoire	54
Annexe 5 : Rapport du projet pilote au Kenya	60

Liste des acronymes et abréviations

ACL	African Cities Lab
DDC	Direction du développement et de la coopération
DESI	Digital Economy and Society Index
DNS	Domain Name System
EPFL	École polytechnique fédérale de Lausanne
EXAF	Excellence in Africa (Centre de l'EPFL)
IA	Intelligence artificielle
MOOC	Massive Open Online Course (en français: formation en ligne ouverte à tous ou cours en ligne ouvert et massif)
ODD	Objectif de développement durable
STEM	Science, technologie, ingénierie et mathématiques
TIC	Technologies de l'information et de la communication
WEQ	Website Experience Questionnaire

Auteurs et autrices

Le projet «E-learning dans les contextes fragiles» a été cofinancé par la Direction du développement et de la coopération (DDC) dans le cadre de sa contribution de programme à Unité. Le projet a été mis en œuvre par l'équipe EXAF-EPFL (Excellence in Africa École polytechnique fédérale de Lausanne).

Auteurs et autrices du rapport final :

GOMEZ Andrés Mauricio¹
SALGADO URIBE Ximena²
NAJI Saïda¹
MEYLAN Frédéric David¹
CHENAL Jérôme^{1,2}

¹ EPFL, Centre Excellence in Africa EXAF

² EPFL, Communauté d'études pour
l'aménagement du territoire CEAT

Les auteurs et autrices remercient les personnes qui ont contribué au succès de ce projet, en particulier :

Messieurs Raji Sultan et Alexander Flisch de l'association Unité, Mme Katharina Dams de l'association Mission am Nile International, le Dr Emad Soliman, Directeur du Nile Hospital et toute son équipe en Égypte, M. Sylvain Momo de l'Association of Christian Schools International, et M. Kouassi Gédéon, Directeur du Collège Lumière Azaguié et toute son équipe en Côte d'Ivoire, ainsi que la Dre Marianne Darwinkel, Directrice, et Mme Diana Ombelli, Informaticienne au North Coast Medical Training College au Kenya.

Plus généralement, les auteurs et les autrices remercient toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à ce projet, par exemple en répondant à nos questionnaires en ligne.

Résumé

Ce rapport décrit un projet mené par le Centre EXAF visant à proposer des solutions d'apprentissage en ligne adaptées aux contextes à faible connectivité internet.

Il fait suite à un premier rapport dont les objectifs étaient d'identifier les caractéristiques et les besoins de notre public cible (en particulier les associations partenaires des membres d'Unité³) et d'évaluer les principales solutions techniques existantes (de type logiciels, infrastructures ou bonnes pratiques) pour permettre le déploiement de solutions e-learning dans des zones à faible connectivité internet.

Ce rapport initial proposait une solution technique basée sur le développement et l'utilisation d'une application Web de compression et d'optimisation des fichiers pédagogiques. L'emploi d'un micro-ordinateur était aussi suggéré afin de créer un réseau intranet local lorsque la connexion internet est trop faible pour envisager de l'e-learning. Trois projets pilotes avaient été identifiés pour tester les composantes de la solution technique dans des conditions réelles.

Ces trois projets pilotes, en Côte d'Ivoire, en Égypte et au Kenya, ont permis d'évaluer la solution d'enseignement numérique développée, dans différents contextes (le projet pilote en Côte d'Ivoire étant le contexte le plus fragile, tandis que le projet au Kenya représentait le contexte le moins fragile). L'évaluation de la pertinence et de l'efficacité des différentes composantes de la solution technique par l'équipe du

Centre Excellence in Africa (EXAF) a été complétée par une approche inclusive et participative des utilisateurs et des utilisatrices pour évaluer leur satisfaction dans le choix de la solution proposée. Nous avons ainsi pu confronter les résultats de nos propres observations à leur retour d'expérience pour améliorer et adapter la solution technique mise en œuvre. Cette analyse a confirmé que les différentes composantes de la solution mise en œuvre permettent bien de réduire les inégalités sur le terrain.

Le présent rapport met en avant les enseignements tirés de ces projets pilotes, ainsi que les perspectives pour le développement futur de notre solution, par exemple en ce qui concerne la diffusion de la solution à un public plus large ou l'amélioration de son ergonomie. De manière plus globale, notre mission principale consistait à développer une solution technique à même de contribuer à l'Objectif de développement durable (ODD) #4, qui promeut l'accès équitable à une éducation de qualité pour toutes et tous. Corroborées par nos propres observations, les conclusions apportées par les associations partenaires impliquées dans les projets pilotes semblent indiquer que cette mission a été parfaitement remplie.

1.

³ Unité est une association regroupant 13 organisations suisses actives dans la coopération au développement pour l'échange de personnes.

Introduction

Unité est une association regroupant 13 organisations suisses actives dans la coopération au développement pour l'échange de personnes. Ces organisations visent à contribuer à la mise en œuvre de l'Agenda 2030 pour le développement durable en renforçant les capacités des organisations partenaires à lutter contre la pauvreté multidimensionnelle dans le Sud global en faveur des populations locales et à améliorer les conditions-cadres pour le développement.

L'EPFL est l'une des meilleures universités spécialisées dans le domaine des sciences et des technologies au monde, accueillant des étudiant.e-s, professeur.e-s et collaborateur.trice-s de plus de 130 pays. Institution publique, l'EPFL est centrée sur trois missions : l'enseignement, la recherche et l'innovation. Elle collabore avec un important réseau de partenaires comprenant notamment d'autres universités et hautes écoles, des écoles secondaires, des gymnases (lycées), des entreprises, les milieux politiques et le grand public, ceci dans le but d'avoir un véritable impact sur la société, tant à l'échelle nationale que mondiale.

Unité s'est associée avec le Centre Excellence in Africa (EXAF) afin de développer une solution technologique permettant à des personnes se trouvant dans des zones géographiques avec peu ou pas de connexion internet d'accéder à du contenu pédagogique à distance. Cette problématique est au cœur des préoccupations du Centre EXAF qui promeut l'excellence

dans la recherche et dans l'éducation numérique sur le continent africain.

Le projet «E-learning dans les contextes fragiles» comportait deux composantes principales. La première visait à effectuer un travail de recherche (revue de littérature) pour identifier et évaluer les solutions techniques pouvant permettre un accès plus aisé à l'éducation aux personnes ne possédant que peu ou pas de connexion internet. Cette première composante avait aussi pour but d'analyser les caractéristiques et les besoins de notre public cible, notamment les organisations partenaires des membres d'Unité. Elle a fait l'objet d'un rapport dédié (EXAF 2022), dont les principaux éléments ont été retranscrits dans le présent rapport. La deuxième composante s'est focalisée sur le développement d'une solution technologique faisant appel à différents éléments (hardware et software).

Après une partie introductive qui pose le contexte du projet, le présent rapport décrit le développement et la phase de test de la solution technique en situation réelle à travers trois projets pilotes. Les enseignements tirés de ces projets pilotes sont décrits et analysés, tant en ce qui concerne le déploiement technique des composantes de la solution que les conséquences en termes de réduction des inégalités. Cette analyse se base notamment sur les rapports fournis par les associations partenaires ayant été mandatées dans le cadre des projets pilotes.

1.1 Les technologies de l'information sur le continent africain

En raison de l'importance croissante prise par la maîtrise de l'information dans tous les types d'activités, les technologies de l'information et de la communication (TIC) constituent désormais, tant dans les pays développés que dans les pays émergents, des tremplins majeurs pour accompagner la croissance économique (United Nations. Economic Commission for Africa; et African Information Society Initiative (AISI) 2008) L'information est devenue une ressource stratégique, et les TIC en sont le vecteur privilégié (Union Africaine, 2020).

En Afrique, les technologies de l'information et de la communication peuvent jouer un rôle essentiel notamment dans les domaines de l'éducation ou de la formation professionnelle. Elles sont devenues

aujourd'hui un facteur décisif de développement, voire un préalable à celui-ci (European Investment Bank 2021). Néanmoins, malgré leur potentiel, les TIC sont encore largement sous-exploitées sur le continent africain. À titre d'exemple, seulement 30 % de la population d'Afrique subsaharienne (Figure 1) avait accès à internet en 2020 (World Bank Group 2022).

Comme cela est décrit dans le rapport préliminaire de ce projet (EXAF 2022), de nombreuses applications ont déjà démontré le potentiel des technologies numériques en Afrique, tout particulièrement en milieu urbain où elles peuvent servir de support à l'élaboration de politiques publiques et contribuer à la croissance économique (Chenal et al. 2021). Une question qui reste non résolue et qui a toute son importance dans le présent projet concerne la généralisation de l'utilisation des technologies numériques dans

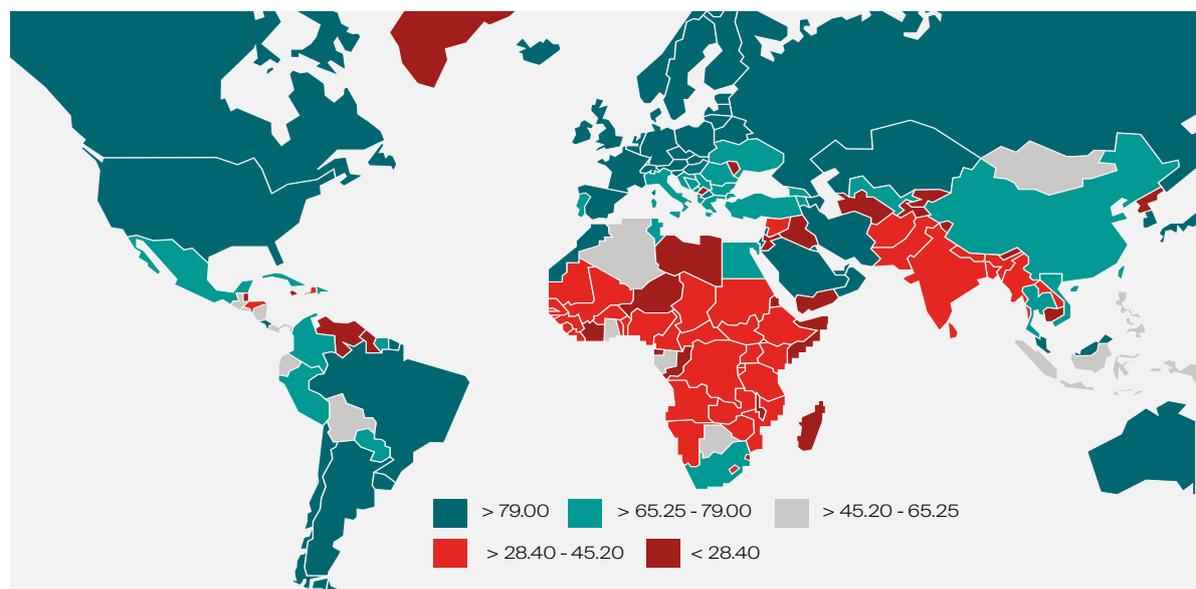


Figure 1. Pourcentage de la population connectée à internet (Source: adaptée de World Bank Group 2022)

les zones moins connectées que les villes, afin d'éviter la création de 'déserts numériques' (Wang 2020).

Les TIC peuvent jouer un grand rôle pour atteindre ODD numéro 4 des Nations unies «Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie». En effet, l'enseignement à distance peut permettre de se former et d'obtenir un diplôme sans qu'il soit nécessaire de se rendre physiquement dans un lieu de formation pour assister à des cours. Cette particularité est particulièrement intéressante dans certaines régions où il est difficile, voire impossible, d'assurer un enseignement en présentiel.

Dans le contexte africain, l'éducation à distance peut se révéler extrêmement précieuse et pourrait permettre de s'affranchir de certaines limites de l'enseignement traditionnel. Par exemple, l'e-learning permet de compenser, au moins partiellement, le manque de personnel enseignant et les classes surpeuplées, parfois de plus de 1000 étudiant-e-s (Yelemou, Some, et Kielem 2018).

Comme décrit dans le rapport initial du projet *E-learning dans les contextes fragiles* (EXAF 2022), de nombreuses études ont été réalisées pour analyser les bénéfices de l'apprentissage via la vidéo. Par exemple, Nadeak et Naibaho (2020) ont recensé les bénéfices de l'apprentissage grâce au média audiovisuel :

1. La vidéo attire l'attention.
2. Elle favorise la concentration.
3. Elle génère de l'intérêt en classe.
4. Elle crée un sentiment d'anticipation.
5. Elle relaxe et/ou dynamise les apprenant-e-s.
6. Elle peut rendre l'enseignement plus attrayant.
7. Elle peut permettre de visionner des images plus faciles à mémoriser.

La vidéo n'est pas seulement utile pour l'apprentissage des enfants. Elle peut l'être également pour les adultes.

1.2 Solutions potentielles

Le rapport préliminaire d'EXAF (2022) classe les solutions présentes dans la littérature selon trois catégories : les solutions matérielles, les solutions logicielles et les solutions de gestion de la bande passante (Tableau 1).

Parmi celles-ci, les solutions de gestion de la bande passante ont été rapidement écartées, car elles impliquent la gestion d'un réseau intranet fixe au sein d'une institution.

Parmi les solutions matérielles, l'utilisation de micro-ordinateurs s'est révélée la plus prometteuse. En effet, une solution faisant appel à un réseau fourni par satellites est encore trop onéreuse pour le public cible du projet, tandis que les solutions faisant appel au développement d'infrastructures (par exemple 4G ou 5G) n'étaient pas pertinentes dans le cadre de notre projet. Plusieurs solutions logicielles avaient été

envisagées et auraient pu convenir. Parmi celles-ci, une application web ou une application smartphone de compression des fichiers éducatifs ont été privilégiées. De telles applications peuvent également contenir des conseils et des tutoriels pour la réalisation de cours à distance. Bien que les applications smartphone aient le vent en poupe, notamment pour leur ergonomie et leur simplicité d'utilisation, elles ont aussi des désavantages en termes d'accessibilité. Par exemple, il est impossible de consulter une application smartphone depuis un ordinateur et il est nécessaire de décliner l'application smartphone en plusieurs versions selon la marque des téléphones sur le marché (ex. application Android ou iOS). A l'inverse, les principaux avantages d'une application Web sont sa flexibilité, une conversion ultérieure en application smartphone relativement aisée et un accès libre et ouvert au code source de l'application. Moins contraignante que la réalisation

Catégories	Solutions potentielles
Solutions matérielles (Hardware) Chapitre 3.2.1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Internet satellitaire (page 23) ■ Mini/micro-ordinateur, par ex. Raspberry Pi (page 26) ■ Développement 2G, 3G, 4G et 5G (non décrites dans ce rapport)
Logiciel (Software) Chapitre 3.2.2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Serveur local, intranet, DNS, etc. (page 27) ■ Moodle lite (page 29) ■ Moodlebox (page 29) ■ Optimisation des fichiers avec une application Web (page 31) ■ Optimisation des fichiers avec un Bot Telegram (page 37)
Gestion de la bande passante Chapitre 3.2.3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optimisation des fichiers sources (page 41) ■ Formats de fichier, par ex. svg, png, html (page 41) ■ Gestion intranet (page 41) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sécurité des serveurs, pare-feu et protection contre les virus ▪ Catalogue disponible en intranet ▪ Fichiers de fonctionnement disponibles en intranet. ▪ Suivi de l'utilisation du réseau ▪ Blocage de certaines pages ▪ Prioriser la bande passante sur certains réseaux

Tableau 1.
Classification des principales solutions pouvant faciliter l'e-learning dans les contextes fragiles. *N.B. : Les numéros de page et les chapitres indiqués dans ce tableau se réfèrent au rapport initial (EXAF, 2022)*

d'une application smartphone, le développement d'un Bot Telegram pourrait également être une option pertinente. Celui-ci peut remplir une fonction assez analogue à l'application Web (compression de fichiers, bonnes pratiques et tutoriels). Ainsi, les enseignant-e-s qui ne possèdent pas de plateforme d'apprentissage ou même d'ordinateurs portables, mais voudraient envoyer des vidéos de cours à travers leur smartphone en auraient la possibilité.

Les outils proposés par Telegram étant open source, cette option permettrait également une certaine flexibilité, avec la possibilité de modifier le Bot et de l'utiliser sur différents appareils (téléphones, tablettes et/ou ordinateurs) et opérateurs (Android, iOS, Windows, Linux).

1.3 Public cible

La solution a été testée dans trois contextes différents. Les besoins de notre public cible avaient été identifiés dans le rapport initial grâce à des questionnaires et des entretiens semi-structurés.

Notre public cible dispose généralement d'un accès limité et fragile à Internet, avec des coupures de courant fréquentes, ainsi qu'un accès limité aux outils technologiques tels que les smartphones. En outre, notre public cible a souvent un budget modeste ou inexistant pour améliorer sa connectivité. Pour répondre aux besoins des utilisateurs, cinq Personas principaux avaient été identifiés dans le rapport préliminaire (EXAF 2022), basés sur des profils types d'apprenants :



Mouhamadou (Persona 1) est un élève de 15 ans qui étudie dans une école en milieu rural qui ne dispose pas d'une connexion à Internet et ne possède ni smartphone, ni ordinateur.

Maureen (Persona 2) est une réfugiée vivant dans un camp et qui possède un smartphone mais pas d'ordinateur.

Rania (Persona 3) est une jeune femme sans emploi vivant en zone rurale qui suit des formations médicales en présentiel. Elle possède un smartphone dont l'utilisation est limitée en raison du coût élevé des données Internet.

Musa (Persona 4) est un aide-soignant qui vit dans une petite ville où Internet est relativement lent et où les formateurs manquent de compétences pour maîtriser les plateformes d'e-learning.

Enfin, **Céleste (Persona 5)** est une doctorante en informatique qui vit dans un grand centre urbain et possède à la fois un smartphone et un ordinateur portable avec une bonne connexion Internet. Elle travaille également pour une association locale active dans l'enseignement, mais qui manque de moyens et de vision à long terme en termes de formation à distance.

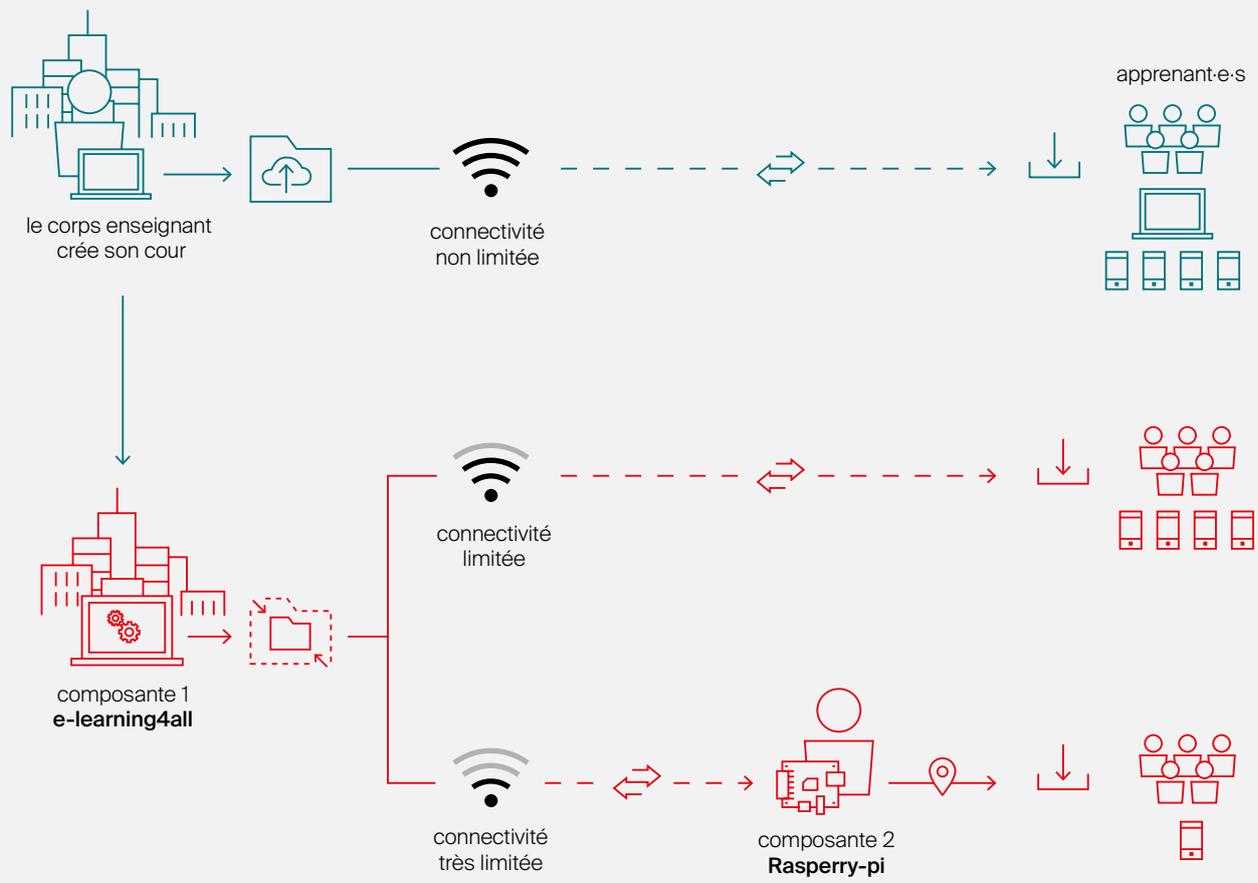


Figure 2:
Articulation de la solution technique proposée

1.4 Articulation de la solution technique retenue

En prenant en compte les besoins des associations membres d'Unité, une solution technique comportant plusieurs composantes complémentaires a été imaginée (Figure 2).

Après avoir analysé les différentes possibilités offertes par les technologies de l'information et de la communication, il a été décidé de développer une application web de compression appelée «e-learning4all». Comme le montre la figure 2, cette dernière est à la base de l'articulation de la solution technique proposée dans le cadre du projet «E-learning dans les contextes fragiles». En effet,

dans tous les contextes étudiés lors de l'analyse du public cible, la nécessité de réduire la taille des fichiers pédagogiques s'imposait pour plusieurs raisons. Premièrement, en permettant aux formateurs et aux formatrices d'envoyer des fichiers plus légers à leurs apprenant-e-s, la réduction de l'utilisation de la bande passante permet de diminuer le temps et les frais de connexion. Ceci est illustré par la deuxième ligne de la figure 2, où les apprenant-e-s sont en mesure de recevoir à un coût abordable et à une vitesse acceptable le matériel préparé par la personne qui donne le cours à distance. Deuxièmement, la réduction de la taille des fichiers d'enseignement permet également de ne pas saturer

la mémoire des appareils de réception souvent des smartphones relativement anciens des personnes en formation. Dans certaines situations expérimentées par les associations partenaires des membres d'Unité, un outil de compression n'aurait pas suffi pour permettre un enseignement à distance. C'était notamment le cas dans les deux projets pilotes sélectionnés pour tester la solution en conditions réelles. Dans cette dernière situation (troisième ligne de la figure 2), il aurait été impossible de partager des fichiers de cours, même de taille extrêmement modeste, car les apprenants et les apprenantes ne possédaient pas la connexion nécessaire (ou les moyens financiers, vu le coût des abonnements) pour les télécharger. En revanche, nos recherches ont démontré que les enseignantes et les enseignants possèdent, en général, une meilleure connexion à domicile. Ils/elles peuvent donc bien souvent créer des cours chez eux, puis les compresser et finalement les transférer sur un support informatique.

La solution proposée par EXAF comportait donc une deuxième composante faisant appel à un micro-ordinateur pour créer un réseau intranet local sur le lieu où se donnent les formations. Dans ce cas, quelqu'un doit créer le cours, le téléverser sur le micro-ordinateur et apporter physiquement

celui-ci sur le lieu de formation (souvent ce sera la personne dispensant la formation elle-même), ce qui peut soulever des questionnements sur l'aspect « formation à distance » de cette solution. Il faut cependant relever que la temporalité ne sera pas la même qu'une formation en présentiel. Grâce à notre solution, le formateur ou la formatrice ne doit se déplacer qu'occasionnellement, par exemple une fois par mois. Il est même envisageable de ne venir qu'au début du cours et de partager tout le contenu de celui-ci en une fois. Il est aussi possible de confier le micro-ordinateur à quelqu'un devant se déplaçant auprès des personnes en formation pour une autre raison.

Pour ce micro-ordinateur, notre choix s'est porté sur la marque Raspberry Pi pour plusieurs raisons. Tout d'abord, le Raspberry Pi est un ordinateur peu coûteux et facile à utiliser. De plus, il est très économe en énergie et peut fonctionner grâce à une batterie portable ou une alimentation USB. Ces deux avantages se sont révélés essentiels dans les contextes rencontrés lors des projets pilotes.

Si le partage à distance de fichiers pédagogiques peut se révéler quasi impossible dans des contextes très fragiles sans hotspot, la capacité de lecture/visionnage desdits fichiers par

les personnes en formation n'est pas non plus garantie. Dans certaines situations rencontrées par les associations partenaires des membres d'Unité, plusieurs élèves (par exemple des frères et sœurs d'une même famille) doivent se partager un téléphone portable de qualité moyenne et donc avec une mémoire assez limitée (voir ligne 3 de la figure 2). Si du contenu pédagogique est partagé pour une durée assez longue (par exemple un mois de cours), il est également essentiel d'utiliser l'application développée (composante 1) afin d'économiser de la mémoire dans les appareils de réception à la disposition des apprenant-e-s.

Il a également été proposé d'installer une instance Moodle sur les micro-ordinateurs, afin de faciliter la prise en main pédagogique de la création de

cours en ligne. Une instance Moodle est une version du logiciel open source Moodle installée sur un serveur, permettant la création et la gestion de cours en ligne. Moodle offre également une option hors ligne, permettant aux étudiants de télécharger le contenu du cours pour y accéder plus tard, même sans connexion Internet. Une troisième composante avait été envisagée, mais n'a finalement pas été mise en œuvre, car elle n'était que peu efficace dans notre contexte. Elle consistait à développer un Bot Telegram qui aurait pu constituer une alternative à la composante numéro 1 (outil de compression et support pour des conseils, tutoriels et guides de bonnes pratiques).



1.5 Projets pilotes

Côte d'Ivoire

Le projet en Côte d'Ivoire était considéré comme le plus vulnérable des trois projets. En effet, dans le village ciblé, la connectivité est très faible, le réseau électrique est instable et il y a un manque de matériel disponible pour visualiser les cours à distance. Pour faire face à ces difficultés matérielles supplémentaires, en plus de la Raspberry Pi, des tablettes supplémentaires ont été mises à la disposition de certains élèves.



Égypte

Le projet pilote en Égypte était classé comme un peu moins fragile que celui de la Côte d'Ivoire. Cependant, contrairement à ce qui avait été communiqué lors de l'analyse du public cible, certains apprenant-e-s étaient analphabètes et ne possédaient pas les moyens de visualiser des cours en ligne. Pour ces personnes, l'impact de la technologie peut être indirect, avec une attention particulière portée à la formation des personnes en contact direct avec elles. Une stratégie de formation en e-learning des formateurs et des formatrices a été mise en place pour optimiser les avantages de la technologie proposée.



Kenya

Le projet pilote mené au Kenya présentait des caractéristiques très différentes des deux autres projets. En effet, le projet pilote s'est déroulé exclusivement à distance. Le niveau d'études des apprenant-e-s était élevé, avec une bonne capacité tant au niveau

matériel qu'au niveau de la connexion internet. Cependant, tout comme pour l'Égypte, notre public cible travaillait parfois avec un auditoire plus précaire.

Les objectifs principaux de ces pilotes étaient :

1. De mettre à l'épreuve les différentes composantes de la solution technique dans des situations réelles et de confirmer ou d'infirmier leur efficacité dans des contextes de connexion internet fragile.
2. De recueillir des informations pour améliorer la solution technique.
3. Enfin, de s'assurer que la solution technique mise au point était en adéquation avec les buts généraux du projet, c'est-à-dire qu'elle pouvait contribuer à assurer une éducation inclusive et équitable de qualité pour tous. Plus particulièrement, il fallait s'assurer que la solution permette de réduire (et non pas d'augmenter) les inégalités dans le cadre de l'accès à l'enseignement.

En parallèle du travail de développement technique de la solution retenue, nous avons donc mené une analyse sociologique dans le but d'évaluer son impact sur la réduction des inégalités socio-démographiques. Pour ceci, un questionnaire a été conçu et proposé à notre public cible.

Pour la réalisation du questionnaire, les concepts de capabilité, de fracture numérique et le Digital Economy and Society Index (DESI) ont été utilisés.

L'analyse sociodémographique a exploré les points suivants :

- L'échantillon et ses caractéristiques sociodémographiques et socioprofessionnelles.
- Les inégalités d'accès à internet.
- L'impact de la solution sur les inégalités socio-économiques.
- L'impact de la solution sur la fracture numérique (inégalités numériques).

Pour cette étude, un questionnaire en deux parties a été créé. La première partie du questionnaire est basée sur l'approche des capacités, le concept de fracture numérique et l'indice de l'économie et de la société

numériques, tandis que la deuxième partie se fonde sur un questionnaire standardisé de type *Website Experience Questionnaire* (WEQ). Globalement, la première partie du questionnaire visait à mieux comprendre le contexte social de notre public cible, tandis que la deuxième partie portait sur l'interaction entre les utilisateurs et les outils proposés (la description de ces questionnaires se trouve [en annexe 2](#)).

En outre, nous avons aussi conduit des entretiens avec les participants des projets pilotes, et nous avons demandé à nos différents partenaires de remplir un rapport de mission afin d'évaluer les impacts directs et indirects de nos activités.



voir annexe 2

2. Résultats et discussions

2.1 Application Web Compression

Le rapport initial (EXAF 2022) avait déjà présenté l'outil de compression, capable de compresser des vidéos avec un gain d'environ 50%. Actuellement, l'outil est capable de compresser des fichiers vidéo, des images et des PDF. Deux niveaux de compression sont proposés : moyen ou élevé. Ainsi, l'utilisateur peut garder un certain contrôle sur la qualité des fichiers compressés, notamment lorsqu'il est nécessaire de conserver une résolution minimale pour certaines images (par exemple pour une formation en radiologie). À l'inverse, les formateurs et les formatrices utilisant l'outil peuvent également choisir une compression plus importante, comme l'illustre la Figure 3.

Figure 3.
Capture d'écran de
l'application web
(partie compression)

The screenshot shows a file named 'f_image.MP4' with the following details:

- Type de fichier : video/mp4
- Créé le : 21/03/2023 13:51
- Taille d'origine : 4,7 Mio
- Taille après compression : 648,5 Kio (86.51% reduction)
- Converti le : 21 mars 2023 13:51

At the bottom, there are two buttons: 'Télécharger' (Download) and 'Supprimer' (Delete).

Nous avons nous-mêmes utilisé cet outil pour créer le matériel de cours à disposition des formateurs et formatrices ainsi que sur le site en ligne (voir ci-dessous). Ces cours incluent notamment des formations pour optimiser l'enseignement dans les environnements à faible débit internet, ainsi qu'un cours sur la mise en place d'une instance Moodle sur Raspberry Pi.

La compression de fichiers permet de diminuer leur taille ainsi que la quantité de bande passante nécessaire pour les transférer. Elle est disponible en deux types : la compression «*lossy*» et la compression «*lossless*». La compression *lossy* peut causer une perte de données, pas forcément détectable par les utilisateurs. La compression *lossless* préserve les informations identiques à celles du fichier source. Comme évoqué dans le rapport initial et comme décrit dans la section 1.4 du présent rapport, la compression de données permet non seulement de réduire les coûts de connexion pour transmettre et recevoir les cours à distance, mais également pour faciliter le stockage sur les appareils de réception des apprenant-e-s.

Quelques problèmes mineurs ont été recensés lors de l'utilisation de l'application dans le cadre des projets pilotes. Ils ont été signalés à l'équipe de développement et corrigés immédiatement. Après une première version en anglais, l'application web a

également été traduite en français. Les utilisateurs et utilisatrices peuvent donc choisir leur langue de travail préférée.

Actuellement, l'outil de compression est uniquement accessible en ligne. Toutefois, cela peut présenter des difficultés d'utilisation lorsque la connexion Internet est très faible, comme cela a été observé lors des projets pilotes menés en Côte d'Ivoire et au Kenya. Dans de telles situations, il serait utile de proposer une version hors-ligne de l'outil, même si cela implique de devoir télécharger l'application. Cette étape (le téléchargement de l'application) peut prendre beaucoup de temps et de bande passante, ce qui est problématique dans un contexte de faible connectivité (voir chapitre 3.1). Malgré cette exigence supplémentaire, les avantages sont considérables, car, une fois l'outil téléchargé, il peut être utilisé sans nécessiter une connexion Internet.

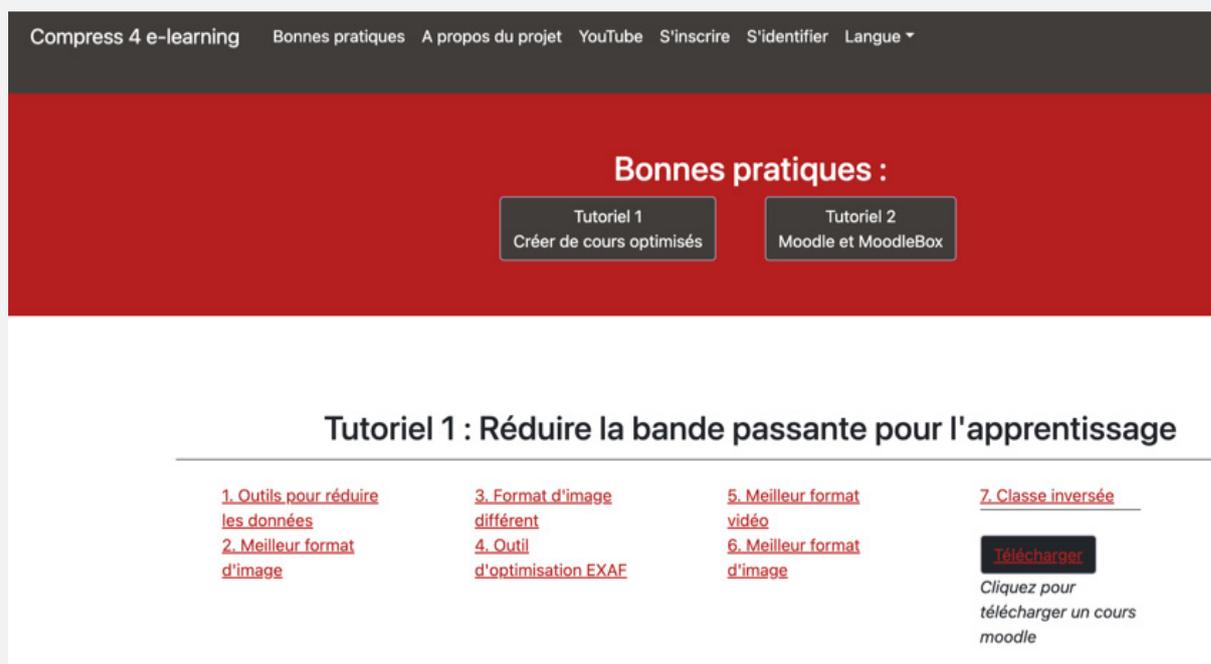
Figure 4 :
Les tutoriels sur l'application Web

2.2 Application Web Bonnes pratiques et tutoriels

Deux tutoriels ont été créés et mis à disposition sur l'application Web (Figure 4) :

Le premier tutoriel «Créer des cours optimisés» contient des éléments permettant d'optimiser la création de cours afin d'en réduire la taille. Les meilleurs formats pour les vidéos et images sont par exemple conseillés en fonction des besoins (Figure 5).

L'utilisation du logiciel de compression développé par le Centre EXAF fait partie des conseils prodigués. Nous l'avons nous-mêmes utilisé sur ces tutoriels, en optimisant toutes les images et les vidéos avant de les insérer dans le cours. Si le cours a été téléchargé, la plupart des vidéos peuvent être visionnées sans connexion internet, à



Meilleur format d'image

• Résumé :

Description :	Meilleur pour	Taille	Exemple
SVG	Logos et icônes	Très léger	
JPEG	images photographiques	Moyen	
PNG	images nécessitant de la transparence	Moyen	
GIF	Courte animation simple	Moyen	

Figure 5 :

Capture d'écran du cours « Réduire la bande passante pour l'apprentissage »

Figure 6 :

Capture d'écran des versions téléchargeables des tutoriels

Figure 7 :

Capture d'écran des tutoriels sur la MoodleBox

Tutoriel 2 : Moodle et MoodleBox

1. Préparation 2. Configuration essentielle 3. Comment créer un cours

Cliquez pour télécharger un cours moodle [Télécharger](#)

Ce tutoriel a pour but de vous aider lors de l'installation et de la configuration de votre Raspberry Pi ainsi que de vous donner les bases pour créer un cours Moodle à l'intérieur de la MoodleBox.

1. Préparation

1. Comment créer un imageur Raspberry Pi

1. Installer un imageur RaspberryPi



2. Installer MoodleBox sur SD

l'exception de deux ou trois d'entre elles, pour des questions de droit d'auteur. Dans ce cas, des liens internet sont fournis pour accéder à ces vidéos. L'utilisation de l'outil de compression a permis de réduire la taille de l'entier du tutoriel de plus de 100 Mo à 37 Mo.

Les résultats sont similaires pour le tutoriel « Moodle et MoodleBox » qui décrit comment installer Moodle sur le micro-ordinateur Raspberry Pi, puis comment créer des cours sur cette plateforme. La taille de ce tutoriel, qui contient principalement des vidéos explicatives, a été réduite à 34 Mo. Dans la figure 6, il est possible d'observer la structure de la préparation, avec des mini-tutoriels sur la création d'une image MoodleBox sur Raspberry Pi, sur la connexion à la MoodleBox et enfin sur la création de comptes.

Une version adaptée de ces deux tutoriels est également téléchargeable afin de pouvoir les importer dans Moodle (voir figure 7), qui offre davantage de fonctionnalités que la version en ligne. Un-e informaticien-ne pourrait donc proposer des MoodleBox contenant déjà ces deux tutoriels à des associations partenaires, comme cela a été fait dans nos deux projets pilotes.

▼ Préparation

 PAGE Mark as done

Comment créer une image raspberry

 PAGE Mark as done

Se connecter à la MoodleBox

 PAGE Mark as done

Comment créer un compte (Enseignant ou Apprenant)

▼ Configuration Essentielle

 PAGE Mark as done

Comment changer la langue?

 PAGE Mark as done

Comment créer un compte (Enseignant ou Apprenant)

2.3 Application Telegram

Il était envisagé de développer une interface Telegram sous forme de ChatBot. Afin de ne pas compliquer inutilement les projets pilotes et vu les délais serrés entre le développement et les tests sur le terrain, cette option n'a finalement pas été mise en place. Cette deuxième interface aurait probablement été de trop, car les personnes de notre public cible avaient déjà de nombreuses nouvelles informations à assimiler. L'ajout d'une deuxième interface pour l'outil de compression aurait sans doute été contre-productif et aurait nui à la bonne assimilation de ces nouvelles technologies.

Même si l'ergonomie de l'application web est très satisfaisante, une interface Telegram pourrait attirer un public plus familiarisé avec les outils technologiques sur smartphones que sur ordinateurs. Cela pourrait faire l'objet d'une seconde étape de développement avec peut-être une réflexion sur la mise en œuvre d'outils mettant à profit une intelligence artificielle.

2.4 Achat du matériel

Raspberry Pi

Initialement, il était prévu que les partenaires des membres d'Unité achètent le matériel, mais en raison d'un manque de temps, cette option a finalement été abandonnée. Deux Raspberry Pi 400 ont donc finalement été achetées pour un total de CHF 254.- (CHF 127.- chacune), ainsi qu'une Raspberry Pi 3B+ pour CHF 195.-. Même si les kits étaient complets (avec carte SD, chargeur

et boîtier), ces prix étaient supérieurs aux prévisions à cause du contexte économique qui prévalait fin 2022. La pénurie de matériel informatique causée par un contexte économique mondial défavorable (sortie de crise sanitaire, difficulté d'approvisionnement en composants informatiques, etc.) a également affecté le prix des Raspberry Pi. En 2021, le prix des Raspberry Pi variait entre CHF 30.- et 60.- en fonction du modèle (Gariffo 2023), tandis qu'il dépassait CHF 100.- à la fin 2022.

Pour faire face à cette relative rupture de stock, des alternatives à la Raspberry Pi ont été examinées, car il existe d'autres micro-ordinateurs à faible consommation d'énergie sur le marché. Par exemple, l'Orange Pi est très similaire à la Raspberry Pi, mais ne dispose pas nativement d'un module WiFi, qui est essentiel pour créer un hotspot. De plus, contrairement à la Raspberry Pi, l'Orange Pi n'est pas officiellement prise en charge par la MoodleBox, ce qui nous semblait également essentiel. Le retour à la normale annoncé pour la production de la Raspberry Pi nous conforte dans le choix de cette dernière. Malgré les difficultés d'acquisition qui existaient lors de la préparation des projets pilotes, à long terme, celle-ci reste probablement la meilleure option.

Les micro-ordinateurs équipés de microprocesseurs tels que la Raspberry Pi ont parfaitement rempli leur rôle pendant les projets pilotes. Cette solution laisse prévoir une démocratisation encore plus grande grâce à la diminution des coûts de fabrication de ces

microprocesseurs. Même si nous avons évoqué particulièrement les bénéfiques en termes de formation, ces micro-ordinateurs représentent un potentiel important en tant que mini-serveurs qui pourraient pallier en partie les difficultés actuelles sur le continent africain avec des caractéristiques intéressantes en termes de coûts et de consommation en énergie. Sur la page de l'outil de compression, nous avons créé un tutoriel pour la configuration d'une MoodleBox sur une Raspberry Pi, pensant que cette solution pourrait convenir à la plupart des utilisateurs. Cependant, certaines start-up comme Beekee  proposent des solutions similaires qui pourraient être intéressantes si l'on recherche une solution clé en main, avec un service technique sur le long terme.



voir annexe 3

Tablettes

Dans un premier temps, il avait été demandé au partenaire du projet pilote ivoirien d'acheter des tablettes. Les propositions d'achat comprenaient une Tablette Lenovo Tab 10 et une Galaxy Tab A7 Lite. Finalement, l'achat des tablettes en Suisse a été privilégié pour une raison financière.

En effet, nous avons pu acheter en Suisse des tablettes plus puissantes (Galaxy Tab A8) que celles proposées par notre partenaire ivoirien (Galaxy Tab A7), pour un prix identique.

2.5 Projet pilote en Égypte

Les trois jours du projet pilote en Égypte ont été organisés en fonction d'objectifs spécifiques (voir annexe 3). Le premier jour a impliqué la collaboration simultanée de deux ingénieur-e-s et deux créateurs/trices de contenu (voir Figure 8). L'objectif était de permettre à chaque partie prenante de tester la technologie et de créer des formations en ligne en utilisant les outils fournis. Cette journée a également permis de répondre aux questions et de démontrer certaines manipulations.

Tout d'abord, un tutoriel pour l'enseignement en ligne avec une connexion internet limitée a été introduit. Cette introduction était l'occasion pour les participants et les participantes de mieux comprendre les outils qui ont été utilisés ensuite durant la journée (Raspberry Pi, Moodle) et également d'avoir une première interaction avec le contenu en tant qu'apprenant. Cette étape est extrêmement importante pour une prise de connaissance progressive de l'outil. La présence simultanée des créateurs/trices de contenu et des ingénieur-e-s nous a conduits à nous concentrer sur les aspects de gestion de la plateforme plutôt que sur la mise en place de l'image Moodle.

Figure 8 :
Travail lors du premier jour du projet pilote en Égypte



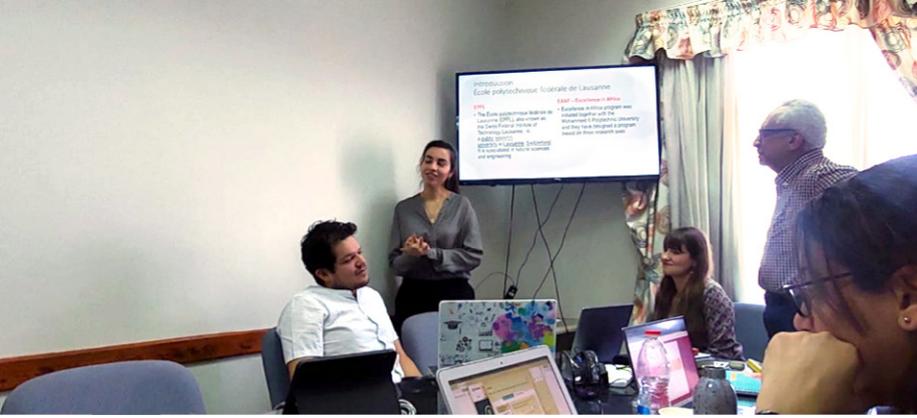


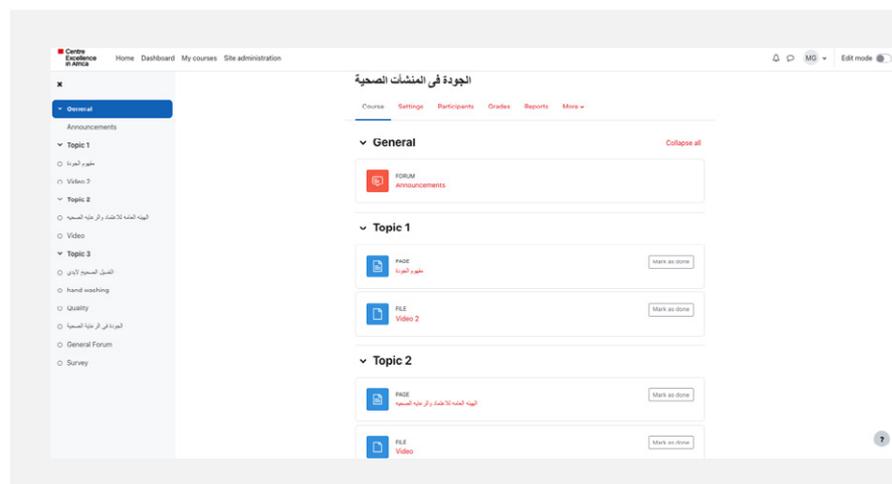
Figure 9:
Deuxième jour du projet pilote en Égypte

Après cette partie introductive, les formateurs et les formatrices ont pu créer des formations numériques grâce à l'utilisation des outils présentés par l'EPFL. Ils et elles ont avancé à leur propre rythme dans la création des cours. La pédagogie de l'apprentissage par projet est très efficace, car elle permet aux apprenant-e-s de produire du contenu qui sera concrètement utilisé (dans le cas présent le lendemain, Figure 9). Elle les encourage donc à s'approprier rapidement les outils proposés par Moodle. En cas de difficultés, les apprenants ont pu compter sur le tutoriel de mise en place d'une MoodleBox et la présence de l'équipe pédagogique pour les aider.

En même temps, deux ingénieurs étaient présents et invités à regarder les vidéos et à poser toutes les questions qu'ils jugeaient importantes. Globalement, les créateurs/trices de contenu ont posé des questions sur l'utilisation de la plateforme et sur la création de contenu sur Moodle, tandis que les ingénieurs se sont plutôt concentrés sur les aspects de fonctionnement de la plateforme,

tels que la gestion des utilisateurs. Le deuxième jour a été consacré à la présentation de la solution technologique à l'équipe de direction de l'hôpital ainsi qu'à plusieurs collaborateurs et collaboratrices. Plusieurs présentations ont été faites, au cours desquelles nous avons présenté l'EPFL et Unité. Cependant, la présentation la plus importante a été réalisée par nos collègues égyptiens, et elle portait sur le contenu préparé la veille. Tous les participant-e-s possédaient un smartphone et la plupart avaient créé un compte la veille, ce qui leur a permis de se connecter à la Raspberry Pi et de télécharger le contenu en mode hors ligne. De plus, la formation à distance comportait également un petit quiz pour permettre aux apprenant-e-s d'auto-évaluer leur compréhension de la présentation. Les enseignant-e-s peuvent également accéder aux résultats de ce type de quiz et les analyser pour mieux comprendre les éléments qui ont été assimilés avec succès ou au contraire ceux qui ont posé des difficultés.

Figure 10:
Capture d'écran de la Moodle Box, cours préparé en Égypte.



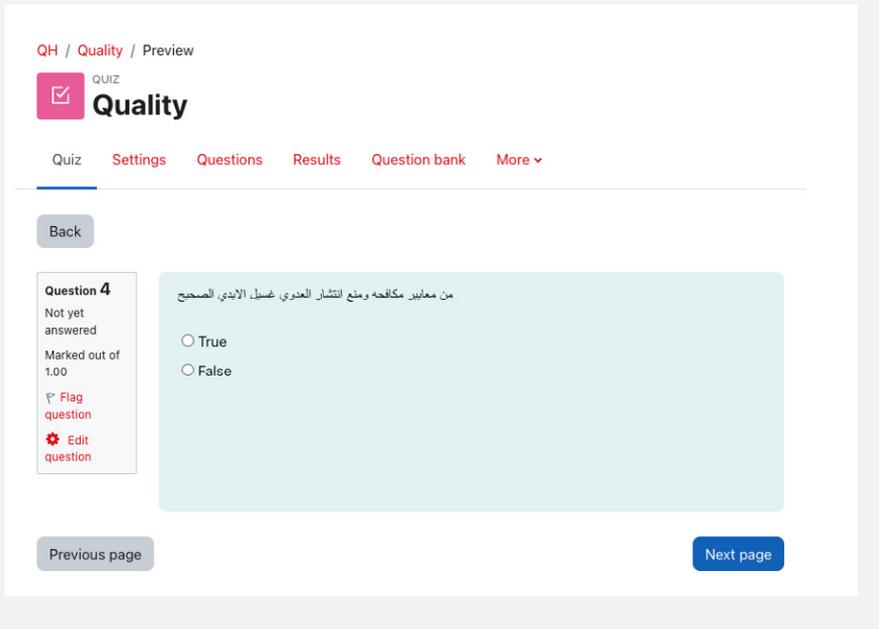


Figure 11:
 Capture d'écran de la MoodleBox, quiz préparé en Égypte.

Le cours présenté était en arabe et avait une structure relativement simple. Il était divisé en trois sujets, chacun comportant une partie théorique sous forme écrite et une vidéo d'accompagnement. (Figure 10)

Après la présentation, il a été demandé aux différentes personnes présentes (Figure 11) de remplir le questionnaire WEQ Website Experience Questionnaire. Nous avons également eu des discussions ouvertes sur leur expérience, leurs impressions et les possibilités d'utilisation future de ces outils. (Figure 12)

Le troisième jour a été consacré à la collecte de retours sur les technologies utilisées et à des discussions sur leur mise en place. Avec les ingénieurs, nous avons également abordé les différentes étapes de la mise en place d'une MoodleBox. La direction a également mentionné qu'elle envisage d'utiliser ces technologies pour la formation de leur personnel, qui pourraient à leur tour en faire profiter d'autres bénéficiaires.

Figure 12:
 Fin du deuxième jour de la mission



Questionnaire de satisfaction

Le Tableau 2 fournit les résultats de l'analyse du questionnaire WEQ. Les résultats sont présentés sous forme de statistiques descriptives, avec la moyenne, l'écart-type, et la médiane, pour chaque indicateur. Il est important de souligner que, dans le contexte égyptien, le WEQ met davantage l'accent sur la solution MoodleBox, ce qui ne sera pas le cas dans le contexte kényan (voir section 2.7), où seule l'application Web a été testée.

En résumé, les utilisateur-trice-s ont trouvé la solution technique facile à utiliser et sa structure généralement claire. Les informations fournies étaient jugées pertinentes et faciles à comprendre. Les utilisateur-trice-s ont également trouvé la solution technique visuellement attrayante. Les éléments «forts» sont la facilité d'utilisation (4.26), la présentation (layout) avec 4.21 et la compréhension (4.14).

Les trois éléments qui peuvent encore être améliorés sont la structure avec une moyenne de 3,70, les hyperliens

et la relevance avec tous les deux une moyenne de 3,86 et l'exhaustivité avec une moyenne de 3,93. L'écart type est faible dans l'ensemble des données ce qui implique que les résultats sont robustes et qu'un consensus existe sur les différents indicateurs.

Évaluation de l'impact de la solution technique sur la réduction des inégalités

Un questionnaire permettant de récolter des informations socio-économiques au sujet des personnes utilisant notre solution technique (annexe 1) a également été soumis en Égypte. La population d'analyse est constituée de 23 répondants. La structure de la pyramide des âges de l'échantillon montre que la majeure partie des personnes interrogées en Égypte ont entre 30 et 40 ans.

Une attention particulière a été portée à l'ethnicité, le statut migratoire et le handicap au sein de l'échantillon. Au sein de l'échantillon égyptien, 26 % des personnes ayant répondu au questionnaire ne sont pas nées en Égypte; 28 % sont issues d'ethnies

Tableau 2:

Résultats du WEQ pour l'Égypte. Note: Les opinions ont été mesurées sur une échelle de cinq points, où 1 représente l'opinion la plus négative et 5 représente l'opinion la plus positive (les éléments formulés de manière négative ont été inversés).

Catégorie	Critère	Moyenne	Écart type	Médiane
Navigation	Facilité d'utilisation	4.26	0.63	4.17
	Hyperliens	3.86	0.52	3.88
	Structure	3.70	0.20	3.75
Contenu	Pertinence	3.86	0.60	3.83
	Compréhension	4.14	0.55	4.17
	Exhaustivité	3.93	0.57	3.83
Esthétisme	Présentation	4.21	0.74	4.17

minoritaires et 10 % présentent un handicap. Le niveau d'étude et le revenu des personnes ayant répondu ont également été évalués, dont la très grande majorité (86 %) a effectué des études universitaires. Dans le cas de l'Égypte, les personnes ayant testé la solution technique sont plutôt des formateurs et des formatrices. Ces personnes disposent d'un revenu familial variant entre 2100 à plus de 7000 Livres égyptiennes par mois.

Pour représenter les inégalités d'accès à Internet, le questionnaire a également évalué la fréquence, le nombre d'heures et la qualité de la connexion internet des usagers. À la question de l'usage d'internet, 44 % des personnes ont répondu « beaucoup » tandis que 56 % le qualifient comme « énormément ». Ainsi, un tiers de l'échantillon estime être connecté plus de 10 heures par jour. Cette fréquence de connexion peut être expliquée par leur statut de cadre supérieur au sein des unités de soins, une bonne connectivité au sein même de l'établissement, ainsi qu'un usage accru dans l'exercice de leur fonction (les personnes ayant répondu au questionnaire ont l'habitude de donner des formations au sein ou en dehors de l'hôpital). À cette occasion, la moitié des répondants estime que la qualité de leur connexion internet n'est ni bonne ni mauvaise, tandis que 38 % la jugent plutôt bonne et 12 % extrêmement bonne.

Pour l'échantillon égyptien, notre analyse n'a pas relevé d'inégalités importantes d'accès à internet selon les variables

sociodémographiques et le salaire. Toutefois seules les personnes habitant en zone urbaine ont indiqué disposer d'une connexion extrêmement bonne. Selon les résultats du questionnaire, la solution technique développée par EXAF et Unité a potentiellement un impact très positif sur l'accès à une éducation de qualité (ODD 4). De plus elle permettrait également d'améliorer substantiellement trois autres objectifs de développement durable à savoir l'accès à la santé (ODD 3), l'accès à l'emploi (ODD 8) et la réduction des inégalités (ODD 10). Ces informations découlent de questions ouvertes pour lesquelles les sondés ont pu détailler leur réponse et également se projeter en estimant l'impact potentiel de notre technologie sur leurs apprenant·e·s habituel·le·s.

D'après le sondage réalisé auprès des formateurs et formatrices en Égypte, la solution technologique développée dans le cadre de ce projet provoquera un impact très positif sur l'intégration des technologies numériques dans leur quotidien, ce qui devrait leur permettre de fournir une éducation de qualité au plus grand nombre.

De plus, les personnes interrogées ont également décrit les différents aspects de la vie des populations locales (les formateurs comme les apprenants) qui pourraient être impactés par la solution technique développée durant ce projet que ce soit à court terme ou à long terme (figure 13). La réponse la plus choisie est logiquement « Éducation de Qualité », avec un pourcentage de 64 %, mais d'autres aspects ont

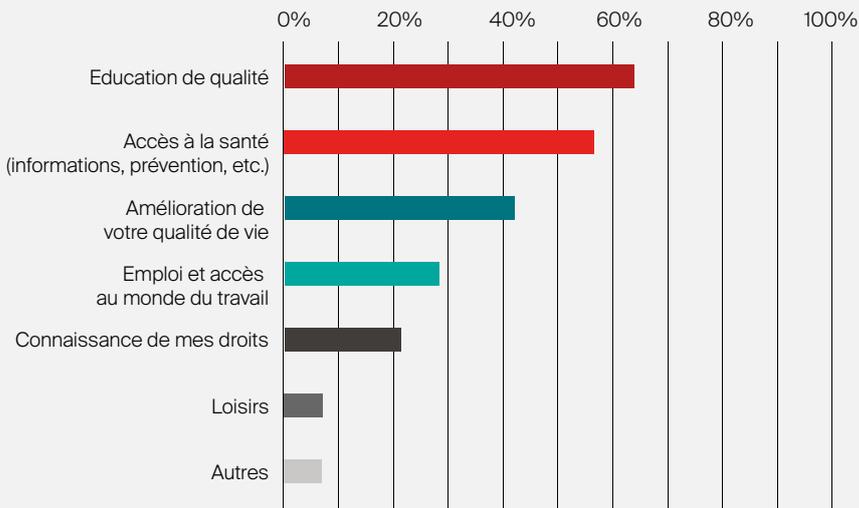


Tableau 13:
Impacts potentiels de la solution technologique, selon les formateurs et formatrices en Égypte

également été mentionnés par plus de 40 % des répondants comme l'accès à la santé (57 %) et l'amélioration de la qualité de vie (43 %). Étonnamment, l'option « Emploi et accès au monde du travail » n'a obtenu qu'un score de 29 %, tandis que les deux dernières options, « Connaissance de mes droits » et « Loisir », ont été choisies par seulement 21 % et 7 % des participants.

En absolu, 71 % des répondants considèrent que les impacts (sur tous les aspects) de la solution technique développée par EXAF sont plutôt positifs, tandis que 29 % les jugent extrêmement positifs. Aucune personne n'a exprimé une opinion négative dans notre sondage, ce qui suggère que les participants interrogés perçoivent largement l'impact de la solution technologique d'EXAF comme bénéfique.

2.6 Projet pilote en Côte d'Ivoire

En Côte d'Ivoire, la solution technique a été testée dans un collège de la ville d'Azaguié, à environ 40-50 km au nord d'Abidjan (voir annexe 4). Il avait été demandé à l'enseignant (physique-chimie) de communiquer le contenu du cours en amont afin de pouvoir réfléchir à une optimisation de

la formation à distance. Étant donné que seulement 25 à 30 % des élèves disposaient d'un appareil pour visionner des cours en ligne (exclusivement des smartphones, souvent assez anciens), l'application Moodle a aussi été installée sur des tablettes qui ont été mises à disposition de l'institution. Il avait été demandé à l'enseignant de faire en sorte que les élèves qui avaient accès à un smartphone aient installé l'application avant notre arrivée.

Le premier jour (Figure 14) a été consacré à la mise en place du cours en étroite collaboration entre notre équipe et l'enseignant. Ce dernier a apporté son expertise en termes de contenu, tandis que l'équipe du projet a contribué avec son savoir-faire dans l'utilisation de la solution Raspberry Pi/ Moodle et en mettant à disposition l'outil de compression. L'objectif principal était de numériser un cours de physique à l'aide des solutions proposées. L'objectif a été atteint, mais quelques

Figure 14:
Premier jour du projet pilote en Côte d'Ivoire (création de cours en ligne)



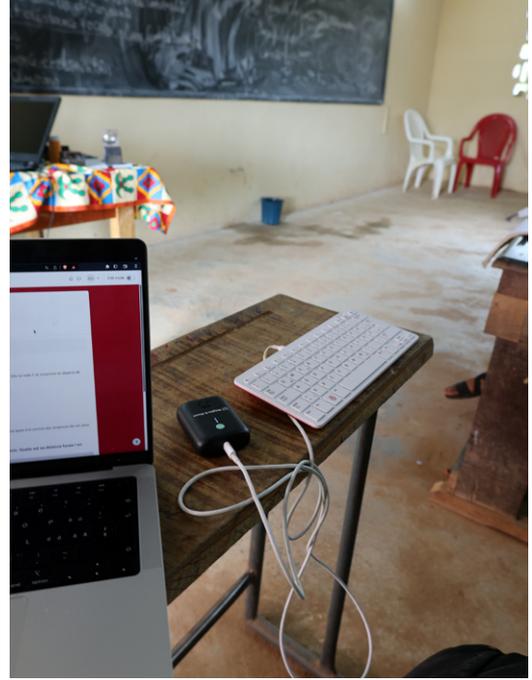


Figure 15:
Utilisation de la solution numérique en classe (projet pilote en Côte d'Ivoire)



défis inhérents à l'emploi d'une telle technologie dans un contexte fragile ont été relevés. Ainsi, la très faible connectivité internet a rendu parfois la compression des documents difficile, car il était alors impossible de téléverser les documents sur la plateforme elle-même. De plus, les fréquentes coupures d'électricité ont obligé l'équipe du projet à travailler en autonomie, grâce à l'utilisation d'une batterie externe (power bank ou ordinateur portable).

Le deuxième jour de notre activité (Figure 15) s'est déroulé en classe. Des groupes de deux à trois élèves ont été formés, en s'assurant que chaque groupe ait accès à un smartphone ou à une tablette. Le processus de création d'un compte a

ensuite été expliqué, ce qui a posé des difficultés à beaucoup d'élèves en raison de leur manque de familiarité avec les outils numériques. Certains des élèves les plus jeunes ne savaient par exemple pas ce qu'était une adresse e-mail, et un soutien important a dû leur être apporté. Malgré cela, il a été possible de présenter l'outil aux apprenants et de leur fournir le soutien nécessaire pour l'utiliser efficacement durant la classe.

Le troisième jour de l'activité avec le professeur et ses élèves a été divisé en deux parties. Dans la première partie, nous avons recueilli les retours et informations des élèves concernant leur utilisation du nouvel outil et leurs avis sur l'éventuelle implémentation

de MoodleBox dans leurs activités scolaires. L'enseignant et la Direction ont également été interviewés pour discuter de leur intérêt pour ces approches et des améliorations possibles. Grâce à ces retours, nous avons pu intégrer leurs commentaires pour répondre aux besoins des étudiants et optimiser l'efficacité de l'enseignement numérique.

Dans la deuxième partie de la journée, nous avons réalisé deux autres formations. La première a été donnée à l'équipe informatique pour s'assurer qu'elle sache résoudre les éventuels problèmes matériels qui pourraient survenir à l'avenir. Le deuxième tutoriel était une session interactive où nous avons permis à l'enseignant de poser toutes les questions qu'il avait sur les outils. Dans l'ensemble, la journée a été productive et a permis d'obtenir des informations précieuses grâce aux commentaires des élèves, de l'enseignant et de la direction. Ces informations aideront à améliorer encore l'outil et à garantir qu'il répond aux besoins des élèves et des enseignant-e-s dans un contexte extrêmement fragile.

Questionnaire de satisfaction

Après avoir terminé le projet, une entrevue avec l'enseignant a été menée pour recueillir ses commentaires sur les outils que présentés à sa classe cette semaine-là. Nous avons commencé par lui poser des questions sur son expérience avec la Raspberry Pi et la MoodleBox, et s'il pensait qu'elles seraient utiles aux élèves à l'avenir. Il a déclaré qu'il trouvait ces outils précieux

pour tous ses élèves et qu'une fois que leur usage lui sera devenu familier, il les utiliserait pour rendre ses cours plus dynamiques et offrir une nouvelle façon d'apprendre aux apprenants, y compris afin de pouvoir réviser à distance (ou apprendre à distance si une situation telle que celle vécue pendant la pandémie de la COVID-19 devait se représenter).

Ensuite, l'enseignant a également évalué l'outil de compression en répondant à des questions sur l'application Web : la clarté du langage, le design attrayant ou non, la lisibilité des informations, la quantité d'informations disponibles, la facilité d'usage et la navigation à travers les différents onglets. Il a répondu qu'il était tout à fait d'accord avec la clarté du langage et la facilité de compréhension des informations fournies par l'application. Il a convenu que cette application Web fournissait suffisamment d'informations et l'a trouvée facile à utiliser avec une page d'accueil claire le dirigeant vers l'information dont il avait besoin. Finalement il lui a été demandé d'évaluer l'utilité de l'application et de la solution matérielle. La note de 8 sur 10 a été attribuée.

Questions	Filles (sur 30)	Garçons (sur 28)	Total (sur 58)
Quelle est la répartition des enfants qui possèdent des smartphones?	12	9	21
Quelle est la répartition des enfants dont les parents possèdent un smartphone et pourraient le prêter à des fins pédagogiques?	8	5	13
Combien d'enfants ont Internet à la maison?	9	11	20
Combien d'enfants aimeraient suivre des cours ou effectuer des exercices à la maison?	30	28	58
Combien d'enfants préfèrent suivre leurs cours avec le professeur en présentiel?	3	0	3

Tableau 3:
Sondage de prise
d'informations

Évaluation de l'impact de la solution technique sur la réduction des inégalités

En plus de recueillir les commentaires de l'enseignant, un sondage auprès des élèves a également permis recueillir leurs réflexions sur l'utilisation de la technologie en classe. Il était initialement prévu de leur faire remplir le questionnaire standard ([voir annexe 1](#)) mais, compte tenu de l'âge des élèves, une discussion ouverte avec des questions orales s'est finalement révélée plus pertinente.



voir annexe 1

Comme illustré dans le Tableau 3, environ un tiers (21/58) des élèves annoncent posséder un smartphone, tandis que 13 de plus pourraient, en théorie, utiliser le smartphone d'un de leurs parents afin de suivre des formations à distance. Par conséquent, dans le cas d'une formation 100% en e-learning, il faudrait trouver une solution pour que les 24 élèves restants puissent suivre la formation, par exemple grâce à la mise à disposition de tablettes par l'école, en prêt.



voir annexe 5

Dans l'ensemble, les étudiants étaient réceptifs à ces innovations et voyaient d'un bon œil l'adoption de ces nouvelles technologies. Seuls 3 élèves ont exprimé des doutes concernant l'enseignement numérique. Il faut souligner que cette information est à

prendre avec des réserves, car il est difficile d'évaluer dans quelle mesure les enfants ont osé répondre de manière franche à cette dernière question.

Le retour critique des participants (enseignant et élèves) à l'égard de l'enseignement numérique est encourageant pour le projet, car cela nous permet de remettre en question nos approches et de travailler à l'amélioration des solutions proposées. Ces commentaires ont été utiles pour résoudre les problèmes et améliorer l'expérience globale des étudiants.

2.7 Projet pilote au Kenya

Le North Coast Medical Training College a accepté de participer au projet en testant l'application lors de séances de formation. Le rapport envoyé par cette institution ([voir annexe 5](#)) décrit et analyse les retours d'expérience des personnes ayant testé l'application.

Questionnaire de satisfaction

Au Kenya, seule l'application Web a été testée par nos partenaires. Ceux-ci préparent et animent quotidiennement des formations dans le domaine médical. Six personnes sur neuf ont répondu au questionnaire (tableau 4), à la suite d'une formation des formateurs et formatrices animée par une informaticienne qui a beaucoup

CATÉGORIE	CRITÈRE	MOYENNE	ÉCART TYPE
Navigation	Facilité d'utilisation	4.11	0.45
	Hyperliens	3.90	0.25
	Structure	3.87	0.20
Contenu	Pertinence	4.0	0.42
	Compréhension	4.11	0.58
	Exhaustivité	3.94	0.44
Esthétisme	Présentation	3.83	0.40

Tableau 4 :
Résultat du WEQ
pour le Kenya.

travaillé avec l'application et prodigué de précieux conseils d'amélioration.

Les notes élevées attribuées pour la facilité d'utilisation, les hyperliens, la structure, la pertinence et la compréhension suggèrent que l'application web est efficace et facile à utiliser. La note élevée pour l'exhaustivité indique que toutes les informations nécessaires sont fournies dans l'application. La note inférieure donnée pour la présentation suggère que certains utilisateurs trouvent que l'aspect visuel de l'application pourrait

être amélioré. Cela est important, car une mise en page peu claire ou peu attrayante peut rendre l'utilisation de l'application moins agréable et plus difficile d'accès pour les utilisateurs.

Comme l'indiquent les écarts-types qui sont relativement faibles, les réponses sont assez cohérentes et il y a peu de disparités entre les évaluations des différents aspects de l'application.

3. Recommandations

Les projets pilotes ont démontré la pertinence et l'utilité de la solution développée durant le projet.

En effet, tous ont été couronnés de succès, et les associations partenaires membres d'Unité ayant collaboré avec EXAF ont trouvé la solution technique proposée très utile. Du point de vue des enseignements retirés des projets pilotes, la sélection des projets pilotes paraît aujourd'hui extrêmement pertinente, même si un contexte encore plus difficile aurait pu être sélectionné (le Burkina Faso au lieu de la Côte d'Ivoire).

Un tel choix aurait impliqué de devoir dispenser notre formation au sein de la capitale (Ouagadougou), puis de laisser le ou les professeur(s) se déplacer pour créer un réseau intranet local avec la Raspberry Pi donnant l'opportunité aux apprenantes et aux apprenants de télécharger les cours. Avec un tel *modus operandi*, il aurait été moins évident de recueillir certaines informations essentielles, comme la difficulté de travailler avec des connexions extrêmement faibles qui empêchent parfois le téléchargement de fichier sur l'application de compression. De même, notre travail sur le terrain en Côte d'Ivoire a permis de valider le choix de la Raspberry Pi comme hotspot, car les coupures de courant très fréquentes sur

le terrain ont confirmé l'importance de pouvoir brancher le micro-ordinateur sur une batterie externe ou un ordinateur portable pour assurer une alimentation électrique stable. Ce constat n'aurait peut-être pas pu être effectué dans un hôtel international à Ouagadougou équipé de générateurs électriques de secours.

L'anticipation de la création de comptes utilisateurs sur Moodle Box est un autre enseignement du projet pilote en Côte d'Ivoire. En effet, cette étape peut être très chronophage dans un contexte fragile et marqué par une acculturation numérique des apprenantes et des apprenants. Fort heureusement, cette étape ne doit être faite qu'à la première utilisation de la plateforme. Une fois que les élèves se sont connectés avec leur identifiant, ils peuvent ensuite accéder à celle-ci sans avoir à recréer un nouveau compte.

Ces conclusions ont également été rapportées par notre partenaire du projet pilote égyptien. Là aussi, les solutions proposées sont très intéressantes pour les communautés locales avec des problèmes de connectivité internet et d'accès à l'électricité. Si

les communautés sont convaincues de leur utilité, elles peuvent imaginer des scénarios d'utilisation variés. En effet ces solutions sont adaptées à différents contextes, tels que la formation académique, la formation pour adultes, et la formation en milieu scolaire. Une contrainte potentiellement importante pour leur utilisation est la possession de smartphones ou d'autres appareils permettant de visualiser les cours en ligne, mais cela peut être résolu en distribuant des tablettes et en travaillant de manière collaborative, comme cela a été fait en Côte d'Ivoire.

Dans un autre registre, le projet pilote au Kenya a permis d'améliorer l'outil de compression lui-même. En effet, de très nombreuses améliorations ont été rendues possibles grâce aux commentaires et aux retours des utilisateurs et utilisatrices.

Selon nos partenaires de mission, une telle solution technique basée sur l'apprentissage à distance pourrait contribuer à améliorer l'accès à une éducation de qualité pour tous, à condition que les responsables des formations soient correctement formés et capables de multiplier les effets positifs. Ainsi, comme il est décrit dans le rapport du projet pilote en Égypte, une telle solution a le potentiel de réduire les inégalités hommes-femmes. De plus, elle s'inscrit dans une perspective de rééquilibrage de la justice sociale et contribue à un monde plus inclusif, égalitaire et juste. De manière similaire, notre partenaire en Côte d'Ivoire a relevé que les exercices interactifs

disponibles en ligne permettent à certains élèves plutôt introvertis (par exemple parce qu'ils ou elles proviennent d'un milieu très modeste ou d'une ethnie minoritaire) de s'exercer sans crainte du jugement de leurs pairs.

Les projets pilotes et ce rapport démontrent la faisabilité de la solution technique envisagée et développée par EXAF dans des contextes fragiles, les résultats des projets pilotes ayant prouvé que les solutions proposées peuvent être mises en place avec succès, même dans des contextes où la connectivité internet et l'accès à l'électricité sont très limités. Il est donc probable que ce rapport encouragera d'autres organisations à explorer ces solutions pour répondre aux besoins de formation à distance dans des contextes similaires.

3.1 Application Web de compression

Comme mentionné au chapitre 1.2, l'ergonomie du site de l'application e-learning4all est essentielle pour le rendre plus attractif. L'ergonomie peut être un facteur important pour les personnes moins familières avec les technologies, car une présentation visuelle attrayante peut aider à rendre le site plus accessible et à encourager son utilisation. EXAF a travaillé sur cet aspect durant l'été 2023. Les captures d'écran présentées dans ce rapport intègrent ces améliorations esthétiques.

Outre l'esthétisme, la possibilité de créer une version hors ligne de l'application Web permettrait une utilisation facilitée dans des contextes extrêmement

fragiles, où même l'enseignant n'a pas assez de réseau pour télécharger ses fichiers de cours sur l'application online. La création d'une version offline de l'application Web demanderait un volume de travail de l'ordre de 4 à 6 mois de travail d'un informaticien ou d'une informaticienne à plein temps.

Il faut remarquer qu'une application hors ligne doit nécessairement être téléchargée à un moment donné, et que celle-ci sera très volumineuse. Par exemple, le réseau disponible dans l'école ayant servi de cadre au projet pilote en Côte d'Ivoire n'aurait pas permis un tel téléchargement. Cependant, des solutions sont possibles, par exemple en se rendant dans un endroit avec une excellente connexion pour faire le téléchargement ou en apportant physiquement l'application sur une clé USB ou sur un autre support informatique. Il serait aussi imaginable de fournir des micro-ordinateurs « clé en main » avec l'application, l'instance Moodle et les tutoriels déjà installés. Nous sommes cependant d'avis qu'il est plus important de transférer les compétences permettant de configurer soi-même ces micro-ordinateurs, pour avoir ainsi un accès ultérieur à d'autres opportunités, par exemple l'installation de Wikipédia sur une Raspberry Pi.

L'adaptation de l'application sous la forme d'un Bot Telegram pourrait également être une option intéressante. Une telle adaptation remplirait une fonction assez analogue pour les enseignant-e-s ne possédant pas de plateforme d'apprentissage ou

même d'ordinateurs portables, mais qui voudraient quand même faire appel à des solutions e-learning, en envoyant par exemple des vidéos de cours à travers leur smartphone.

Finalement, l'implémentation d'algorithmes d'Intelligence artificielle (IA) pourrait grandement améliorer le processus de compression tout en préservant au maximum la qualité des fichiers éducatifs.

3.2 Diffusion

La diffusion de l'outil tant au sein de la communauté de développement pour son évolution qu'auprès des formateurs et formatrices afin d'optimiser les contenus pédagogiques sera une étape cruciale. Dans cette optique, le caractère Open Source⁴ de l'application est la première forme de diffusion envisagée. Ceci permettra non seulement aux différentes institutions d'utiliser l'application Web, mais également de favoriser son développement ultérieur. Les développeurs pourront apporter de nouvelles solutions en termes de backend en utilisant le frontend mis à disposition, ou au contraire proposer une ergonomie différente tout en conservant le backend.

De plus, l'association Unité et le Centre peuvent jouer un rôle crucial dans la diffusion de l'outil parmi leurs membres et partenaires. En effet, la solution développée dans ce projet peut être proposée à des partenaires préparant des formations dans un contexte où l'accès à internet est limité. Une piste actuellement explorée est son utilisation

⁴ Le code source est disponible sur l'application: <https://e-learning4all.app/sourcecode/>

dans la création de Massive Open Online Course (MOOCs) pour le projet **African Cities Lab (ACL)**  mis en œuvre par le Centre EXAF. ACL finance des MOOCs axés sur le développement urbain en Afrique, couvrant des sujets tels que la gestion des déchets, l'assainissement, l'habitat, la santé publique, la gestion de l'eau, l'accès à l'eau et les questions de genre. Une des conditions du projet est que tous les cours doivent être liés au contexte africain. Les formateurs et formatrices travaillant dans le cadre de ce projet auraient tout à gagner à utiliser l'application web *e-learning4all* afin de faciliter la diffusion de leur contenu à un public plus large.

Pour la solution Moodle / Raspberry Pi, les prochaines étapes consistent à sensibiliser davantage sur l'outil en question, car beaucoup de personnes ne le connaissent pas encore. De plus, il est nécessaire de réaliser un travail de formation. Nous avons commencé avec le tutoriel sur les bonnes pratiques dans les contextes à faible connexion Internet, mais nous avons également constaté que les outils proposés comme Moodle sont nouveaux pour de nombreuses personnes. S'il existe une grande quantité de documentations en ligne pour ces outils, un accompagnement par un spécialiste en formation digitale pourrait faciliter l'adoption et accélérer le processus d'apprentissage pour les utilisateurs. Le Centre EXAF a d'ailleurs organisé des webinaires en septembre 2023, en français et en anglais. Les deux sont disponibles en ligne.



Webinaire en français 

Webinaire en anglais 

Cette partie pédagogique pourrait être étendue avec de nouveaux cours, par exemple, une formation sur la classe inversée, où les cours doivent être étudiés en ligne avant la classe proprement dite. Cette méthode pédagogique est très appréciée par les personnes en formation et très adaptée à l'enseignement à distance. Une autre piste d'amélioration consisterait à mettre à jour les tutoriels Moodle régulièrement pour les maintenir à jour et ajouter par exemple des réponses à des questions fréquemment posées ou des informations manquantes. Nous envisageons également de développer une version en espagnol pour couvrir les besoins d'autres communautés, notamment en Amérique latine via les associations partenaires des membres d'Unité.

Tous les tutoriels se trouvent sur la chaîne YouTube créée par EXAF. 

4. Conclusion

Comme l'ont démontré les projets pilotes, le concept d'éducation numérique est encore peu développé en Afrique et représente une approche innovante.

Actuellement, les connaissances sont transmises soit oralement, soit sous la forme de cours imprimés. Même l'enseignement ex cathedra avec le support d'un diaporama est quelque chose qui semble relativement nouveau dans les contextes des projets pilotes sélectionnés.

Nos partenaires et collègues des projets pilotes ont tous souligné le potentiel indiscutable de la solution technique développée par le Centre EXAF. Les résultats des projets pilotes sont en effet très encourageants et satisfaisants. À ce stade de son développement, la solution technique est la version «alpha» de notre technologie. Elle a été présentée à un public très ciblé pour permettre d'obtenir un maximum de retours des utilisateur-trice-s. L'objectif était de valider le projet et de confirmer que la solution répond à un besoin réel. Ce n'est ni une esquisse ni une maquette, mais un produit utilisable et fonctionnel. Pour autant, certaines caractéristiques

supplémentaires pourraient être développées pour optimiser l'expérience des utilisateurs et utilisatrices, comme la disponibilité d'une application hors ligne, sa traduction dans d'autres langues, son ergonomie et esthétisme, etc.

Le développement de cette solution technique par l'équipe d'EXAF était porté par la volonté de mettre au point une solution avec un impact tangible et réel dans le quotidien des personnes l'utilisant. Au moment de répondre à notre questionnaire, les utilisateurs et utilisatrices de la solution développée dans ce projet ont souligné que non seulement celle-ci leur offrait un accès à une éducation de qualité et une meilleure inclusion dans le monde du travail, mais permettait aussi d'autres impacts positifs, comme un meilleur accès à des informations de sensibilisation et de prévention pour leur santé.

5. Bibliographie

CHENAL, Jérôme et al. 2021. *L'utilisation du numérique dans le contexte des villes de l'Afrique de l'Ouest*. EPFL.

ELLING, Sanne, LENTZ, Leo DE JONG, Menno et VAN DEN BERGH, Huub. 2012. « Measuring the Quality of Governmental Websites in a Controlled versus an Online Setting with the 'Website Evaluation Questionnaire' ». *Government Information Quarterly* 29(3): 383-93.

European Investment Bank. 2021. *L'essor de l'économie numérique africaine: comment la Banque européenne d'investissement soutient la transition de l'Afrique vers une économie numérique*. LU: Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2867/790154> (9 novembre 2022).

EXAF. 2022. « E-learning dans les contextes fragiles Rapport initial ».

GARIFFO, Michael. 2023. « Quel Raspberry Pi acheter en cas de pénurie ? » <https://www.zdnet.fr/guide-achat/quel-raspberry-pi-acheter-en-cas-de-penurie-39954426.htm>.

NADEAK, Bernadetha, et LAMHOT Naibaho. 2020. « VIDEO-BASED LEARNING ON IMPROVING STUDENTS' LEARNING OUTPUT ».: 11.

Union Africaine,. 2020. « The Digital Transformation Strategy for Africa ».

United Nations. Economic Commission for Africa; et African Information Society Initiative (AIS). 2008. « The African Information Society Initiative (AIS) : A Decade's Perspective ». <https://repository.uneca.org/handle/10855/14949> (24 novembre 2022).

WANG, Andy. 2020. « THE DIGITAL DESERT ». *Harvard International Review* 41(1): 37-40.

World Bank Group. 2022. « Individuals using the Internet (% of population) Sub-Saharan Africa (excluding high income) | Data ». <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=ZF&start=1990&end=2020&view=map> (10 novembre 2022).

YELEMOU, Tigiiane, BORLLI Michel Jonas Some, et WILFRIED Kielem. 2018. « An Enhanced Moodle-Based Learning Management System to Account for Low Bandwidths ». In *2018 1st International Conference on Smart Cities and Communities (SCCIC)*, Ouagadougou: IEEE, 1-4. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8584553/> (18 juillet 2022).

Annexes

Annexe 1 : Personnas

Persona 1 : Mouhamadou

- 15 ans
- Célibataire
- Élève à l'école secondaire
- Ne possède ni smartphone, ni ordinateur (ni personnellement, ni dans sa famille)
- Connectivité très faible + fréquentes pannes de courant

Contexte

Mouhamadou étudie dans une école en milieu rural qui ne bénéficie pas d'une connexion à Internet. En moyenne, 10 % des habitants du village sont connectés à Internet, essentiellement sur de la téléphonie mobile.

Les enseignant.e-s (souvent basés en milieu citadin) disposent en général d'une connexion internet à leur domicile et peuvent en bénéficier pour préparer des cours.

Solutions actuelles

- Principalement en présentiel. Les enseignant.e-s se déplacent dans les villages pour donner leur cours.
- Pendant la période COVID, seules les écoles citadines ont pu dispenser des cours avec une diffusion radio, télévisuelle et internet. Dans les zones rurales, les contenus de formation étaient disponibles sur clé USB, puis imprimés par les enseignant.e-s avant d'aller donner leur cours.

Persona 2 : Maureen

- 35 ans
- Mariée, 3 enfants
- Formation en droit
- Réfugiée (elle vit actuellement dans un camp de réfugiés)

Contexte

Maureen est actuellement dans un camp de réfugiés où les problèmes socio-économiques sont nombreux. Comme environ les deux tiers des apprenant.e-s de sa classe, elle possède un smartphone, mais pas d'ordinateur. L'apprentissage en ligne dans ce contexte nécessite une approche différente. Des applications de messagerie par téléphone présentent des avantages considérables par rapport aux autres outils technologiques en ligne en termes de simplicité, d'efficacité, de faible coût, d'accessibilité et d'accès instantané, tant pour les apprenants que pour les formateurs.

Persona 3 : Rania

- 18 ans
- Célibataire
- Sans emploi
- Possède un smartphone
- Vit en zone rurale

Contexte

Rania suit des formations données par des médecins provenant d'un hôpital de la région. Les cours sont donnés par des médecins ou des aides-soignant-e-s qui viennent dispenser leurs cours dans les zones rurales.

La méthode d'enseignement est très traditionnelle, en face à face, avec des supports classiques. L'idée d'utiliser la technologie numérique comme outil d'apprentissage est peu répandue. Comme la très grande majorité de ses camarades, Rania possède un smartphone, mais le tarif élevé des données internet limite son utilisation. Par exemple, elle ne pourrait pas payer pour télécharger des vidéos pédagogiques.

En général, les médecins et l'encadrement médical disposent d'ordinateurs, mais ne les utilisent pas lors des formations.

Persona 4 : Musa

- 27 ans
- Marié, 2 enfants
- Aide-soignant
- Vit dans une petite ville (40 000 habitants)
- Possède un smartphone

Contexte

Internet est disponible pour la plupart des citoyens vivant dans les centres urbains, mais Internet est relativement lent dans la petite ville où vit Musa.

L'institut de formation où Musa suit des formations continues a déjà commencé à numériser le contenu de ses programmes d'études, notamment utilisé pendant la période de Covid. Cependant, les formateurs manquent de compétences pour maîtriser les plateformes d'e-learning. Le manque de ressources technologiques et les aspects techniques de leur application représentent un défi pour la mise en œuvre de l'e-learning.

Persona 5: Céleste

- 30 ans
- Mariée, 1 enfant
- Doctorante en informatique (+ donne des cours du soir)
- Vit dans un grand centre urbain
- Possède un smartphone et un ordinateur portable

Contexte

Céleste est en deuxième année de doctorat au sein d'une université de taille moyenne. Elle donne également des cours du soir en mathématiques et en informatique pour une association locale. Elle possède un laptop et une assez bonne connexion à Internet, mais qui est relativement instable (en général, la connexion est meilleure le matin).

À l'université où elle travaille comme assistante-doctorante, l'e-learning est plutôt bien implanté, notamment grâce à des collaborations internationales. En revanche, l'institut de formation pour lequel Céleste donne des cours manque singulièrement de moyens et de vision à long terme, et Céleste aimerait bien convaincre ses collègues d'inclure des méthodes de formation à distance parmi leurs activités.

Annexe 2 : Questionnaire pour l'évaluation des inégalités et la satisfaction des participants

Pour évaluer le potentiel de la solution numérique pour atténuer les inégalités numériques, nous avons utilisé le concept de capacité pour représenter les dimensions par lesquelles la solution technologique peut atténuer les inégalités socio-économiques et favoriser l'inclusion numérique. En particulier, nous avons opté pour l'indice de l'économie et de la société numériques ou Digital Economy and Society Index (DESI), qui est un outil développé par l'Union Européenne pour évaluer la transformation digitale. Il comprend quatre dimensions : le capital humain, la connectivité, l'intégration de la technologie numérique, les services publics numériques.

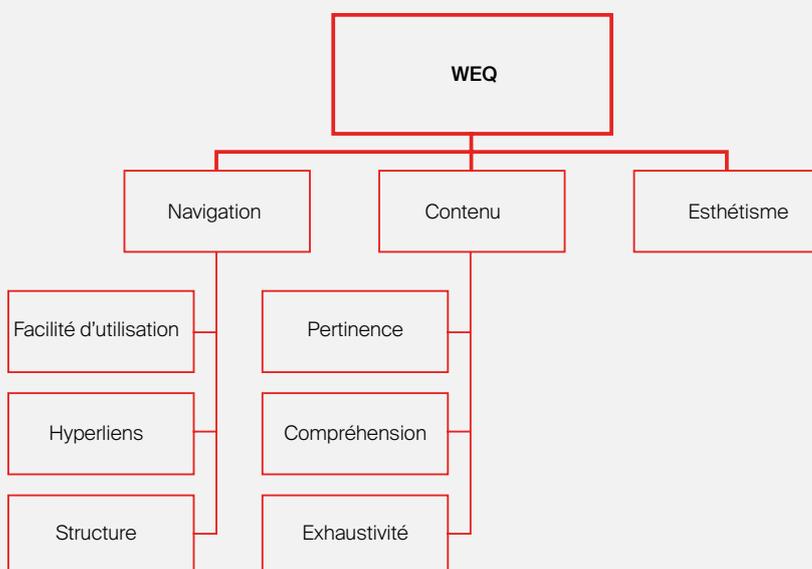
L'idée est de calculer un DESI dans le cadre des activités pédagogiques de ces formateurs en se concentrant seulement sur certaines dimensions pour mesurer l'impact de la solution technologique en particulier pour l'inclusion et l'exclusion numérique. Parmi

les quatre dimensions du DESI, nous avons interrogé nos répondants quant à l'impact de la solution sur les trois dimensions suivantes : la connectivité, l'intégration des technologies numériques et le capital humain.

Quant à l'évaluation de la satisfaction des utilisateurs et des utilisatrices, il s'est basé sur un questionnaire appelé WEQ - pour Website Experience Questionnaire. (Figure 16)

Le choix du questionnaire en ligne s'est justifié par sa standardisation, sa facilité d'administration (26 questions) et ses questions simples. De plus, ce questionnaire se concentre aussi sur les aspects de navigation et d'attractivité, qui sont essentiels pour garantir une bonne ergonomie. Chaque indicateur est calculé à partir de trois ou quatre questions, dont au moins une est inversée. Par exemple, pour l'indicateur de facilité d'utilisation, les trois questions suivantes sont posées : « Je trouve ce site web facile à utiliser », « J'ai eu des difficultés à utiliser ce site web » et « Je considère que ce site web est convivial ». La deuxième question est inversée par rapport aux deux autres. Dans notre exemple, les valeurs pour les questions inversées sont également inversées. La valeur 1 (tout à fait d'accord) de la question « J'ai eu des difficultés à utiliser ce site web » est convertie en valeur 5 lors du calcul de l'indicateur. La moyenne des réponses à ces trois/quatre questions donne la valeur de l'indicateur. Une valeur proche de 5 indique une plus grande satisfaction des utilisateurs alors qu'une valeur proche de 1 indique

Figure 16:
Structure du Website Evaluation Questionnaire, adapté de (Elling et al. 2012).



un mécontentement de l'utilisateur. Le WEQ (Website Experience Questionnaire) évalue l'expérience utilisateur sur un site web à travers six indicateurs principaux, qui sont divisés en quelques éléments principaux : Navigation, Contenu et Présentation (Elling et al. 2012) . Le détail des questions se trouve en annexe ; les opinions ayant été mesurées sur une échelle de cinq points, où 1 représente l'opinion la plus négative et 5 représente l'opinion la plus positive (les éléments formulés de manière négative ont été inversés).

L'élément *Navigation* inclut les éléments suivants :

- Ease of use : Cet indicateur évalue la facilité avec laquelle les utilisateurs peuvent naviguer sur le site web pour trouver l'information recherchée.
- Hyperlinks : Cet indicateur évalue la clarté des hyperliens sur le site web et la facilité avec laquelle les utilisateurs peuvent trouver l'information recherchée.
- Structure : Cet indicateur évalue la structure du site web et la facilité avec laquelle les utilisateurs peuvent trouver l'information recherchée.

L'élément *Contenu* inclut les éléments suivants :

- Relevance : Cet indicateur évalue la qualité et la pertinence de l'information fournie sur le site web.
- Compréhension : Cet indicateur évalue la facilité avec laquelle les utilisateurs peuvent comprendre l'information fournie sur le site web.
- Completeness : Cet indicateur évalue la qualité et la précision de l'information fournie sur le site web.

L'élément *Attractivité* évalue l'apparence visuelle du site web :

- Qualité des images
- Qualité des graphismes

Voici les questions qui ont été posées aux personnes utilisant notre solution technique :

1. Facilité d'utilisation :

- Je trouve ce site web facile à utiliser.
- J'ai eu des difficultés à utiliser ce site web.
- Je considère que ce site web est convivial.

2. Hyperliens :

- La page d'accueil m'a clairement dirigé vers les informations dont j'avais besoin.
- La page d'accueil m'a immédiatement dirigé vers les informations dont j'avais besoin.
- Il est peu clair quel hyperlien me mènera vers les informations que je recherche.
- Sous les hyperliens, j'ai trouvé les informations que je m'attendais à trouver.

3. Structure :

- Je sais où trouver les informations dont j'ai besoin sur ce site web.
- J'ai été constamment redirigé sur ce site web pendant que je cherchais des informations.
- Je trouve que la structure de ce site web est claire.
- L'agencement pratique du site web m'aide à trouver les informations que je recherche.

4. Relevance :

- Je trouve les informations de ce site web utiles.
- Les informations de ce site web sont peu utiles pour moi.
- Ce site web propose des informations que je trouve utiles.

5. Compréhension :

- Le langage utilisé sur ce site web est clair pour moi.
- Je trouve les informations de ce site web faciles à comprendre.
- Je trouve que de nombreux mots sur ce site web sont difficiles à comprendre.

6. Exhaustivité :

- Ce site web me fournit suffisamment d'informations.
- Je trouve que les informations de ce site web sont incomplètes.
- Je trouve que les informations de ce site web sont précises.

7. Présentation :

- Je trouve que ce site web est peu attrayant.
- J'aime l'apparence de ce site web.
- Je trouve que la conception de ce site web est attrayante.

Annexe 3 : Rapport du projet pilote en Égypte

Katharina Dams
Consultant for MO of Unité
Fliederweg 6
CH-3426 Aefligen
Dams.katarina@gmail.com



for:

EPFL ENT-R EXAF
CM 2 200 (Centre Midi)
Station 10
CH-1015 Lausanne
exaf@epfl.ch
Phone: +41 21 693 41 65



Consulting report

Title of the mandate

Consultancy for the EXAF Centre of the EPFL, in the framework of the project "E-learning in fragile contexts".

Mission

Under the responsibility of the project manager, the following tasks were mandated:

Tasks	Description	Max. number of working days (indicative)	Deliverable(s)
1. Preparation of the pilot project			
1.1 Selection of a teacher to test the technical solution developed by EPFL (hardware and software)	The contractor will suggest a teacher who is interested in participating in the pilot project and who understands the main advantages and challenges of e-learning.	1 person-day	Contact details and description of the selected teacher (in the preliminary report)
1.2. Purchase of hardware according to the instructions of the EPFL technical team	The contractor will be responsible for the purchase of the material to be distributed in the framework of the technical project. Each purchase will be validated by the EPFL technical team and proof of payment will be kept for reimbursement of expenses.	1 person-day	Description of equipment purchased prior to the technical team's mission, including proof of payment (in the preliminary report)
2. Support during the mission of the technical team			
2.1 Help in preparing the mission	The contractor will advise on a mission to test the technical solution developed by EPFL in real conditions. In particular, it will provide advice on accommodation and transport on site during meetings by videoconference.	2 person-days	Preliminary report (contribution to the mission plan)
2.2 Support during the mission	During a mission of maximum 3 days, to accompany, if necessary, the technical team to facilitate relations with the target audience of the technical solution	3 person-days	Mission report (in final report)
3. Writing of the final report			
3.1 Drafting a final report	The contractor will collect feedback from the use of the technical solution during the pilot project and synthesise it in a final report forwarded to the EPFL project team	3 person-days	Final report

I. Introduction and background

The objective of the project is to contribute to the SDG 4 – “Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all”, by developing a sustainable low-flow digital education system for areas with poor Internet connectivity.

To ensure its sustainability, the teaching system must be based on mutual knowledge of participants and on technical solutions that are available and accessible in the targeted contexts, easy to use without a significant technical training, and easily replicable in various fields.

Together with the EPFL (École polytechnique fédérale de Lausanne), Unité (the umbrella Organisation of Swiss Centre for Development & Cooperation) is carrying out this collaborative project to provide technical solutions to improve access to distance education and thus to offer equal opportunity to everyone to learn.

The consultancy mandate of Katharina Dams served the bridge-building purpose between the Swiss and the Egyptian side. The mandate is as an SDG Ambassador, committed to contribute reaching the global development goals. As mentioned above, the project “e-Learning in fragile contexts” contributed to the SDG 4. It also supported reaching achievements in following points:

- SDG 4.4. By 2030, substantially increase the number of youth and adults who have relevant skills, including technical and vocational skills, for employment, decent jobs and entrepreneurship
- SDG 4.5. By 2030, eliminate gender disparities in education and ensure equal access to all levels of education and vocational training for the vulnerable, including persons with disabilities, indigenous peoples and children in vulnerable situations

Besides the SDG contribution, the project offers a unique opportunity to small NGOs such as the member organisations of Unité to broaden horizons in international cooperation and intersectoral cooperation.

Small NGOs often do not have the capacity or knowledge to benefit from such projects. Additionally, they may lack resources, not only financial, but also in terms of human capital. This can include a lack of employees in general, as well as a lack of experts with tertiary education in the respective field.

As a consultant for development cooperation, Katharina Dams (author of the present report) is filling out this gap for the member organisations of Unité such as Mission am Nile (MN) International. While organisations like MN International have a temporary support of a consultant like Katharina Dams, not all NGOs have that option. In order to reach more professionalism and thus higher participation rates in opportunities like this project, more investment in terms of education & training of the decision-makers of the member organisation is needed.

II. Project Team Description

Name, gender, and number of the participants to the pilot project

The general Project Team for part Egypt (preparation phase) consisted of:

- | | |
|----------------------------|--|
| - Katharina Dams (F) | - Pilot project manager, Consultant Development Cooperation for region Upper Egypt |
| - Frédéric Meylan (M) | - Project Manager, EPFL |
| - Andres Gomez (M) | - IT Engineer, EPFL |
| - Saïda Naji (F) | - Project Officer, EPFL |
| - Ximena Salgado Uribe (F) | - IT Engineer, EPFL |

In the pilot project in Nile Hospital in Upper Egypt, the core project team consisted of:

- Katharina Dams (Pilot project manager, Consultant Development Cooperation for region Upper Egypt)
- Dr. Emad Soliman (Nile Hospital Director)
- Andres Gomez (E-learning Engineer)
- Saïda Naji (Project Officer)

The core project team was made up of individuals with diverse skills and abilities that complemented each other. On one hand, there were technically proficient members, while on the other hand, there were those with strong soft skills, including interpersonal skills and a focus on psycho-social interactions, a system thinking power overseeing the whole process and guiding in the right direction and an extraordinary leader.

During the pilot testing day following participant (besides the core team) took part:

- | | | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|
| - Mariam Edward (F) | - | IT Engineer |
| - Abanoub Serian (M) | - | IT Engineer |
| - Dr. Engy Atef (F) | - | Head of Laboratory |
| - Nancy Nemr (F) | - | Head of Administration |
| - Medhat Milad (M) | - | Head of Operations Management |
| - Andrew Amir (M) | - | Quality Manager |
| - Sandy Santos (F) | - | Directors Secretary |
| - Elisabeth Bruckner (F) | - | Psychologist, guest not an employee |
| - Amir Hana (M) | - | Head of Wellspring Charity Wing |
| - Viola Adly (F) | - | Wellspring Charity Wing Employee |
| - Marina Hanna (F) | - | Administration |
| - Peter Reda (M) | - | IT |
| - Sami Adly (M) | - | Cafeteria Manager |
| - Eman Kamel (F) | - | Assistant |
| - Hany Saad (M) | - | Driver |
| - Wasfi Fouad (M) | - | Driver |
| - Mayer Emil (M) | - | Marketing |

Responsibilities within the host institution:

- Project Management
- Coordination between the Swiss and the Egyptian side
- Pre-pilot preparations (i.e. selection of an educator to test the technical solution developed by EPFL or purchase of hardware according to the instructions of the EPFL technical team)
- Planning and ensuring the pilot goes according to the plan
- Stakeholder Management (i.e. bilateral onboarding with the pilot project participants)
- Intercultural Management and cross-cultural mediation
- Intersectoral collaboration (connecting the different stakeholder and bringing them on one level of collaboration)
- Agile Management (implementing flexibility in the plan and options to re-evaluate next steps)
- Intermediate Project Evaluation (daily feedback meetings during the pilot phase)
- Internal and external Communication (with EPFL team and the team of Nile Hospital – proactivity in planning and holding online and in-person meetings)
- Organisation of meetings and pilot project packages with the Egyptian partner (Nile Hospital Director) and forwarding the results to the EPFL Project Lead

- Purchase of experiments material (for technical and time reasons, the material was finally purchased by EPFL before the mission in Egypt)

Role of Katharina Dams in the pilot project:

- Primary role as project manager and as a consultant for the international cooperation and global health with specialization in hospital management.
- Secondary role as coordinator and translator between the stakeholders

Role during the deployment of the technical solution for the targeted audiences:

- Project Assistance for the participants of the pilot cohort and support for the software engineer

III. Summary of the pedagogical presentation of the technical solution

Cultural perception of the pedagogical method

The cultural perception was one of the crucial points determining the success of the project. To support a good development in this regard, methods of intercultural management were used.

The preparation phase included ensuring every participant is onboarded properly. There were several bilateral meetings conducted to make sure the participants understand the scope for the project and its backgrounds (who is the project team, why is this project existing, what are its targets, why is it going to be tested in Nile Hospital and what are the benefits of participating in the pilot in the short and long run).

Pilot team members were pre-schooled about the pilot and had the opportunity to ask questions supporting right understanding of the project and its scope.

Additional preparation was conducted with the teacher team – the future multipliers.

Making sure there are no misinterpretation in the cultural perception, Dr. Emad Soliman was involved in preparations and onboarding as well. He translated not only to Arabic but adjusted the content so that the cultural perception is correct.

Thanks to this pre-work of Katharina Dams and Dr. Emad Soliman in intercultural management and transparent communication, the cultural perception of the pedagogical method was overall positive.

Cultural strengths and limitations of the pedagogy for the beneficiaries of the pilot project

Strengths:

- Clarity
- Transparency
- Equality in collaboration
- Well-explained tasks
- Simplicity of the steps
- Usage of practical examples
- Open feedback culture
- Team work spirit (instead of deployment of teacher-student culture)
- Empowerment of the local team (supportive pedagogy)
- Trust culture

- Personal follow-up pedagogy (ensuring no-one is left behind)

Weaknesses:

- Velocity (partially to fast pedagogy for some participants)
- Technically focused pedagogy
- Information asymmetry (difference in the level of knowledge about the technical solution)
- Too “advanced” pedagogy (use of academic and technical terminology)
- Partially missing explanations of the basics or project interlinkages (i.e. parts which are self-explanatory for the teacher but not necessarily for the students) or tendency to “jump in the middle” pedagogy
- Shame culture (being afraid to show lack of understanding)
- Hierarchy (generally present in the culture not in the hospital)
- Lack of knowledge about the local culture – partial dependency on a translator

One good example of how a weakness was managed was the idea to share the roles so that every team member could contribute with their strengths, rather than having only one person moderating the entire presentation and testing phase.

The consultant was excelling in introduction and explaining the backgrounds and interlinkages, while the Engineers were excelling at the practical phase. This combination can bring success also in the future parts of the project (i.e. during a public presentation on a conference).

IV. Challenges and opportunities identified during the exercise

Analysis of the use of the technical solution during the pilot project

The technical solution via the Raspberry and Moodle was well received. The prerequisites were good preparation and detailed explanation of the technology, how it works and what are the benefits and challenges of this solution.

Motivating factors for the use of the technical solution

- Affordability - low cost of purchase
- Usability – easy use
- Multiplication factor – outreach potential
- Hotspot solution in situations with no or low internet connection
- Free download option
- Upscaling potential for usage outside the hospital
- Utility – practical solution
- Common interest for innovative solutions in education

Blocking factors for the use of the technical solution

- Language barrier (partially)
- Cultural barrier (partially)
- Different levels of education of the participants
- Separation of the group into IT and non-IT members
- Time – limited time available
- Abstractness

Ideas for improving the technical solution for large-scale deployment

Conducting a second pilot project in schools – a cooperation between the outreach programme of the Nile Hospital on health literacy and education (i.e. on AIDS prevention or against female genital mutilation).

Or on a national level, another possibility would be doing a pilot on a national teacher's conference or similar large-scale event (i.e. in cooperation with the government or the embassy).

A logical consequence would be organising a third pilot when file compressing option of the technical solution is optimise.

V. Analysis of the feedback from the beneficiaries of the pilot project

Pros and cons of the hardware

The hardware is on one side affordable, practical and small in size, but on the other hand it is still not very known in the market (general market of potential users, outside the IT-industry).

Pros and cons of the software and the app

Moodlebox is a feasible and easy-to-use software solution, but it still has certain limitations. For instance, in the beginning, one would need a reliable internet connection to prepare the Moodle and its content for the lecture. Further evaluation of the pros and cons is included in the project initiation document. The participants confirmed most of them during the pilot phase.

Pros and cons of the integrated full solution

At the end of the pilot test, the integrated full solution was tested to ensure that all can remotely access to a high-quality education. The results are extremely promising. During the pilot phase in the Nile Hospital the participants showed capability in using the technology on its own – in a real life and self-created version about Quality Management and Standards in the Hospital according to the General Authority for Healthcare Accreditation & Regulation (GAHAR) and World Health Organization (WHO) guidance. All the participants of the testing have also filled out the questionnaire about the technology, its pros and cons and further questions about the context and future applicability.

Characterisation of the target audiences

The target audience was diverse. The Egyptian government claims to have 100% electricity coverage (every household having access to electricity and clear water) and that every high school student receives a tablet. Nevertheless, there are significant disparities between the rich and the poor population. The city of Nagada, where Nile Hospital is situated, belongs to a poor rural region. There are many people in need, living below the poverty line. In many families, smart phones are shared, for example among siblings. Despite of such cases, most of Egyptians possess a phone. The higher challenge is the internet connection quality – it is available in most of the places but functioning in a limited speed. The costs of internet are also a factor influencing the target audience – most of them do not have unlimited access and are very interested in the technical solution that creates a hotspot and allows for the reduction of document sizes when downloading. Being able to teach offline would be a great help in instable or no internet connection contexts of the target audience – especially for the external health education part where doctors often need to go to a remote rural area without any internet. The target audience generally has electricity and a smartphone and knows how to work with it, so it is easy to train them how to use the mini-computer and the app.

Scenarios envisioned for the use of the technical solution

Envisioned scenarios for the use of the technical solution include internal usage in the hospital in different departments for workshops and educational purposes and outside of the hospital in the outreach programme about health education in local schools and in for the citizens.

The external use in high schools of district Qena was the original plan for the pilot project in Egypt, but since there would be no guarantee of significant proportion of smart phone owners in the initial targeted public, the Egyptian partner proposed an internal solution for the hospital, which would involve their own employees. The selected employees were all smart phone owners and there was a possibility to prepare them prior to the testing day. This internalization of the pilot contributed to a success at first level, but on the other hand the external testing is still to be done in order to be able to evaluate the solution on a more general scale.

Recommendations

As mentioned above, future project continuation is recommended to find further utility of the solution in external settings and being able to test the planned advanced technical solutions (e.g. Telegram Bot).

Furthermore, since only one pilot was conducted in Egypt, it would be beneficial to conduct or outsource more pilot projects in this country to gather data on a larger scale from different settings and generate more universal results. A further project phase would provide a more comprehensive understanding of the implementation processes affecting the visibility of long-term result of the technical solution.

Future exploration could also be useful in finding additional technological solutions for education in fragile contexts.

VI. Concluding remarks

Overall assessment of the pilot project

The overall assessment of the pilot project is very positive. Among key factors for the overall success of the pilot project belongs:

- *Pilot Project Management*
The project manager was responsible for overseeing the smooth delivery of projects by managing the logistics, operations, budget, timeline, and scope of the agreement; reporting deliverables; and supporting partner tracking. She maintained regular contact with the team to monitor the pilot project development and with EFPL experts to assist in keeping work on track and on time.
- *Monitoring & Evaluation*
The monitoring and evaluation team oversaw the monitoring of the pilot project activities, evaluating these activities relative to their intended impacts, and reporting to EFPL. SMART goals were used to professionalize the process and practice effective project management.
- *Technical and Teaching Expertise*
The technical expertise was covered by EPFL on a high level. The E-learning engineer mastered the technical components of the pilot project excellently. He and Dr. Emad also demonstrated expertise in pedagogy.
- *Team Work*
Sharing knowledge across work areas and geographies to learn from one another, foster teamwork, build trust, spark innovation, and hear new perspectives. Working cooperatively with the local team was critical to achieve the planned goals. There was an introduction meeting organised by K. Dams to get to know the core team members professional background and foster a good team work. The core team functioned very well both professionally and personally.
- *International Cooperation*

The international cooperation began with earlier involvement of the consultant in this field, followed by a cooperation between her and the director of Unité Raji Sultan. As the opportunity of participating in the e-Learning project of EFPL arose, K. Dams fostered the international cooperation between interested and eligible African partners of the member organisation. The Nile Hospital in Egypt was in the end chosen to be one of the 3 countries for the pilot project.

- *Interdisciplinary Collaboration*

The project involved a range of stakeholders from non-governmental organisations, academia, and public sector actors in knowledge exchange, collaboration, and innovation to accelerate implementation of the given e-learning solution.

- *Intercultural management*

The importance of intercultural management lays in knowledge and understanding of its components starting with the *the importance of learning about cultures, ability to respond to different cultures with skills in preventing mistakes* in managing the cooperation within different cultures. It is wise to know something about the organisation where a person works in and the way its structure—a result of culture—affects its communication. The cultural context of the pilot project was complex as it contained two layers of the local culture – the geographic (Arabic) and the religious (Christian orthodox and evangelical). Previous work experience and education of the consultant in this field was very useful for the pilot project in Nile Hospital in Egypt.

- *Communication*

Clear and direct communication are belonging to the most influential success factors on a secondary level (after the technical and managerial expertise). The overall communication was working well due to the professionalism of the team members (same educational level, mutual respect, experience in working in international settings or common values and academic background).

The communication was direct, not involving additional members (a third party or a “middle man”, i.e. from the member organisation Mission am Nil) meaning direct communication with the Egyptian side through the consultant, who knew the hospital and its setting from her previous field work. Written communication in team was kept efficient, avoiding long mail threads and overprocessing.

Since the beginning of the project (December 2022) there was a regular exchange between the EPFL project manager (F. Meylan) and the consultant (K. Dams) as well as within the pilot team (K. Dams, S. Naji, A. Gomez and F. Melyan) which was formed in the beginning of February.

- *SDG orientation*

The project was dedicated to supporting the achievement of the SDG 4 – Quality Education for all. This helped to categorize and evaluate the project at international level and support a standardised impact measurement.

- *Transparency*

Transparency as one of the common values was present during the whole project. The team members were open and honest to each other and shared mutual trust.

- *Mutual respect, recognition & inclusion*

Sharing the principles of equality and mutual respect supported the success of the project. The Egyptian team members received recognition and equal treatment. The Swiss delegation was also warmly welcomed and treated with respect. This created a good working atmosphere

without judging, comparing, excluding, prioritizing or competing. The whole project is a good example for inclusion and equality – in terms of age, gender, position, nationality and profession.

- *Strong engagement & motivation*

There would be no project success without the extraordinary engagement of the team members and the pilot project participants. It was visible that the project does not only represent work with series of tasks to be fulfilled but that there is strong personal motivation to help providing sustainable solutions to current challenges in education for all. The mission was based on values of social justice – that everyone deserves the same level of high quality of education and no one is left behind due to a socio-economic status.

There was also a high interest and motivation present from the Egyptian side. They were eager to participate in the testing and showed their interest by asking a lot of questions. The motivation turned to be long term as they reflected an interest in further cooperation and interest in deployment of the technical solutions in different settings, at a regional or even national level, if including the broader stakeholder network.

- *Flat hierarchy*

Flat hierarchy in team provided a positive collaboration culture and speed in the implementation and testing phase. There was no process bottleneck person nor long waiting for signatures or support of broader stakeholders.

- *Innovation & Sustainability*

The project is a good example of “future of the work” – international, interdisciplinary, inclusive and innovative. In addition to this, it proves itself also in the category of sustainability and scalability to other institutions and regions. Having a team with innovative spirit did contribute to the project success as well.

Conclusion and prospects for further collaboration

Based on the context analysis, qualitative research methods such as interviews and the actual results of the pilot project in Nile Hospital in Egypt, it can be concluded that the proposed distance learning solution has a high potential in practice.

Free and good quality education is a human right. The Universal Declaration of Human Rights affirms that education is a fundamental human right for everyone and this right was further detailed in the Convention against Discrimination in Education. The right to education is indispensable for the exercise of other human rights. Quality education is one of the most powerful tools in lifting socially excluded children and adults out of poverty and facilitating inclusion into society. It narrows the gender gap for girls and women.

To enable this human right to be deployed, there must be equality of opportunity, universal access, and enforceable and monitored quality standard. The technical solution for distance learning in fragile contexts as Upper Egypt contributes to categories of equal opportunity (as it is affordable and easy to use) and quality standards (digital documents are easy to monitor and compare). In case the technological solution would be deployed at a larger scale, it has the potential to contribute to universal access to high quality education as well (under the hypothesis the educators are correctly trained and able to create multipliers).

The proportion of contribution to better education would not be that significant without the engaged pilot project testers team, who were motivated to experiment and challenge the solution, and who were transparent in sharing their needs for a better use of the solution.

One of the main results of this pilot project is the proven importance of interdisciplinary and international collaboration. All sectors and actors on the global market are interlinked. The more we are aware of it and the more we initiate cross-collaboration, the more the world can benefit from it. Globalisation created a generation of international specialists and global citizens who can work in any team around the world and use diversity as an asset to achieve extraordinary goals. The project core team is an excellent example of this generation.

Cooperation in Global Development has a high potential and it starts with initiatives and projects like this. Thus, this project is not only about a solution based on optimizing the size of the files used via a web application combined with the use of a nano-computer which acts as a hotspot, but on a system level about rebalancing the social justice in developing countries, as a part of decolonialisation process and our contribution to a more inclusive, equal and fairer world.

The role of the bridge-builder in this project might seem to be a secondary role, yet after analysing the overall picture of this project, its crucial importance becomes obvious. It has a visionary and pioneering function and is able to see connections and opportunities for collaboration where there were none before. It serves as a glue between different actors (EPFL, Unité, MN and Nile Hospital) and it needs a lot of courage to start something new, continue even if there is no internal support and stay resilient if resistance from the opposition occurs. After all these challenges, it can be concluded that this project was a precious debut of a cooperation in an extensively conservative setting – in a metaphoric sense since it is a first bridge ever outside of the own circles.

And last but not least, where it all meets is the common interest in creating impact – everybody in his/her own field. The contribution might be diverse in terms of tangibility or visibility and coming from academical, technical, pedagogical, diplomatic or managerial fields, yet the goal was always common.

For any future collaboration, I am willing to contribute with my knowledge, skills and time and I am driven to achieve superior results, balancing long- and short-term priorities to make further real-world impacts together with EPFL and Unité.

Future project continuation is desired from not only from my side, but from the Egyptian side as well. And the Egyptian partner was not the only one interested in collaboration – the Ethiopian partner in education sector expressed his interest, if there would be another pilot project aiming to upscale the given technology to another country.

We are only able to achieve significant change in education, or any other field, if we learn to collaborate beyond the borders of our fields and countries. This project is a unique proof that where there is professionalism, humanity and common values; it is possible to connect different fields such as research, education, healthcare, IT, development cooperation, public sector and private sector or academia with consultants and reach remarkable results for common welfare. It was an honour to work in this project and I do hope this is not the end.

VII. Bibliography

- Beamer, L., & Varner, I.I. (2001). *Intercultural communication in the global workplace* (2nd ed.). Chicago: Irwin.
- Interview with Dr. Emad Soliman (22.2.2023) about the applicability of the solution in the region and in the Nile hospital
- Interview with Sandy M. (11.2.2023) on the youth perspective and situation in education & digital technology equipment rate
- Interview with Dr. Ramirez (2.12.2022) on health education standards in Egyptian schools
- UN Sustainable Development Goals (<https://sdgs.un.org/goals/goal4>)
- UNESCO (<https://www.unesco.org/en/articles/what-you-need-know-about-right-education#:~:text=The%20Universal%20Declaration%20of%20Human,Convention%20against%20Discrimination%20in%20Education.>)
- Forbes (<https://www.forbes.com/advisor/business/smart-goals/>)

Annexe 4 : Rapport du projet pilote en Côte d'Ivoire

EPFL ENT-R EXAF
CM 2 200 (Centre Midi)
Station 10
CH-1015 Lausanne
exaf@epfl.ch
Téléphone: +41 21 693 41 65



Site web du programme: <https://exaf.epfl.ch/>

Rapport de consultant

Titre du mandat

Consultance pour le Centre EXAF de l'EPFL, dans le cadre du projet « *E-learning dans les contextes fragiles* ».

Mission

Sous la responsabilité du chef de projet, les tâches suivantes avaient été mandatées :

Tâches	Description	Nombre max. de jours de travail (indicatif)	Livrable(s)
1. Préparation du projet pilote			
1.1 Sélection d'un ou d'une enseignant-e qui sera chargé-e de tester la solution technique élaborée par l'EPFL (hardware et software)	Le mandataire proposera un ou une enseignant-e intéressé-e à participer au projet pilote et à même de comprendre les principaux avantages et enjeux de l'éducation à distance.	1 jour	Coordonnées de contact et description de l'enseignant-e sélectionné-e (dans le rapport préliminaire)
1.2. Achat du matériel (hardware) selon instructions de l'équipe technique de l'EPFL	Le mandataire s'occupera d'acheter le matériel qui sera distribué dans le cadre du projet technique. Chaque achat sera validé par l'équipe technique de l'EPFL et les preuves de paiement devront être conservées pour remboursement des frais.	1 jour	Description du matériel acheté avant la mission de l'équipe technique, y compris les preuves de paiement (dans le rapport préliminaire)
2. Soutien durant la mission de l'équipe technique			
2.1 Aide à la préparation de la mission	Le mandataire apportera ses conseils pour la réalisation d'une mission ayant pour objectif le test en conditions réelles de la solution technique élaborée par l'EPFL. Il apportera notamment son conseil concernant le logement et le transport sur place durant des meetings par visioconférence.	2 jours	Rapport préliminaire (contribution au plan de mission)
2.2 Accompagnement durant la mission	Durant une mission de 3 jours maximum, si nécessaire, accompagner l'équipe technique pour faciliter les relations avec le public cible de la solution	3 jours	Rapport de mission (dans rapport final)

	technique.		
3. Ecriture du rapport final			
3.1 Rédaction d'un rapport final	Le mandataire recueillera les retours d'expérience de l'utilisation de la solution technique durant le projet pilote et synthétisera ces derniers dans un rapport final qui sera transmis à l'équipe de projet de l'EPFL.	3 jours	Rapport final

Dans le cadre de l'écriture du rapport final pour laquelle 3 jours ont été alloués dans le cadre de la mission de consultance, la structuration suivante est proposée :

Équipe impliquée pendant le projet pilote

Titre	Prénom(s)	Nom	Rôle dans le projet pilote et le déploiement de la solution technique pour les publics cibles
M.	Sylvain Ollo	MOMO	<p>Consultant</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lien entre l'équipe de l'EPLF et le Collège Lumière Azaguié (Côte d'Ivoire). • Participation à la préparation du projet. • Identification et mise à disposition d'un point focal en la personne de Monsieur Kouassi Gédéon KOUMA pour soutenir la mission de l'équipe technique. • Préparation du rapport final.
M.	Ousmane	COULIBALY	<p>Fondateur du Collège Lumière Azaguié</p> <p>Autorisation pour la mise en œuvre du projet pilote dans son établissement.</p>
M.	Kouassi Gédéon	KOUMA	<p>Directeur du Collège Lumière Azaguié et point focal du Consultant en Côte d'Ivoire.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participation à la sélection du Professeur chargé de tester la solution technique. • Recherche du matériel (hardware) à acheter selon instructions de l'équipe technique de l'EPFL. Au regard des stocks assez bas de ce type de matériels en Côte d'Ivoire avant le projet pilote et des délais assez courts avant la mission, tout le matériel a été acquis en Suisse. • Aide à la préparation de la mission. • Accompagnement de l'équipe technique de l'EPFL pendant la mission. • Participation au rapportage
M.	Bi Douali	NANDY	<p>Professeur de Physique-Chimie.</p> <p>Il était chargé de tester la solution technique élaborée par l'EPFL (hardware et software) avec les élèves de la classe de e 3^{ème} 2 dont la tranche d'âge des apprenants variait entre 14 ans et 16 ans. Dans cette classe il y avait 28 garçons et 30 filles. Sur l'ensemble de ces apprenants, 20 disposaient déjà d'un smartphone. Au regard de ce nombre, nous avons conclu que les apprenants de cette classe étaient plus aptes à manipuler des smartphones ou des tablettes.</p> <p>M. Nandi sera chargé de la mise en œuvre du projet</p>

M.	Issoufou	DIARRA	Informaticien. Il était chargé d'installer l'application (https://download.moodle.org/mobile) sur les appareils des apprenants qui participaient au projet pilote.
----	----------	--------	--

Description du public cible

Le public cible de ce projet pilote intitulé « *E-learning dans les contextes fragiles* » est constitué de 58 apprenants de la classe de 3^{ème} 2 du Collège Lumière Azaguié (une petite ville communément appelée bidonville dans certains pays africains) de Côte d'Ivoire. Ces apprenants étaient composés de 28 garçons et 30 filles dont la tranche d'âge se situait entre 14 ans et 16 ans.

La plupart de ces apprenants sont issus de famille très pauvres dont certains peinent à avoir un repas par jour et à honorer leur engagement financier vis-à-vis de l'établissement. En effet, les bidonvilles sont pour la plus part habités par les ménages vulnérables qui ne peuvent pas faire face aux charges courantes d'une grande ville.

Synthèse de la pédagogie de présentation de la solution technique

- **Perception culturelle de la méthode pédagogique.**

L'enseignement numérique est perçu en Côte d'Ivoire comme un facteur d'amélioration de la qualité de l'éducation. Il fait partie des stratégies discutées au niveau du Ministère de l'Éducation. Ainsi, la méthode pédagogique utilisée dans ce projet pilote s'insère bien dans le contexte culturel ivoirien et peut bien être utilisée par les enseignants de l'ensemble des établissements privés et publics pourvu que les décisions viennent du ministère de l'Éducation et non de la base.

En somme, l'intégration du numérique dans le système ivoirien et dans certains pays africains serait la bienvenue non seulement pour faciliter certaines tâches pédagogiques telles que la disponibilité des résultats des évaluations en un temps record, mais aussi pour gagner du temps.

- **Avantages et limites de l'exercice pour les bénéficiaires du projet pilote.**

La solution développée présente des avantages et des limites pour les bénéficiaires.

Au niveau des avantages, la méthode pédagogique utilisée est très dynamique et fait partie du quotidien des élèves. En effet, les enfants sont de plus en plus tournés vers les outils numériques tels que les téléphones, les smartphones, les tablettes et les réseaux sociaux. Or, avec la solution pédagogique développée, c'est comme si l'on retrouvait les enfants dans leur environnement pour leur apporter la connaissance. Le support étant numérisé, cela devient plus attractif pour eux, qui s'y intéressent par rapport au support physique qu'est le papier.

Les limites de la méthode pédagogique se situent surtout au niveau de l'accès aux tablettes ou aux smartphones, des outils nécessaires pour la mise en œuvre de ladite. En effet, tous les élèves n'ont pas accès aux smartphones ou aux tablettes à cause du manque de moyens. Ce fut le cas pour plusieurs élèves de la classe de 3^{ème} 2 du Collège Lumière Azaguié de la Côte d'Ivoire où seulement 20 apprenants disposaient d'un smartphone sur un total de 58 soit 34,48%. Par conséquent d'autres élèves, dont les parents ont peut-être moins de moyens, se

sentiraient exclus par cette méthode pédagogique si elle venait à être vulgarisée. Au-delà de l'exclusion, il y a lieu de noter le défi de la maîtrise des smartphones ou des tablettes par certains enfants à cause de leur âge. La tranche très jeune ne sait pas souvent manipuler ces appareils parce qu'ils n'y sont pas habitués.

Challenges et difficultés soulevés par l'exercice

L'utilisation de cette solution technique pendant l'étape d'exercice est très accrocheur. Les élèves sont curieux de découvrir car elle est nouvelle pour eux. De ce fait, ils étaient tous motivés à trouver l'exercice dans la Raspberry Pi. Ce facteur « accrocheur » est un élément qui pourrait motiver à l'utilisation de cette solution en Afrique. L'apprenant a l'impression qu'il est en train de jouer en répondant aux questions du cours alors qu'il est en train d'acquérir des connaissances.

Le deuxième facteur motivant est la mémorisation des apprentissages. Au regard du fait que l'apprenant considère l'exercice dans la Raspberry Pi comme un jeu, il finit par le maîtriser aisément sans aucune pression extérieure. Ainsi, il sera à même de se rappeler des réponses qu'il a déjà visionnées lorsqu'il était sur son smartphone ou sa tablette lorsqu'il reverra les mêmes questions quelque part.

Bien que cette solution technique soit adaptée aux réalités de la Côte d'Ivoire et de certains pays africains, il y a lieu de prêter attention à certains facteurs qui pourraient bloquer l'utilisation de ladite solution. Nous relevons dans ce rapport trois facteurs :

- **Le niveau de préparation des élèves** : Pour le cas de la classe de 3^{ème} 2 du Collège Lumière Azaguié, certains apprenants avaient du mal à accéder à l'exercice parce qu'ils n'ont pas été préparés bien avant à l'utilisation du matériel. Ils étaient en même temps en train de découvrir le matériel et aussi à chercher à effectuer les exercices. Il aurait fallu prendre un temps pour les former à l'utilisation du matériel, comment ouvrir son compte, comment repérer son exercice et comment le traiter avant de faire la séance de cours.
- **Le niveau de vie des parents d'élèves** : Le niveau de vie de certains parents d'élèves ne leur permet pas d'offrir des tablettes ou des smartphones à leur enfant. Or, si les élèves n'ont pas ces outils, la solution technique ne pourra pas être vulgarisée. Afin de trouver une réponse à cette difficulté, il serait souhaitable que chaque établissement ait des tablettes que les apprenants pourront utiliser pendant les cours.
- **L'interdiction du téléphone portable dans les écoles** : Le téléphone portable est interdit dans les écoles dans beaucoup de pays africains, en particulier en Côte d'Ivoire par le gouvernement ivoirien. Ainsi, pour la mise en œuvre de cette solution technique, il y a lieu de mener un vrai plaidoyer auprès des gouvernants pour réintroduire le smartphone à l'école (au minimum pendant de brèves périodes qui serviraient à télécharger les séquences de cours et les exercices) et trouver des solutions pour encadrer son utilisation.

Analyse des retours d'expérience des participants au projet pilote

Les retours d'expérience des utilisateurs nous permettent de déduire que la solution intégrée utilisée lors de ce projet pilote à l'avantage de permettre au plus grand nombre d'apprenants de suivre des formations de qualité à distance. Selon eux, la solution intégrée (matériel, logiciel et l'application) est très utile pour la préparation des cours et des évaluations par le biais de la plateforme moodle. Pour eux, la phase de préparation des cours et des activités sur moodle

nécessite une bonne maîtrise de l'outil par le professeur.

Les utilisateurs pensent que cette solution intégrée pourrait être une option sûre si les établissements scolaires disposaient de salles informatiques et d'informaticiens bien formés sur la configuration de la Raspberry Pi. Or, le constat dans beaucoup d'établissements scolaires ivoiriens et d'autres pays de la sous-région montre qu'il reste beaucoup à faire pour résoudre ce défi de disponibilité de salles informatiques. Les participants au projet pilote ont relevé aussi le fait que le matériel, le logiciel et l'application soient difficiles à trouver sur place. Ils pensent que c'est là où se trouvent les inconvénients de ces outils surtout pour la Raspberry Pi qui n'est pas accessible à tous, mais qui demande assez de temps pour maîtriser certains paramètres. En effet, pendant la phase pilote, il a été difficile de trouver le matériel nécessaire en Côte d'Ivoire pour l'exécution du projet.

De plus certains paramètres de cette solution intégrée sont en anglais, ce qui limite la maîtrise de l'outil par les acteurs francophones.

Malgré les défis relevés, les participants au projet pilote envisagent les scénarios suivants pour l'utilisation de la solution technique dans leur établissement :

- Maîtrise des différents outils techniques par le professeur, Monsieur Nandy en montant au moins trois types d'exercice dans la solution intégrée. Monsieur Nandy a déjà commencé à se préparer depuis la fin de la phase pilote.
- Formation d'un noyau de professeur. En effet, le Directeur du Collège Lumière Azaguié a déjà choisi un groupe d'enseignant qui sera formé par Monsieur Nandy pour poursuivre le projet.
- Sélection des exercices et leur ajout par le nouveau professeur dans la Raspberry Pi.
- Ouverture d'une lucarne appelée « l'école numérique » dans les emplois de temps de certaines classes où les professeurs formés par Nandi viendront chaque mercredi soir pour encadrer les élèves. Le début de cette lucarne est prévu pour la rentrée scolaire 2023-2024.
- Utilisation des didactiels mis à disposition sur l'application web de compression développée par EXAF. Ces didactiels n'étaient pas encore tous disponibles lors du pilote, mais pourraient se révéler très utiles.

Le témoignage du professeur, Monsieur Nandy soutient les idées avancées ci-dessus.

« Je suis Monsieur Nandy, Professeur de Physique-Chimie, l'un des assistants et collaborateurs du projet e-learning qui a vu le jour à Azaguié le 14/03/2023 au Collège Lumière de ladite localité. Ce fut un honneur pour moi de prendre part à ce projet relatif à la nouvelle méthode d'enseignement numérique.

L'intégration du numérique dans notre système serait la bienvenue non seulement pour faciliter certaines tâches pédagogiques telles que la disponibilité des résultats des évaluations en un temps record, mais aussi pour gagner du temps.

Mais, à mon avis, la phase pratique du projet sera un travail de longue haleine pour deux raisons fondamentales : c'est tout à fait un domaine informatique par conséquent il nous faudra du temps pour maîtriser certains paramètres du Raspberry pi pour mieux préparer les cours et les évaluations par le biais de la plateforme moodle. La seconde raison est relative à la non-disponibilité de salle informatique au sein de notre établissement. De plus le fait que plusieurs enseignants doivent se partager deux Raspberry pi pour créer un réseau local pourrait se révéler un facteur limitant.

Après les séances des activités avec Ximena (experte informatique de l'EPFL), j'ai eu quelques

difficultés dans les débuts pour la phase de préparation des cours et des activités sur moodle mais je continue d'améliorer le travail au fur et à mesure de mes essais.

Personnellement, je trouve ce nano-ordinateur très intéressant et commode pour la mise en place des activités pédagogiques. »

Suggestions d'amélioration

La mise en œuvre du projet pilote « E-Learning dans les contextes fragiles » au Collège Lumière Azaguié a permis de recueillir les avantages, les défis et le retour d'expérience des participants sur le système d'éducation numérique développé. Pour renforcer les acquis et optimiser les résultats pour la suite de mise en œuvre du projet, les recommandations d'amélioration suivantes sont formulées :

R1 : Impliquer les décideurs de chaque pays dans la vulgarisation de la solution. Dans la plupart des pays africains, les établissements scolaires exécutent les projets et programmes scolaires validés par les gouvernants. Ainsi, pour une large vulgarisation dudit projet, il serait souhaitable d'avoir l'accord de principe des ministères, ce qui favoriserait son utilisation dans les établissements à la base.

R2 : Mettre en place des tutoriels (des petites vidéos descriptives du matériel de l'enseignement numérique) au profit des professeurs d'une part et des élèves d'autre part. En effet, à défaut d'être présent en amont pour former les professeurs et les élèves, il serait intéressant de disposer de petites vidéos sur les modules suivantes :

- **Professeur** :
 - Présentation du matériel intégré.
 - Préparation des cours et des activités sur moodle.
 - Configuration de la Raspberry Pi.
 - Les techniques d'enseignement d'un cours à distance.
- **Élèves** :
 - Présentation du matériel intégré.
 - Création et ouverture d'un compte e-mail.
 - Repérage et traitement d'un exercice.

Synthèse

De façon globale les résultats de ce projet pilote « E-Learning dans les contextes fragiles » sont très satisfaisants et occurrent un lendemain meilleur pour l'enseignement à distance en Afrique par la vulgarisation de cette solution. Cependant, cela va nécessiter une bonne collaboration dans la dotation en tablette au regard des effectifs pléthoriques dans les établissements scolaires africains.

Bien qu'il faille faire attention au risque que certains élèves ne possédant pas de smartphone puissent se sentir exclus par cette méthode pédagogique, il faut noter que certains élèves (surtout des filles) ont également souligné que cette méthode leur permettait de prendre plus confiance en eux/elles lors des réponses aux questions. En effet, le fait de répondre sur un smartphone ou une tablette permet d'éviter le jugement de ses camarades lorsque l'on répond. Ainsi, cette solution pourrait permettre de redonner confiance aux élèves timides et donc de leur permettre de mieux s'intégrer à l'école.

Merci à l'équipe à l'équipe de l'EPFL pour la confiance placée en nous.

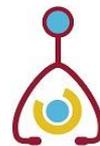
Annexe 5 : Rapport du projet pilote au Kenya

EPFL ENT-R EXAF
CM 2 200 (Centre Midi)
Station 10
CH-1015 Lausanne
exaf@epfl.ch
Phone: +41 21 693 41 65



Programme website: <https://exaf.epfl.ch/>

Report on the testing of the application with staff at North Coast Medical Training College



Title of the mandate

Consultancy for the EXAF Centre of the EPFL, in the framework of the project "E-learning in fragile contexts".

Introduction

In December 2022, as a director of North Coast Medical Training College, I received information about the project "E-learning in fragile context" and was asked whether North Coast Medical Training College was interested in participating in such a project to test a new application to ease sharing of files in low-speed internet settings. I discussed with the team and also with our co-worker on E-learning, Diana Ombelli, and we agreed to support.

The information was provided as follows:

1. We are currently developing a tool that will allow compressing the files used for e-learning (e.g. video, picture, etc.). It will consist in a Web Application, as well as a Bot, working on the Telegram Smartphone App.
2. The tools described in #1 will be open source and 100% free.
3. We currently need to test these tools (we have a small budget to subcontract your organization, in order to receive a feedback – i.e. small report containing the lessons learnt from the utilization of the tool.
4. The period for this beta testing would be: January to March 2023.

After several meetings, docs for the assignment were shared end of February. However, March being a very busy month for us, both Diana and I managed to test for ourselves the application several times, give some feedback back to the team, but did not manage to engage the teachers until the end of March. Some hiccups with the availability of the site / application were experienced, but eventually a good number of the staff was able to test and provide feedback on the application through a form designed for the purpose (Annex 1). They were also shared the survey link (<https://fr.surveymonkey.com/r/D6GF5XM?lang=en>) to fill out after testing.

By second half April eight teachers had managed to complete the testing and provided their feedback. The feedback was analysed (Annex 2) and forms together with the direct observations of myself and Diana, the basis for this report.

Team involved during the pilot project

There were 12 people involved in the pilot project. More were targeted but due to the unavailability of the application at two points in time when we were testing, we did not manage to engage all intended participants. There were six (6) males and six (6) females involved in the project – ICT and e-learning support staff, management, and teachers.

No	Name	Gender	Responsibilities in NCMTC	Role in pilot
1	Marianne Darwinkel	Female	Director	Plan, lead, test and support
2	Diana Ombelli	Female	E-learning co-worker	Test, coordinate and support
3	Eric Kilelu	Male	ICT head	Support the ICT related questions
4	Babu Ali Babu	Male	E-learning head	Coordinate and guide the trainers
5	Henry Akunda	Male	Trainer	Test the application
6	Mercy Amulega	Female	Trainer	Test the application
7	Winnie Kasichana	Female	Trainer	Test the application
8	Phelix Baraka Mwangome	Male	Trainer	Test the application
9	Jamila Musa	Female	Trainer	Test the application
10	Emmanuel Nyale	Male	Trainer	Test the application
11	Thomas Mlewa	Male	Trainer	Test the application
12	Dorcah Ogeto	Femal	Trainer	Test the application

Summary of the pedagogical presentation of the technical solution

- **Cultural perception of the pedagogical method.**

The pilot did not focus on cultural perceptions. Generally, in terms of the educational levels, they were sufficient to handle the application though I noted that two of the trainers did not manage very well, though they did not note that themselves. From their reports, the files remained exactly the same size. As this is unlikely, I think they did not find the page where they could see the converted size but repeated the unconverted size.

- **Cultural strengths and limitations of the pedagogy for the beneficiaries of the pilot project.**

The pilot did not explore this.

Challenges and difficulties raised during the exercise including analysis of the feedback from the beneficiaries of the pilot project

Initially, testing was hampered by issues that made the application unavailable from time to time (especially around 20 March and 4 April 2023). Thereafter, trainers were able to test and explore and though generally the experience was positive, few challenges and difficulties were experienced.

The general feedback was that that the application is highly relevant as it eases the access to information for learners and also because it uses less space wherever it is stored.

The application was perceived as simple and easy to use which is also core in its usage.

A challenge that featured several times, and which is understandable, but nevertheless a limitation for the staff using the app, and likely the factor that blocks most, was that when they upload the videos / pictures / documents, during the uploading process, stable and fast internet is required:

“It requires strong internet to convert, especially larger video's.”

“It displays "pending" or "started" for hours without converting”

“Uploading files needs stable and strong internet connection, meaning if one is not having that, it takes more time waiting for the upload

“Cannot use the application if wifi is low, keeps telling me "sign in" - failed several times”

Most of the time, the participants recorded substantive, sometimes impressive decreases in the file sizes, for example, with high compression, a video of 227.9MB decreased to 10.3 MB and a jpeg from 5.7MB to 776.8KB, both without noticeable loss of quality. This was however not 100%, we recorded three instances whereby some files actually increased in size: a png file increased from 491KB to 506.6KB, a video increased from 202,8MB to 263.0MB, and a small jpeg-file increased from 18.8KB to 19.1KB. Also, specifically in the reduction of PDF and JPEG files, pictures became blurry with high compression (e.g. 12.8MB to 861KB or 5MB to 265KB).

Lastly, staff observed that PPT files and Word documents could not be reduced by the application and they thought that it would be useful if those types of files would also be supported.

Ideas and recommendation for improving the technical solution for large-scale deployment

- **Offline use:** To ease use for the beneficiaries, the persons using the application and reducing size of files, consider amending the application for offline use on local area networks or devices. This way, it will cause less frustration of failed attempts due to poor internet connection.
- **Extent and effects of the compression:** Provide a general description on which factors influence the amount of compression possible and the possible effects of medium and high compression. Show a preview of the compression effect on the uploaded file before you choose between medium and high compression. This will enable users to make an informed choice on which files to compress and to which level rather than working through trial and error.
- **Expansion to other types of files:** Consider expansion of the possible formats to be converted.

Summary

The application is already very useful and was appreciated for what it already does and for its potential to do more. Most of the time, the effects and experiences were positive. The most important hampering factor was the need to upload the files to be converted, especially if then subsequently the conversion was either not leading to a smaller file or was leading to a too low quality product.

As the college we would not mind to support the development of this tool in future and we hope our staff can continue to have access to the tool.

Annexes

- Annex 1: Tool used to collect information from participant trainers
- Annex 2: Overview of feedback from the participants

Drafted and submitted by



Marianne Darwinkel
Director North Coast Medical Training College
Bomani, Kilifi, Kenya
27 April 2023

Application site: <https://e-learning4all.app/>

Annex 1 : Tool used to collect information from participant trainers

Application – reducing size of reference materials

Introduction

An organization in Switzerland, called the EXAF Centre, is working on a project that involves the creation of an application to make e-learning easier in places with high costs or low speed of internet. They asked us to support the development of this application.

The application that they have made is a compression application. It helps to make various types of files smaller in terms of the number of bytes. This means that they are faster to upload and download. For now, it can handle video files, picture files, and PDF.

As a teacher undergoing the introduction to teaching training, you are kindly requested to help testing this application and provide your brief report.

You are requested to test the application using at least five different files, and preferably different types (jpeg, pdf, gif, png, mp4, etc.)

This will take about 1 hour.

You will be provided with some airtime as a token of appreciation after submission of your test report.

The application can be accessed through <https://e-learning4all.app/>

Report

1	Name	
2	Tel. no. (for airtime / mpesa)	
3	Gender	

4	What is your general impression of the application?	
5	Will this be a useful application that you are likely to use in your work and why?	
6	What type of files did you try to reduce using the application?	

7 Describe for five of the files the following:				
No	Type of file (pdf, jpeg, etc.)	Original size	Size after reduction	Any comment on the quality or other aspects of the file before and after?
1)				
2)				
3)				
4)				
5)				

8	What are positive / strong points of the application? What did you like about it?	
9	What is a challenge with the application, what might limit its use?	
10	What ideas do you have for improvement?	

Upon completion, please do the following survey:

<https://fr.surveymonkey.com/r/D6GF5XM?lang=en>

Thank you for your time to test the application, filling out this report and completing the survey !

You will be shared airtime or equivalent in mpesa as a 'thank you' for the participation

Annex 2: Overview of feedback from the participants

1	Name	Diana Ombelli			
2	Tel. no. (for airtime / mpesa)	742080820			
	Sex	Female			
4	What is your general impression of the application?	The design is essential. The menu is compact and self-explaining			
5	Will this be a useful application that you are likely to use and why?	Yes, this application is useful because reduces the size of files commonly used in learning materials			
6	What type of files did you try to reduce?	Jpeg, mp4, png, PDF			
7	Describe for five of the files the following:				
	No	Type of file	Original size	Size after reduction	Comment on quality or other aspects of files before / after?
	1)	jpeg	5.7 MB	1.3 MB	High compression -> no noticeable loss of quality
	2)	Mp4	38.6 MB	11.2 MB	Medium compression -> no noticeable loss of quality
	3)	Mp4	227.9 MB	10.3 MB	High compression -> no noticeable loss of quality – impressive reduction!
	4)	png	491 KB	506.6 KB	Medium compression -> no noticeable loss of quality – size has increased!
	5)	PDF	12.8 MB	861 KB	High compression -> PDF contains a black and white picture which resulted very pixelated. In other pictures the effect is less visible.
	5)	PDF	12.8 MB	861 KB	High compression -> PDF contains a black and white picture which resulted very pixelated. In other pictures the effect is less visible.
8	What are positive points, what made you like the application?	The high compression reduces considerably the size of video's without noticeable impact on quality.			
9	What is a challenge with the application, what might limit its use?	The conversion time for videos is more than a few seconds. The conversion (high compression) of the PDF has a negative impact on the quality of the pictures. The png file has increased size!			
10	What ideas do you have for improvement?	Show a preview of the compression effect on the uploaded file before you choose between medium and high compression.			

1	Name	Phelix Baraka Mwangome				Emmanuel Nyale				
2	Tel. no. (for airtime / mpesa)	796735707				0797436723 (mpesa)				
	Sex	Male				Male				
4	What is your general impression of the application?	The application is very fast and easy to upload materials				It will work for me.				
5	Will this be a useful application that you are likely to use and why?	Yes, because it gives clear directions on how to upload the materials				I usually struggle with sharing huge files to my students learning platform, this application will come in handy.				
6	What type of files did you try to reduce?	PPT				PDF, jpeg				
7	Describe for five of the files the following:					Describe for five of the files the following:				
	No	Type of file	Original size	Size after reduction	Comment on quality or other aspects of files before / after?	Type of file	Original size	Size after reduction	Comment on quality or other aspects of files before / after?	
	1)	PDF	9.6MB	8.7MB	Good	Pdf	138mbs	42mbs	Retained the original contents	
	2)	JPEG	2.6MB	2.5MB	Good	Jpg	5mbs	265kbs	Picture became blurry	
	3)									
	4)									
	5)									
	5)									
8	What are positive points, what made you like the application?	It is fast, easy to follow instructions, it reduces large files to manageable sizes				I love the size reduction of files.				
9	What is a challenge with the application, what might limit its use?	Logging in				The process to reduce file size is long.				
10	What ideas do you have for improvement?	Fasten the process of login				Automate most of the steps in the process.				

1	Name	Mercy Amulega				Winnie Kasichana				
2	Tel. no. (for airtime / mpesa)	112263728				716217989				
	Sex	Female				Female				
4	What is your general impression of the application?	It is good and easy to use				It compresses a large file to a smaller file which is easy to share with students.				
5	Will this be a useful application that you are likely to use and why?	Yes, it has the ability to compress large files very fast and at a high rate (specifically pdf files)				Yes, it will be useful as it makes work easier				
6	What type of files did you try to reduce?	Video, photos, pdf				PDF file names as HS-vermont needle disposal initiative fact sheet				
7	Describe for five of the files the following:					Describe for five of the files the following:				
	No	Type of file	Original size	Size after reduction	Comment on quality or other aspects of files before / after?	Type of file	Original size	Size after reduction	Comment on quality or other aspects of files before / after?	
	1)	pdf	594KB	529KB	41% reduction	PDF	307.2KB	96.3KB	It indicates the original size but no indication on the converted size	
	2)	jpeg	2.8MB	408KB	86% reduction	PDF	82.7MB	72.1MB	It took a long time to upload the file	
	3)	video	202.8MB	263.0MB	30% increase	JPEG	18.8KB	19.1KB	N/A	
	4)	pdf	6.2MB	3.1MB	50% reduction	Word	15.6KB		Indicated that it could not convert-file not supported.	
	5)	video	7.44MB	Did not work	Remained pending					
	5)	video/MP4	1.5MB	665KB	57% reduction					
8	What are positive points, what made you like the application?	It works perfectly for PDF and video's. For the smaller video it converted immediately. For large video it may take hours even on strong internet				It is interesting because it makes work easier in terms of sharing files				
9	What is a challenge with the application, what might limit its use?	It requires strong internet to convert, especially video's. It displays "pending" or "started" for hours without converting.				Cannot use the application if wifi is low, keeps telling me "sign in" - failed several times				
10	What ideas do you have for improvement ?	Allow / enable videos to be converted instantly				N/A				

1	Name	Henry Akunda				Thomas Mlewa				
2	Tel. no. (for airtime / mpesa)	707378383				743797487				
	Sex	Male				Male				
4	What is your general impression of the application?	Easy to use, steps are clear and simple to follow.				Impressive				
5	Will this be a useful application that you are likely to use and why?	Yes, helps to compress larger documents to smaller sizes, for easy sharing to learners				Yes, it's not time consuming				
6	What type of files did you try to reduce?	PDF file, Image Jpeg and videos				Assignment files				
7	Describe for five of the files the following:					Describe for five of the files the following:				
	No	Type of file	Original size	Size after reduction	Comment on quality or other aspects of files before / after?	Type of file	Original size	Size after reduction	Comment on quality or other aspects of files before / after?	
	1)	PDF	130.0KB	48.5KB	Clear words, the document is good.	Jpeg	34.3	34.3	Challenge in converting the file to a medium size	
	2)	JPEG	5.7MB	776.8KB	Good quality, No difference from the original image					
	3)	Video	604.2MB	265.4MB	Good Audio and visual.					
	4)	Video	1.1GB	Error						
	5)	PDF file	289.1MB	Error						
8	What are positive points, what made you like the application?	Able to compress documents and images Simple and easy to use. Efficient and effective The process is time effective.				It is a faster ,you can reduce the file size				
9	What is a challenge with the application, what might limit its use?	Error in converting large PDF file (289.1MB)/ Video(1.1GB) One needs a stable and good internet for conversion				I availability of network hinders it from working				
10	What ideas do you have for improvement?	Improve on conversion of large documents or videos				Improve on network connection for it to work effectively				

1	Name	Dorcah Ogeto				Jamila Musa				
2	Tel. no. (for airtime / mpesa)	728358401				725120007				
	Sex	Female				Female				
4	What is your general impression of the application?	I love the fact that is is fast especially when uploading the files and converting them				One can easily work with the application.				
5	Will this be a useful application that you are likely to use and why?	Yes. The fact that one creates a folder, it is easier to separate separate files according to their relevance and when accessing them is easier.				Very useful. Because file compression can save you a lot of time to search for it later.				
6	What type of files did you try to reduce?	PDF files				PDF				
7	Describe for five of the files the following:					Describe for five of the files the following:				
	No	Type of file	Original size	Size after reduction	Comment on quality or other aspects of files before / after?	Type of file	Original size	Size after reduction	Comment on quality or other aspects of files before / after?	
	1)	PDF	48.8MB	48.8MB	No change in file size					
	2)	PDF	5.8MB	5.8MB	No change in file size					
	3)	JPEG	119.6KB	119.6KB	No change in file size					
	4)	MP-4	60.7MB	60.7MB	No change in file size					
8	What are positive points, what made you like the application?	The arrangement of the files and folders. Gives detailed information as to when a file was uploaded								
9	What is a challenge with the application, what might limit its use?	Uploading files needs stable and strong internet connection, meaning if one is not having that, it takes more time waiting for the upload								
10	What ideas do you have for improvement?	For now I don't have any								

