



East African Journal of Education Studies

eajes.eanso.org

Volume 7, Issue 1, 2024

Print ISSN: 2707-3939 | Online ISSN: 2707-3947

Title DOI: <https://doi.org/10.37284/2707-3947>



EAST AFRICAN
NATURE &
SCIENCE
ORGANIZATION

Original Article

Enseigner Et Apprendre En Contexte D'urgence Sanitaire : Conception D'une Plateforme Intelligente Et Ethique Pour L'apprentissage Humain

Morad El Ganbour^{1*}, Zakaria Haja¹, Ihab Abdelbasset Annaki¹, Toumi Bouchentouf¹ & Saida Belouali¹

¹ Université Mohammed Premier Oujda, B.P. 524, 60000, Oujda, Morocco.

* Author for Correspondence ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-5117-3395>; Email: morad.elganbour@gmail.com

Article DOI: <https://doi.org/10.37284/eajes.7.1.1693>

Date Published: **ABSTRACT**

15 January 2024

Keywords:

*E-learning,
Smart Tutor,
Offline access,
Action-research,
Covid-19.*

Dans un contexte d'urgence sanitaire perturbant, le recours aux technologies, de plus en plus dotées d'Intelligence Artificielle (IA) dans le domaine de l'éducation, a généré à la fois l'émergence de nombreuses problématiques et le renouvellement de diverses interrogations d'ordre moral et éthique relatives aux différents usages de ces outils, notamment en termes d'équité et d'accessibilité. À travers la conception d'une plateforme numérique d'apprentissage, accessible en mode hors ligne et dotée d'un tuteur intelligent, nous cherchons à apporter des réponses à certaines de ces problématiques et participer à en atténuer d'autres. Sur le plan méthodologique, l'étude se veut une recherche-action qui s'inscrit davantage dans un paradigme du pragmatisme. L'un des principaux objectifs de la recherche est de garantir un accès équitable aux ressources pédagogiques mises à disposition des apprenants en dépit de l'absence d'une connexion internet. L'étude a permis également d'offrir aux apprenants une forme d'apprentissage adaptatif en fonction de leurs propres progressions en leur tenant informé via des notifications personnalisées.

APA CITATION

El Ganbour, M., Haja, Z., Annaki, I. A., Bouchentouf, T. & Belouali, S. (2024). Enseigner Et Apprendre En Contexte D'urgence Sanitaire : Conception D'une Plateforme Intelligente Et Ethique Pour L'apprentissage Humain *East African Journal of Education Studies*, 7(1), 17-27. <https://doi.org/10.37284/eajes.7.1.1693>.

CHICAGO CITATION

El Ganbour, Morad, Zakaria Haja, Ihab Abdelbasset Annaki, Toumi Bouchentouf and Saida Belouali. 2024. "Enseigner Et Apprendre En Contexte D'urgence Sanitaire: Conception D'une Plateforme Intelligente Et Ethique Pour L'apprentissage Humain". *East African Journal of Education Studies* 7 (1), 17-27. <https://doi.org/10.37284/eajes.7.1.1693>

HARVARD CITATION

El Ganbour, M., Haja, Z., Annaki, I. A., Bouchentouf, T. & Belouali, S. (2024) "Enseigner Et Apprendre En Contexte D'urgence Sanitaire : Conception D'une Plateforme Intelligente Et Ethique Pour L'apprentissage Humain", *East African Journal of Education Studies*, 7(1), pp. 17-27. doi: 10.37284/eajes.7.1.1693.

IEEE CITATION

M., El Ganbour, Z., Haja, I. A., Annaki, T., Bouchentouf & S., Belouali "Enseigner Et Apprendre En Contexte D'urgence Sanitaire : Conception D'une Plateforme Intelligente Et Ethique Pour L'apprentissage Humain" *EAJES*, vol. 7, no. 1, pp. 17-27, Jan. 2024.

MLA CITATION

El Ganbour, Morad, Zakaria Haja, Ihab Abdelbasset Annaki, Toumi Bouchentouf & Saida Belouali. "Enseigner Et Apprendre En Contexte D'urgence Sanitaire : Conception D'une Plateforme Intelligente Et Ethique Pour L'apprentissage Humain". *East African Journal of Education Studies*, Vol. 7, no. 1, Jan. 2024, pp. 17-27, doi:10.37284/eajes.7.1.1693

INTRODUCTION

De la Peste noire à la grippe espagnole, l'humanité a déjà été témoin de pandémies au cours de son histoire. Pourtant, l'ampleur de la pandémie COVID-19 est sans précédent, avec plus de 470.839.745 personnes infectées à l'échelle mondiale à la date de rédaction de ce document (OMS, 2022), en plus des difficultés économiques et psychosociologiques provoquées par la période de confinement exigée dans plusieurs pays à travers le monde (Guitton, 2020). Dans ce contexte, les technologies en ligne sont devenues le canal privilégié pour les gouvernements, les établissements publics et les entités supranationales pour assurer une communication de masse. De la vente en ligne au télétravail en passant par l'apprentissage à distance, les technologies en ligne, de plus en plus dotées d'intelligence artificielle (IA), deviennent également le principal outil pour tenter de faire face aux conséquences de la crise.

Dans ce sens, le recours à ces technologies dans le domaine de l'éducation a généré à la fois l'émergence de nombreuses problématiques et le renouvellement de diverses interrogations d'ordre moral et éthique relatives aux différents usages de ces outils. Les environnements numériques d'apprentissage et les systèmes tutoriels intelligents (STI) résolvent certes les problèmes d'accès et de formation mais soulèvent d'autres enjeux centrés sur les avantages et inconvénients pédagogiques et éthiques du numérique.

Les considérations éthiques entourant l'utilisation des technologies éducatives se concentrent sur la nécessité de minimiser les effets néfastes tels que la fracture numérique et la violation de la vie privée, tout en maximisant les impacts positifs tels que l'accès étendu au savoir. La question de la justice sociale face aux défis numériques, amplifiée par la pandémie, réside dans les inégalités accentuées par la transition vers l'enseignement en ligne. La difficulté des apprenants à se connecter à leurs environnements numériques d'apprentissage constitue un défi majeur.

Pour aborder ces problématiques, notre recherche-action se concentre sur la conception d'une plateforme intelligente et éthique pour l'apprentissage humain, incluant un tuteur intelligent accessible en mode hors ligne.

CADRAGE THÉORIQUE

Éducation En Situation Pandémique : Quelle Place Pour Les Systèmes Tutoriels Intelligents (STI) ?

La pandémie COVID-19 a bouleversé le fonctionnement des systèmes éducatifs et réécrit les règles du déroulement de l'éducation et la façon dont les apprenants et les enseignants interagissent. L'enseignement en ligne est de plus en plus courant et représente une façon de préparer la prochaine génération au travail en ligne. Les enseignants et les élèves ont dû s'adapter, utiliser des outils numériques utiles, auparavant négligés, et découvrir de nouvelles façons d'interagir.

En se référant à Stern (2004), l'apprentissage en ligne est la forme d'éducation qui se déroule sur Internet. Les deux formes les plus utilisées aujourd'hui sont la vidéoconférence et les environnements numériques d'apprentissage accessibles de manière synchrone et asynchrone, prenant en charge différents types de contenu (texte, audio, vidéo). Cependant, l'idée d'utiliser les technologies de l'IA pour des fins éducatives n'est pas nouvelle. D'après la recherche de Roll et Wylie (2016), des systèmes tutoriels visant à s'adapter automatiquement aux besoins spécifiques des apprenants existaient dès les années 1990. Les auteurs ont identifié 47 articles traitant le sujet de l'intégration de l'IA dans l'éducation entre les années 1991 et 2016.

L'IA représente l'un des moyens les plus importants pour améliorer et adapter l'éducation aux besoins de l'étudiant de la société 4.0. Le domaine de l'éducation est ouvert à un ensemble de possibilités d'intégration et d'application et de l'IA comme la personnalisation de l'apprentissage, la prédiction, le profilage des étudiants, le suivi de l'activité en ligne, l'analyse des traces numériques, la reconnaissance faciale

et l'adressage de rétroactions automatiques, entre autres. Les machines sont devenues capables de réaliser des tâches de manière plus fiable et plus robuste.

L'IA dans l'éducation est actuellement un sujet de grand intérêt pour la communauté scientifique. La pandémie a stimulé l'utilisation de l'apprentissage en ligne, ce qui représente une chance d'introduire des technologies avancées d'IA telles que les chatbots et les systèmes tutoriels intelligents dans les établissements éducatifs (Nishad et al., 2020). Selon Erümit et Çetin (2020), les systèmes tutoriels intelligents deviennent de plus en plus populaires et font preuve d'une efficacité accrue. Les STI sont attrayants car ils peuvent offrir un certain degré d'apprentissage personnalisé en fonction des caractéristiques individuelles des apprenants (Reiners & Dreher, 2009).

Les STI ont donné des résultats positifs dans des domaines tels que la motivation des apprenants (Turk & Akyuz, 2016), la satisfaction (Özyurt et al., 2014), la performance (Ma et al., 2014) et la qualité d'apprentissage (Van der Kleij et al., 2015). Les systèmes de tutorat facilitent également la création de contenus pédagogiques modernes et attractifs pour les étudiants, ce qui améliore l'attractivité du processus d'apprentissage (Mohammed et Sami, 2017). Les STI peuvent également déterminer les facteurs qui influencent la performance des apprenants et fournir par la suite des informations descriptives afin d'améliorer la qualité de l'éducation (Bozkurt et al., 2021).

L'introduction à grande échelle de l'apprentissage en ligne alimenté par les STI et les technologies de l'IA peut certainement avoir un impact positif sur l'éducation, mais soulève d'autres enjeux centrés sur les limites pédagogiques et éthiques du numérique, notamment en termes d'équité et d'accessibilité. En effet, la pandémie COVID-19 exacerbe l'importance d'une réflexion autour d'une forme cachée d'inégalité sociale : les inégalités numériques.

Enjeux Éthiques Du « Tout Numérique » : Équité et Accessibilité

Depuis son apparition il y a plus de deux ans, la pandémie COVID-19 a perturbé les systèmes d'éducation à l'échelle mondiale, touchant de plus près les apprenants les plus vulnérables. Cette crise sanitaire a conduit à la fermeture des établissements éducatifs dans 190 pays, bouleversant ainsi la vie de plus de 1,5 milliard d'élèves (UNESCO, 2020). Compte tenu des répercussions défavorables de l'interruption des études sur l'apprentissage, la sécurité, la santé et le bien-être des apprenants, un autre impératif éthique clair a été centré sur la capacité des étudiants à se connecter et interagir avec leurs environnements numériques d'apprentissage, particulièrement dans le pays moins développé. Le manque de connectivité et d'appareils a empêché un grand nombre d'étudiants de poursuivre leur apprentissage à distance.

La littératie numérique et le manque d'équipements est souvent aggravé par une connectivité inadéquate. Un accès numérique limité à la maison peut compromettre tous les autres efforts. Il est important de souligner que l'accès aux Technologies de l'Information et de la Communication, reflète non seulement l'inégalité du statut social et de la distribution inégale du capital matériel entre les pays, mais aussi le déséquilibre numérique au sein de la même société entre les communautés à revenu élevé et les communautés à faible revenu (Istenič, 2021).

En se référant aux statistiques de l'Union Internationale des Télécommunications datant de 2020 (UIT, 2020), on peut déduire l'existence de plusieurs formes de disparités mondiales substantielles en matière de la couverture d'Internet, de la bande passante allouée et d'accès aux équipements entre les ménages. Alors que (86,6 %), soit environ neuf personnes sur dix déclarent avoir accès à Internet dans les pays économiquement développés, ce chiffre frôle (19,1 %) soit environ deux personnes sur dix dans les pays à faible revenu. Au niveau des ménages, cette étude estime que seulement 9,5 % des ménages ont accès à un ordinateur à domicile et

que seulement 14,9 % sont connectés via le haut débit dans les pays les moins développés.

Les ménages à faible revenu, probablement moins bien équipés, tant en nombre qu'en qualité, en termes d'appareils technologiques souffrent davantage des conséquences économiques immédiates et à long terme de la crise COVID-19 (Fernandes, 2020 ; Parolin, 2020). D'autres études suggèrent qu'une grande inégalité d'accès à Internet et aux technologies de l'information et de la communication (TIC) peut entraver la continuité de l'apprentissage dans de nombreux pays. Pour être plus résilients, plus inclusifs et plus équitables, les systèmes éducatifs doivent se transformer, tirer parti de la technologie au profit de tous les apprenants et miser sur les innovations tout au long de cette crise (Bonal & González, 2020 ; Iivari et al., 2020).

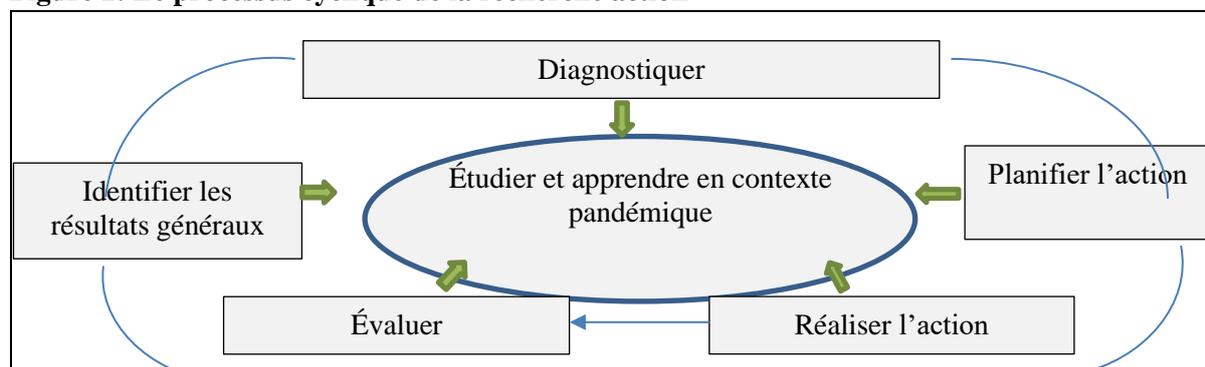
À la lumière de ces défis, cette étude vise à mettre en place un environnement numérique d'apprentissage doté d'un tuteur intelligent développé de façon à guider les étudiants et leur permettre de télécharger les différentes ressources et activités pédagogiques disponibles et de pouvoir continuer la progression sur les cours en dépit de l'absence d'une connexion internet.

MÉTHODOLOGIE

Compte tenu du contexte, de la problématique et du cadre théorique de notre recherche, nous avons opté pour une démarche de recherche-action. On attribue la première utilisation de l'expression recherche-action à John Collier (1945). La recherche-action est une approche scientifique de recherche qui se rattache au paradigme du pragmatisme favorisant l'action, en partant du principe que c'est à travers l'action que l'on peut générer des connaissances utiles pour comprendre et changer la réalité sociale des individus et des systèmes sociaux (Roy et Prévost., 2013).

Dans le domaine de la recherche éducative, cette démarche est utilisée dans l'objectif de reconnaître les enjeux et les problèmes que rencontrent les enseignants et les étudiants afin de passer de l'étape de réflexion à la pratique en classe (Catroux, 2002). Il s'agit d'un processus adapté à des situations où il est souhaitable de passer à l'action pour obtenir un changement ou pour améliorer les pratiques des différents intervenants de la scène éducative dans une situation concrète. La recherche-action suit un schéma cyclique (*Figure 1*).

Figure 1: Le processus cyclique de la recherche action



Source : (Susman et Evered, 1978)

Diagnostic Et Identification Des Problèmes

Depuis l'avènement de la pandémie de la COVID-19 au Maroc, son impact tangible s'est étendu aux étudiants, enseignants et acteurs éducatifs. La fermeture des établissements a précipité la transition vers l'enseignement en ligne, faisant émerger plusieurs problématiques. Les inégalités

d'accès aux technologies et aux ressources en ligne ont constitué une préoccupation prédominante, affectant particulièrement les étudiants vulnérables dans les zones urbaines, rurales, et économiquement défavorisées. Par ailleurs, les répercussions de l'enseignement en ligne sur la qualité de l'apprentissage ont suscité des interrogations, notamment quant à la capacité

des environnements numériques à interagir efficacement, à maintenir le lien entre enseignants et apprenants, et à s'adapter à leurs besoins spécifiques.

Planification Des Actions D'intervention

Le processus de transition du contexte d'action au plan d'action a donné lieu à des réunions au sein d'un groupe de travail composé de professeurs, doctorants et étudiants de l'UMP. Ces rencontres ont favorisé les discussions, les négociations, l'exposition des possibilités et l'étude des contraintes. À travers une démarche de faire les remue-méninges alimentés par la diversité des membres, le groupe a opté pour la création d'un environnement numérique d'apprentissage, nommé "ConfiLearn," pour adresser certaines problématiques identifiées et atténuer d'autres.

Conception Et Mise En Ligne De La Plateforme ConfiLearn

Dans cette perspective, nous avons défini des objectifs spécifiques pour le projet ConfiLearn, visant à orienter ses développements selon des paramètres précis et clairement définis.

- Être accessible en mode hors ligne permettant ainsi aux étudiants n'ayant pas un accès stable à Internet de télécharger le contenu des cours et de pouvoir y accéder et continuer la progression par la suite.
- Être doté d'un tuteur intelligent capable de prédire, de suivre et de guider les étudiants durant leur utilisation de la plateforme.
- Être capable d'envoyer des notifications personnalisées aux étudiants en fonction de leurs progressions sur les différents cours disponibles notamment en mode hors ligne.

Éléments D'évaluation

Avant d'entreprendre la réalisation du projet ConfiLearn, des critères et indicateurs d'évaluation ont été définis pour mesurer les avantages potentiels de la plateforme sur les étudiants, les enseignants, et la qualité de l'apprentissage. Ces critères comprennent l'accès hors ligne, le rôle du tuteur intelligent, et l'efficacité des notifications personnalisées, comme résumé dans le tableau ci-après.

Tableau 1: Critères et indicateurs d'évaluation retenus

Critères d'évaluation	Indicateurs		
	Étudiants	Professeurs	Qualité des apprentissages
Accès hors ligne	Accès équitable aux ressources éducatives, en dépit des contraintes techniques	Suivi de l'accès et de l'activité en ligne/hors ligne des apprenants.	Accessibilité des ressources pédagogiques
Rôle effectif du tuteur intelligent	Guidage et accompagnement tout au long de l'activité d'apprentissage	Scénarisation pédagogique en fonction de la progression des étudiants.	Apprentissage adaptatif
Efficiences des notifications personnalisées	Maintien du lien social et pédagogique avec ses pairs et ses enseignants	Maintien et suivi de l'interaction avec les étudiants	Rétroaction relative à la progression des apprentissages

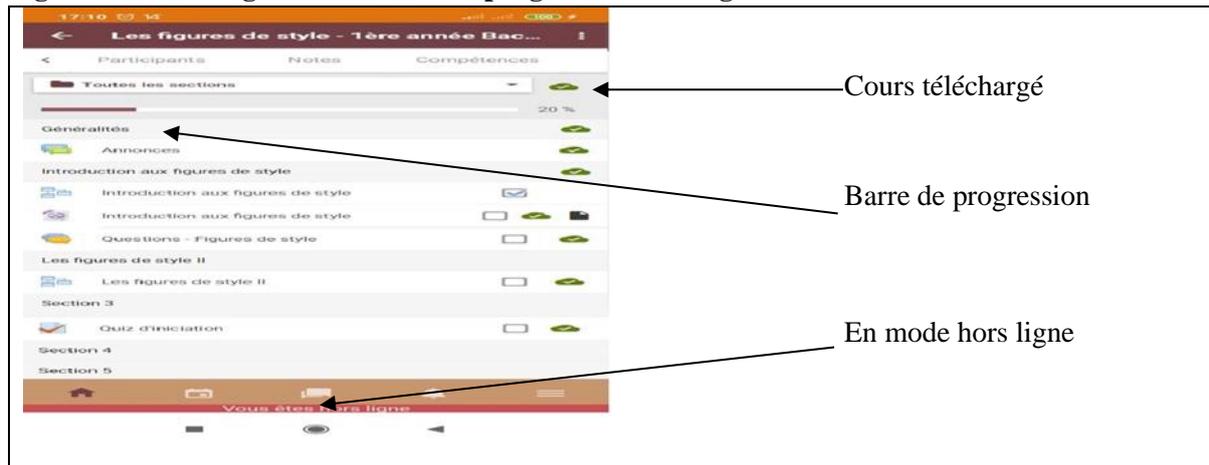
RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

La plateforme ConfiLearn a été testée sur un échantillon composé de 90 étudiants de l'École Nationale des Sciences Appliquées et 5 doctorants au cours de l'année universitaire 2021/2022. Les résultats obtenus seront regroupés et discutés conformément à la démarche expliquée ci-haut.

Accès Hors Ligne

La plateforme ConfiLearn a permis aux étudiants de télécharger le contenu du cours en un temps très réduit et de pouvoir y accéder et continuer la progression sur les différentes ressources et activités disponibles (texte, quiz, vidéo, audio, etc) en mode hors ligne en absence d'une connexion internet.

Figure 2: Téléchargement de cours et progression hors ligne



En effet, la plateforme ConfiLearn offre aux étudiants inscrits la possibilité de télécharger

L'intégralité du cours comme indiqué dans les figures ci-dessous.

En outre, les étudiants ayant un accès limité à Internet peuvent créer un nouveau sujet de discussion sur le forum, envoyer des messages privés, créer des notes de cours, répondre à un sondage ou même terminer un test hors ligne. La plateforme enregistre les modifications et les synchroniseront une fois les étudiants seront de nouveau connecté à Internet.

La plateforme est également capable d'offrir aux professeurs différents services hors ligne. En plus d'être en mesure d'accéder aux différentes ressources des cours, les professeurs peuvent également créer des activités comme les quiz et les tests hors ligne.

Tuteur Intelligent

Le tuteur intelligent de la plateforme ConfiLearn (Figure 4), est mis en place dans l'optique d'assurer le bon déroulement de l'activité éducative. En effet, le tuteur intelligent permet d'accompagner les apprenants tout au long du processus d'apprentissage en s'auto régulant en fonction de leurs caractéristiques individuelles et leurs propres avancements.

Le développement du modèle de Tuteur Intelligent a suivi une méthodologie rigoureuse, débutant par la collecte minutieuse des données

d'entraînement. Dans une première phase, la plateforme a été déployée sans l'ajout du tuteur intelligent afin de recueillir des données d'interaction entre les étudiants et le système. Cette étape préliminaire a permis d'obtenir un ensemble de données exhaustif, constituant ainsi la base nécessaire à la formation du modèle.

La création du jeu de données a été une étape cruciale dans le processus de mise en place du modèle de tuteur intelligent. Les données d'interaction des étudiants, couplées à leurs progrès dans l'application, ont été méthodiquement rassemblées pour constituer un ensemble de données robuste. Ces données ont ensuite été soigneusement prétraitées pour garantir la confidentialité des informations personnelles des étudiants. Le prétraitement a consisté en la suppression des données sensibles, ne conservant que les identifiants numériques des étudiants dans le système.

Le modèle de tuteur intelligent, reposant sur un modèle de Machine Learning de type forêt aléatoire (Random Forest), utilise les interactions des étudiants ainsi que leurs progrès comme entrées. L'architecture du modèle a été conçue de manière à classifier l'engagement et l'activité des étudiants. En résultat, le modèle génère des notifications personnalisées basées sur le progrès individuel des étudiants, fournissant ainsi un mécanisme efficace pour favoriser une expérience d'apprentissage optimale.

Le tuteur intelligent se base sur l'activité des apprenants, leurs résultats, leurs temps de présence sur l'application y compris en mode hors ligne et l'achèvement des activités, pour leur fournir un retour adéquat et adapté à leur rythme. Par exemple, lorsqu'un étudiant termine son travail sur une section du cours, le tuteur intelligent est capable de prendre des décisions calculées pour proposer le meilleur plan d'action personnalisé en fonction des besoins uniques de l'étudiant. Ces actions sont expliquées à travers des messages personnels envoyés à l'étudiant concerné comme indiqué dans les figures ci-dessous.

Le tuteur intelligent de la plateforme gère tout le matériel éducatif nécessaire à l'achèvement du cours. Chaque concept peut être divisé en sections et séquencé en fonction de l'atteinte des objectifs d'apprentissages. La plate-forme est qualifiée d'intelligente de point de vue qu'elle peut sélectionner les leçons et les activités appropriées pour chaque apprenant, classer leurs réponses et fournir des évaluations de performances aux enseignants. Les évaluations sont notées au fur et à mesure qu'elles sont terminées, offrant une rétroaction immédiate en recommandant des interventions potentielles si nécessaire. Cela permet à l'enseignant d'adapter le cours à chaque individu unique, le rendant moins difficile pour certains ou plus difficile pour d'autres.

Figure 3: Procédure de téléchargement des cours

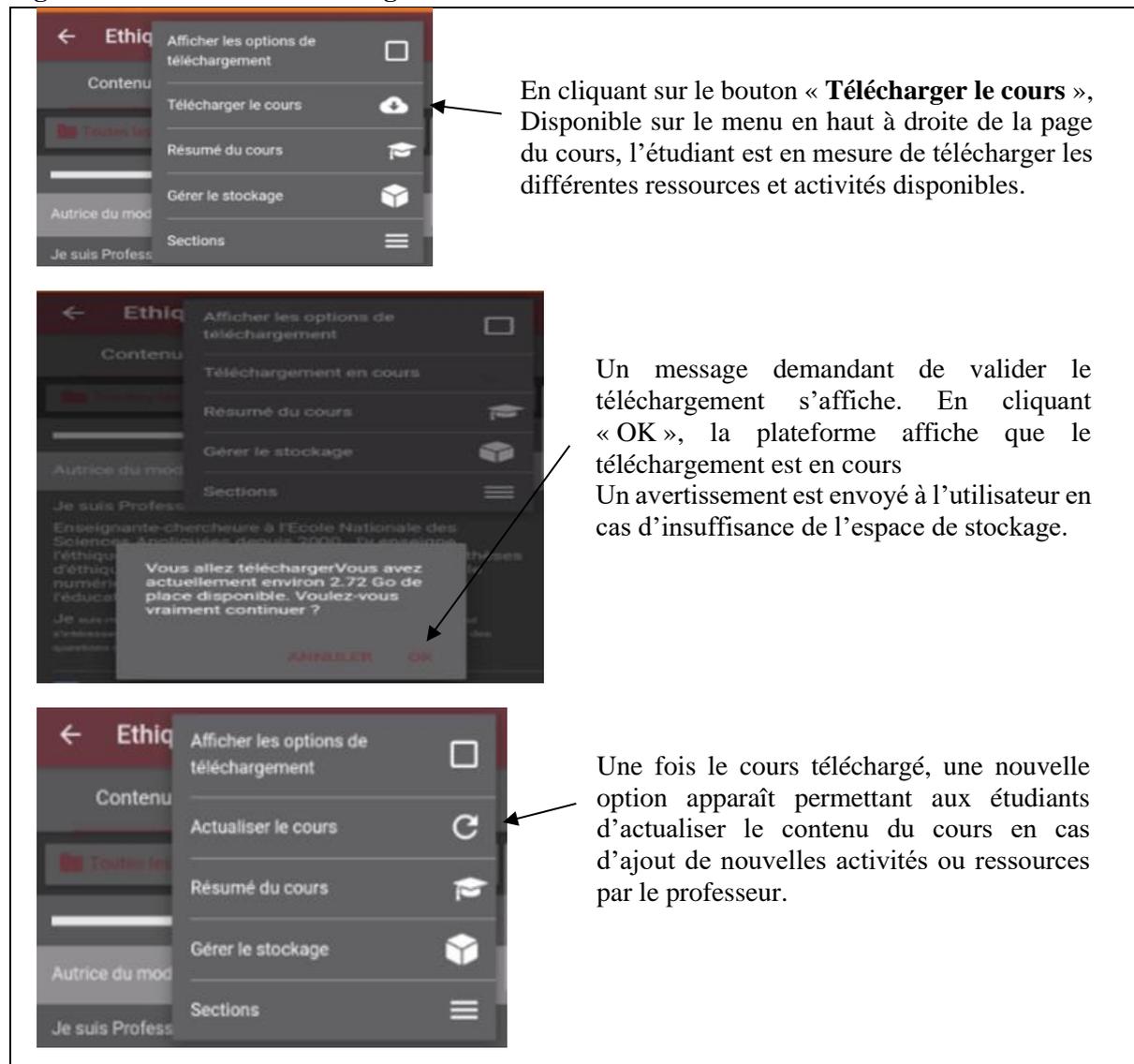


Figure 4: Architecture et fonctionnement du tuteur intelligent

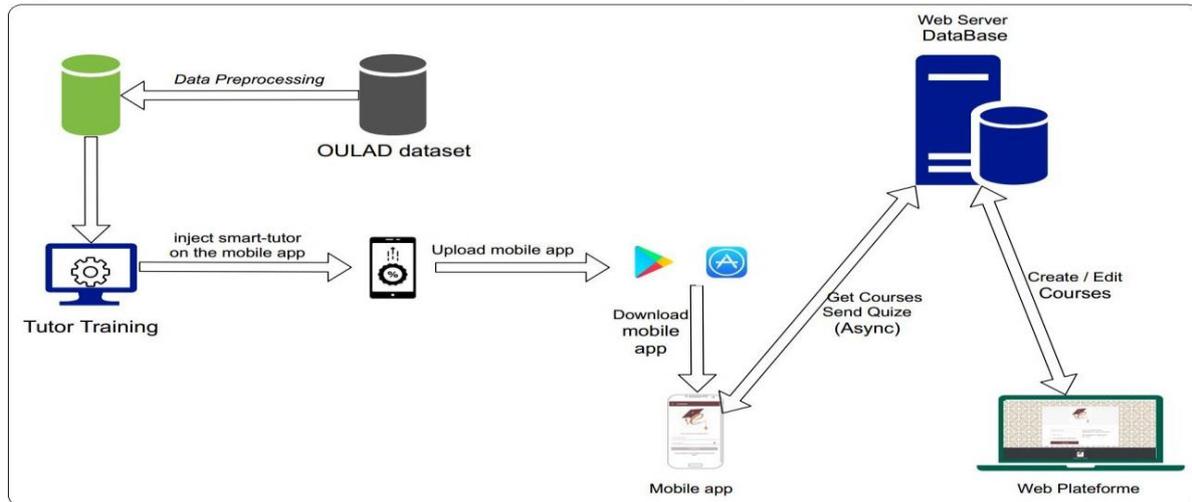
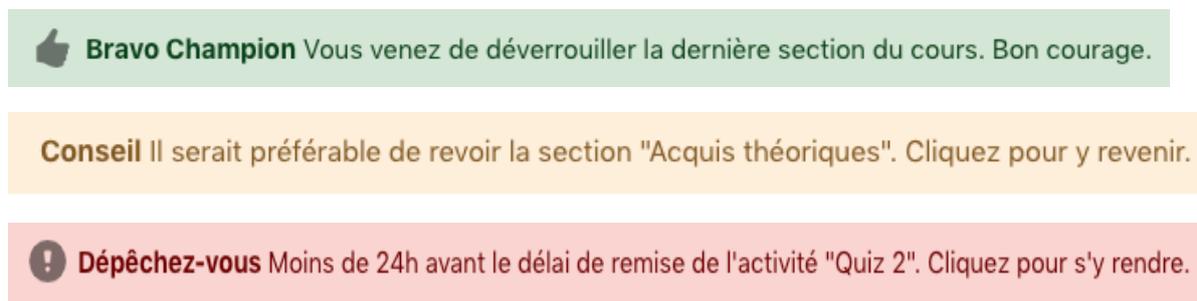


Figure 5: Exemples de messages personnels envoyés par le tuteur intelligent

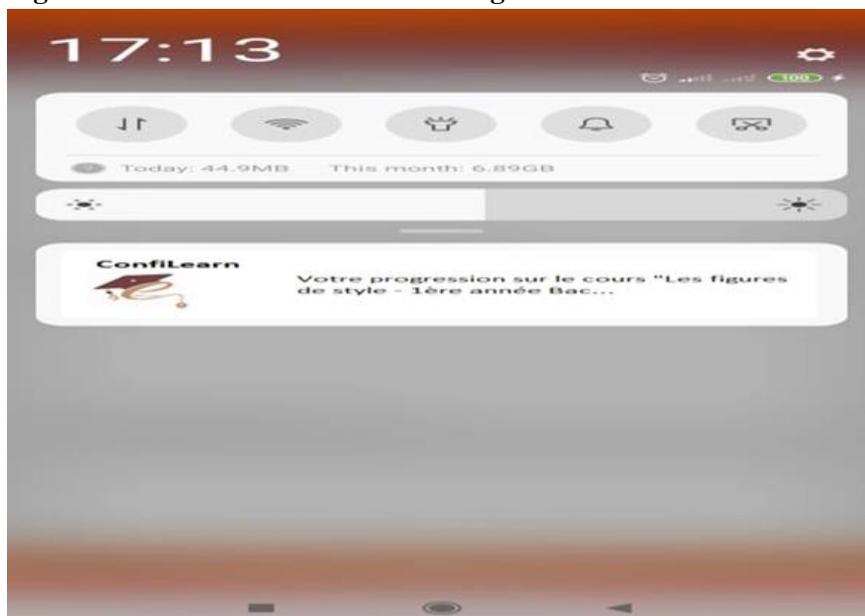


Notifications Statiques Et Personnalisées

Pour maintenir le lien social et pédagogique entre l'apprenant, ses pairs et ses enseignants, nous

avons opté pour la mise en place d'un système de notification relatif à toutes les activités qui accompagnent l'opération éducative même en absence d'une connexion Internet.

Figure 6: Notifications en mode hors ligne



La plateforme envoie différents types de notifications en fonction de la stratégie établie par les enseignants. En effet, ConfiLearn utilise des notifications dites statiques censées encourager les apprenants à se tourner vers leurs pensées et leurs activités en leur rappelant un retard, la date d'achèvement d'une activité, l'envoi d'un message sur le forum, l'ajout d'une nouvelle

ressource ou encore pour leur souhaiter un bon début de semaine (voir figure 7). Plus important encore, la plateforme parvient à envoyer des notifications personnalisées aux étudiants en fonction de leur temps de présence sur l'application, leurs résultats et leurs propres progressions sur les différentes sections du cours (voir Figure 8).

Figure 7: Notifications statiques



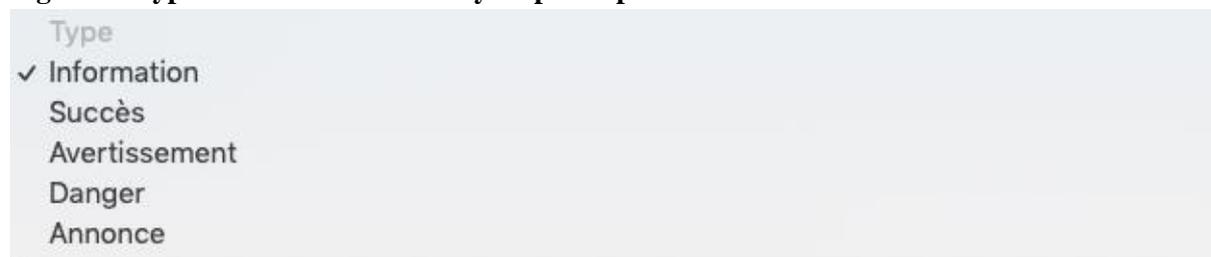
Figure 8: Notifications personnalisées



En effet, la plateforme est en mesure d'envoyer différents types de notifications aux étudiants inscrits sur le cours, pensées de façon à leur tenir informer de tout ce qui se passe dans toutes les circonstances, sans pour autant tomber dans une logique de surabondance informationnelle pouvant conduire à des résultats non envisagés. Le

système de notification en question a été largement discuté au sein du groupe de travail avant de parvenir à catégoriser les notifications personnalisées en cinq types. La figure infra illustre les types de notifications envoyées par la plateforme ConfiLearn.

Figure 9: Types de notifications envoyées par la plateforme ConfiLearn



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La pandémie Covid-19 a considérablement affecté les apprenants et les enseignants, et les experts nous disent que cette pandémie ne sera pas la dernière. Pendant cette crise, les enseignants ont adopté différents outils technologiques pour tenter d'accompagner leurs apprenants. Les résultats des études sur l'éducation en situation pandémique deviennent disponibles, et le présent travail contribue à cet effort immédiat en mettant en

évidence les défis spécifiques auxquels sont confrontés les apprenants et les enseignants au milieu des contraintes posées par l'enseignement en ligne.

L'objectif principal de cette étude est atteint. Les résultats de la recherche ont pu apporter des réponses à certaines des problématiques identifiées dans le contexte actuel. En effet, des fonctionnalités comme l'accès hors ligne, les notifications personnalisées et l'intégration d'un

tuteur intelligent peuvent affecter positivement la qualité des apprentissages, notamment en termes d'équité, d'accessibilité et d'adaptabilité du contenu pédagogique. La plateforme s'ajuste pour fournir une assistance personnalisée en enregistrant et en conservant en permanence une image de la performance de l'apprenant y compris en mode hors ligne. Nous avons conçu et proposé un STI qui utilise Moodle comme plateforme de gestion de l'apprentissage et les premiers résultats sont très encourageants.

Cependant, il y a encore quelques lacunes dans le nombre et la portée des échantillons dans cette étude. Nous souhaitons continuer d'utiliser la plateforme sur d'autres formations en collaboration avec d'autres professeurs à l'échelle de l'UMP pour mieux entraîner le tuteur intelligent et avoir des résultats plus significatifs. La recherche prête attention aux technologies numériques qui ne sont pas considérées seulement un moyen pédagogique mais comme des véritables problématiques. La fracture/l'inégalité numérique doit également être pleinement prise en compte.

En plus des problématiques bien identifiées liées aux enjeux d'équité et d'accessibilité, nous souhaitons également travailler par la suite sur d'autres critères d'ordre éthique comme le respect de la vie privée et la transparence. Nous souhaitons apporter des solutions permettant à Confilearn d'être une plateforme intelligente mais surtout éthique pour l'apprentissage humain.

En plus des problématiques bien identifiées liées à l'équité et à l'accessibilité, nous envisageons d'explorer des critères éthiques tels que le respect de la vie privée et la transparence. L'objectif est de faire de ConfiLearn non seulement une plateforme intelligente mais surtout éthique pour l'apprentissage humain.

BIBLIOGRAPHIE

Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. (2022). World Health Organisation. Consulté le 1 mars 2022, à l'adresse <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019?adgroupsurvey={ad>

[groupsurvey}&gclid=CjwKCAjwiuuRBhBvEiwAFXKaNAjrsB0leSP5uFV5ZmTHwiveR73AHBnnyQRewp0-5w1K2ebwPF-phoC55QQAxD_BwE](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=CjwKCAjwiuuRBhBvEiwAFXKaNAjrsB0leSP5uFV5ZmTHwiveR73AHBnnyQRewp0-5w1K2ebwPF-phoC55QQAxD_BwE)

Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582-599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2988510>

Nishad, N.; Anjali, M.G.; Mohamed, A.S. Artificial intelligence (AI) applications for library services and resources in COVID-19 pandemic. *JCR* 2020, 7, 1951–1955

Erümit, A. K., & Çetin, S. (2020). Design framework of adaptive intelligent tutoring systems. *Education and Information Technologies*, 25(5), 4477-4500. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10182-8>

Reiners, T., & Dreher, H. (2009). Culturally-based Adaptive Learning and Concept Analytics to Guide Educational Website Content Integration. *Journal of Information Technology Education: Research*, 8, 125-139. <https://doi.org/10.28945/163>

Turk, H. S., & Akyuz, D. (2016). The effects of using dynamic geometry on eighth grade students' achievement and attitude towards triangles. *Int J Technol Math Educ*, 23(3), 95–102. doi: https://doi.org/10.1564/tme_v23.3.01

Özyurt, Ö., Özyurt, H., Güven, B., & Baki, A. (2014). The effects of UZWEBMAT on the probability unit achievement of Turkish eleventh grade students and the reasons for such effects. *Computers & Education*, 75(1), 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.02.005>

Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 901–918. <https://doi.org/10.1037/a0037123>

Van der Kleij, F. M., Feskens, R. C., & Eggen, T. J. (2015). Effects of feedback in a computer-based learning environment on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 85(4), 475–511. <https://doi.org/10.3102/0034654314564881>

Mohammed, A.N.; Samy, A.N. Adaptive Intelligent Tutoring System for Learning Computer Theory. *Eur. Acad. Res.* 2017, 4, 8770–8782.

Bozkurt, A.; Karadeniz, A.; Baneres, D.; Guerrero-Roldán, A.E.; Rodríguez, M.E. Artificial Intelligence and Reflections from Educational Landscape: A Review of AI Studies in Half a Century. *Sustainability* 2021, 13, 800.