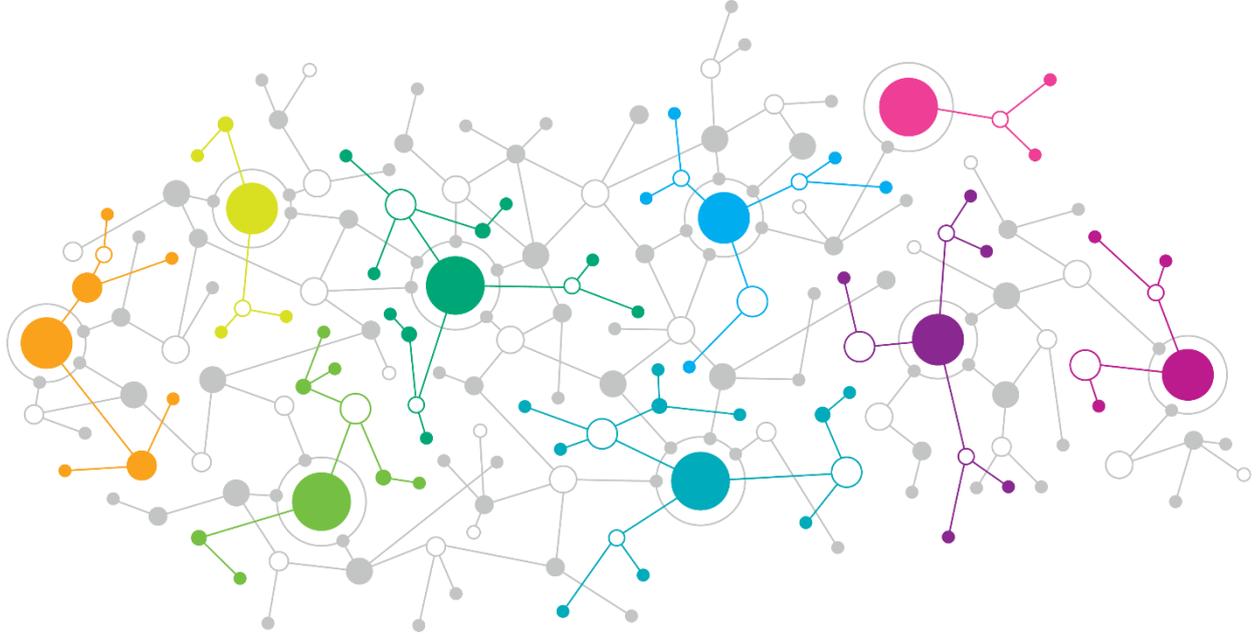




كلية الآداب والعلوم الإنسانية
ⵜⴰⴳⴷⴰⵏⵜ ⴰⴷⴰⵏⵜ ⴰⴷⴰⵏⵜ ⴰⴷⴰⵏⵜ ⴰⴷⴰⵏⵜ ⴰⴷⴰⵏⵜ
Faculte des Lettres et Sciences Humaines

INNOVATION, TECHNOLOGIES, EDUCATION ET COMMUNICATION I-TEC



N° : 6

COORDONNATEUR : TOUFIK AZZIMANI



EDITION :
Faculté des Lettres et Sciences Humaines
(Université Mohammed Premier-Oujda)
2022

ISSN: 2737-8195

Article pour participation au colloque international :
**" Usages du numérique à l'université : Perceptions et Pratiques innovantes" 12^{ème}
édition**

Doctorant : Mohammed El Boujamaai

Adresse électronique : mohammed.elboujamaai@usmba.ac.ma

Directeur de Thèse : Pr. Zahra LAARIBI

Laboratoire de recherche: patrimoine culturel et développement

Intitulé de l'article : L'ergonomie du support numérique à l'université, un moyen pour l'optimisation de l'enseignement-apprentissage

Résumé :

Cet article analyse l'utilisation du support numérique à l'université marocaine, pendant la crise du Covid 19, dans le cadre de l'enseignement à distance. Ce passage hâtif de l'enseignement présentiel au distanciel, pour garantir la continuité pédagogique, a connu plusieurs lacunes. Il s'agit d'une étude menée auprès des enseignants et des étudiants de l'enseignement supérieur pour évaluer le rôle du support numérique dans le système d'enseignement à distance au Maroc, également proposer quelques implications ergonomiques et pistes d'amélioration pour faciliter l'exploitation des documents numériques et promouvoir l'action pédagogique.

Mots-clés : enseignement à distance – ergonomie – support numérique-continuité pédagogique.

Abstract:

This article analyses the use of digital media in Moroccan universities during the Covid 19 crisis, in the context of distance learning. This hasty transition from face-to-face to distance learning, in order to guarantee pedagogical continuity, had several shortcomings. This is a study conducted among teachers and students in higher education to assess the role of the digital medium in the distance education system in Morocco, also to propose some ergonomic implications and avenues for improvement to facilitate the exploitation of digital documents and promote pedagogical action.

Keywords: distance learning – ergonomics – digital support – pedagogical continuity.

Introduction :

Les technologies du numérique ne cessent de prendre de la place dans divers domaines de la vie humaine, alors le domaine pédagogique n'est plus exclu de cette invasion technique qui cherche en quelque sorte à faciliter la vie et gagner le temps, néanmoins ces techniques ont pris de l'ampleur et deviennent inéluctables. L'ubiquité des technologies et du numérique affecte nos actes et nos conduites dans tous nos domaines d'activité tant professionnels que personnels. L'abondance de termes commençant par un « e », (e-learning, e-formation, e-commerce, etc.) ou faisant une référence directe au numérique (pédagogie Internet, digital Learning) rend compte de l'importance de cette évolution dans le domaine de la formation et de l'apprentissage.

Nous soutenons l'idée qu'il n'y a pas d'apprentissage numérique, car l'apprentissage en soi n'est pas une action numérique, il faut plutôt considérer que le numérique est un moyen comme d'autres qui peut contribuer à l'amélioration de l'action pédagogique. Il faut plutôt parler d'une pédagogie à l'ère du numérique.

Les Technologies de l'Information et de Communication pour l'Enseignement TICE occupent une grande place dans les systèmes éducatifs à travers le monde, grâce aux grandes opportunités qu'elles permettent dans la promotion du domaine pédagogique. Leur efficacité est assurée lorsqu'elles sont intégrées dans une approche didactique diversifiée qui structure finement les activités d'apprentissage et les approches pédagogiques (Barrette, 2004).

Le Maroc de sa part, s'est mis sur les rails pour entamer cet univers et viser un enseignement de qualité. Toutefois la conjoncture de la pandémie COVID-19

était une véritable épreuve pour l'évaluation de la mise en place de ces technologies éducatives à l'université marocaine. Durant le confinement, l'EAD a constitué un grand défi, avec l'émergence de nouveaux supports et relations pédagogiques dans l'environnement d'apprentissage.

L'objectif de notre recherche est d'essayer de définir une ergonomie du support numérique en EAD dans le cadre universitaire à partir d'une approche qualitative. C'est ainsi que cette recherche repose sur un travail de terrain, en vue de dresser un état des lieux du déroulement de l'EAD par le biais du support numérique pendant la pandémie de COVID-19, les circonstances dans lesquelles ce mode d'enseignement était réalisé, ainsi nous proposons des recommandations pour une meilleure ergonomie du support.

Problématique :

L'université marocaine a rencontré un grand défi lors de la période du confinement due à la pandémie du corona virus, où elle se trouvait obligée de diversifier les styles d'apprentissage, afin de s'adapter aux contraintes de cette crise sanitaire tout en assurant la continuité pédagogique. Avant le covid-19, l'enseignement présentiel était le mode prédominant à l'université marocaine, alors que l'utilisation des Technologies de l'Informatique et la Communication pour l'Enseignement TICE était timide et s'intégrait souvent dans le cadre d'un mode d'enseignement synchrone. Au moment de la crise, le Maroc était obligé de passer « à grande vitesse » au mode d'enseignement à distance par le biais des TICE. Toutefois cela s'est déroulé avec une infrastructure qui n'est pas encore généralisée et en absence d'une conception claire pour l'enseignement via le support numérique.

Un diagnostic du déroulement de l'EAD à l'université marocaine lors de la conjoncture de la pandémie dévoile pas mal de carences au niveau matériel, conceptuel et voire ergonomique. Dès lors, on doit s'interroger sur le rôle du

support numérique dans l'enseignement universitaire ainsi que l'ergonomie de ce support pour la promotion du processus enseignement-apprentissage.

I) L'ergonomie et le support numérique à l'université

Qu'est que l'ergonomie ?

En 1949, l'ingénieur et psychologue H. Murrell, fondateur de *l'Ergonomics Research Society*, propose le mot *ergonomics*. C'est la naissance plus ou moins officielle d'une discipline complexe qui évoluera constamment tout en élargissant son périmètre d'intervention (Usabilis Conseil UX et ergonomie digitale). La notion d'ergonomie peut être définie comme la discipline scientifique qui vise la compréhension fondamentale des interactions entre les humains et les autres composantes d'un système, et l'application de méthodes, de théories et de données pour améliorer le bien-être des personnes et la performance globale des systèmes. (International Ergonomics Association IEA, 2000). D'autre part, la Société d'Ergonomie de Langue Française SELF, lors du IVème congrès international d'ergonomie en 1969, définit l'ergonomie comme : « *l'étude scientifique de la relation entre l'homme et ses moyens, méthodes et milieux de travail. Son objectif est d'élaborer, avec le concours des diverses disciplines scientifiques qui la composent, un corps de connaissances qui dans une perspective d'application, doit aboutir à une meilleure adaptation à l'homme des moyens technologiques de production, et des milieux de travail et de vie.* » (Usabilis).

Dans le contexte de notre étude, nous acceptons la définition de l'ergonomie du support numérique suivante : *l'étude des conditions optimales relatives à l'exploitation du support pédagogique numérique pour l'amélioration de l'enseignement/apprentissage*. D'ailleurs, il faut souligner qu'il s'agit d'ergonomie cognitive (la théorie cognitive d'apprentissage multimédia de Mayer) quand le travail en question est cognitif (VISSER, 2002), cela convient à l'activité de l'EAD. Il faut noter également, que l'ergonomie de

l'enseignement est un champ d'étude peu développé par rapport à l'ergonomie des processus industriels.

En somme, les définitions de l'ergonomie mettent la lumière sur deux objectifs fondamentaux (Falzon, 1996):

- le confort et la santé des utilisateurs : il s'agit de prévenir les risques (accidents, maladies...), de minimiser la fatigue (la vigilance), de créer les conditions d'un travail satisfaisant.
- l'efficacité : l'efficacité pour l'organisation se mesure sous différentes dimensions (productivité, qualité, fiabilité). Cela dépend de l'efficacité humaine.

Domaines de l'ergonomie :

Historiquement, l'ergonomie s'est plutôt intéressée aux situations de travail, où son but opérationnel était d'améliorer les conditions de travail des opérateurs. Dans les années 1970 – 1980, la branche cognitive a connu un fort développement. Mais ce n'est qu'assez récemment que les ergonomes se sont intéressés aux dispositifs dédiés à l'enseignement ou l'apprentissage comme des objets d'étude spécifique (Tricot *et al.*, 2003). Il s'agit d'une discipline hybride qui se trouve à l'entrecroisement de plusieurs disciplines telles que la médecine, la psychologie, la physiologie, la sociologie ainsi que la linguistique. Généralement, on dénombre trois domaines principaux d'application de l'ergonomie :

- *L'ergonomie physique* : il s'agit de la prévention des troubles musculaires et squelettiques, impacts de la posture assise, conséquences des mouvements répétitifs, etc. Tous les processus physiques à l'œuvre pendant la réalisation des tâches sont analysés. L'ergonome joue alors un rôle majeur dans la santé au travail, le bien-être et la sécurité. Le but est d'adapter l'outil à la physiologie et à la morphologie des utilisateurs.
- *L'ergonomie organisationnelle* : analyse des facteurs humains, managériaux, de la conduite du travail, des situations à risques dans les organisations, travail

en équipe, culture d'entreprise...etc. Le défi est d'optimiser l'organisation du travail par rapport aux travailleurs.

- *L'ergonomie cognitive* : l'ergonomie cognitive a pour discipline fondatrice la psychologie cognitive, dont elle emprunte le cadre théorique et la méthodologie expérimentale. C'est donc à partir d'études expérimentales impliquant des utilisateurs qu'elle peut élaborer des recommandations pour la conception et la présentation de documents électroniques (Bétrancourt, 2001). Parfois appelée ergonomie mentale, puisque c'est une analyse des processus et modèles mentaux : raisonnement, mémorisation, perception...etc. Ces sujets d'études aident notamment à concevoir des interfaces adaptées à l'activité cognitive de l'utilisateur. Par ailleurs, l'ergonomie met la relation homme-machine au centre de son intérêt. Elle définit trois dimensions à prendre en compte pour faciliter l'introduction d'une nouvelle technologie ou d'un nouveau système (Dillon & Morris, 1996) :

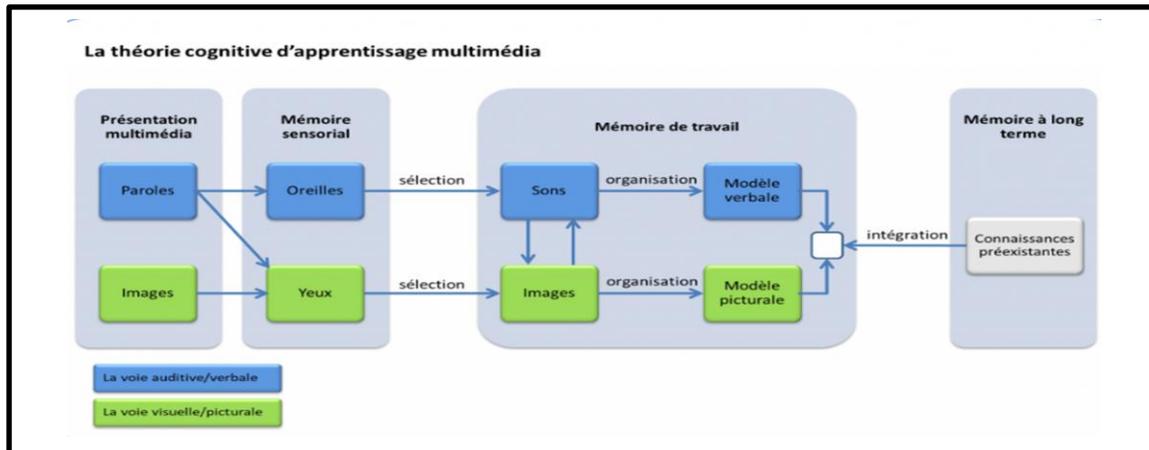
- *son utilité* : le nouveau système introduit-il un gain (en temps, coût cognitif, intérêt) pour l'activité par rapport à ce que l'individu (ou le groupe, l'institution) utilisait auparavant pour atteindre les buts qu'il s'est fixé.

- *son utilisabilité* : l'utilisation du système répond-elle aux exigences de l'utilisateur en termes de temps d'apprentissage, d'efficacité de satisfaction...etc. L'individu (ou le groupe) utilisant la technologie peut-il atteindre les buts qu'il s'est fixé avec un rapport effort sur résultat correspondant à ses attentes

- *son acceptabilité*: quels changements le nouveau système induit-il en termes d'usages en contexte réel sur les comportements, les rôles sociaux et fonctionnels de chacun ?

Ces trois dimensions interagissent entre elles et ne peuvent pas être conçues indépendamment. De sa part, Mayer (la théorie de l'apprentissage multimédia) expose trois processus cognitifs nécessaires à l'apprentissage: la sélection, l'organisation, et l'intégration. Selon lui, pour qu'un cours en ligne devienne un

outil efficace d'apprentissage, il doit être adapté au fonctionnement du cerveau humain.



<https://www.heartassociation.eu/la-theorie-cognitive-dapprentissage-multimedia-de-mayer-les-cours-en-ligne-et-lapprentissage-humain/?lang=fr>

Le bien-être intégrant : le bien-être physique, psychologique et social, ainsi que la performance sont deux concepts quasi-antinomiques, l'objectif essentiel de l'ergonome dans son intervention doit articuler entre les deux. Ces deux dimensions sont souvent mobilisées au cours de l'activité de travail. L'opérateur mobilise son corps, ses capacités mentales et communique afin d'atteindre des objectifs généralement de production. Toutefois, ces mêmes dimensions peuvent dans certaines conditions être affectées et conduire à un mal être voire des pathologies professionnelles ou des accidents du travail (Bourgeois et Hubault, 2005).

Support numérique et contexte universitaire :

On peut définir le support numérique comme étant l'élément matériel dans lequel les informations scripto-visuelles, audios ou audiovisuelles sont déposées, soit codées à l'aide de caractères (lettres, chiffres ou symboles). Ce support dans le domaine d'enseignement fait référence aux moyens de diffusion des informations, des idées et des cours sous forme numérique par le biais d'appareils numériques (matériaux sur lesquels des informations écrites, audio ou visuelles sont placées). Il s'agit là d'un moyen facile, rapide et efficace pour la distribution et le partage des contenus de façon asynchrone. La spécificité des

supports numériques réside dans le fait que l'information est dissociée de son support et que l'accès aux contenus pédagogiques nécessite l'utilisation d'un outil de lecture tel qu'un ordinateur ou un smartphone. Toutefois tirer profit de ses supports nécessite un savoir-faire et des conditions ergonomiques liées à la bonne exploitation afin d'atteindre les objectifs visés de ces supports.

Depuis 1999, le Maroc a mis ses premiers pas dans cet univers numérique en procédant à de nombreuses réformes qui ont été menées au cours des deux dernières décennies, grâce à la mise en œuvre de multiples stratégies numériques telles : *le plan quinquennal (1999-2003)*, *Stratégie e-Maroc 2010 (2005-2010)*, *Maroc numeric 2013 (2009-2013)* et *Maroc digital 2020 (2017-2010)*. Ces stratégies visent à s'ouvrir sur la société de l'information émergente et à dynamiser le secteur de l'éducation et de la formation afin d'aboutir à un enseignement de qualité. C'est ce qui souligne également la Charte de l'Éducation et de la Formation dans le levier 10 (La Charte nationale d'Éducation et de Formation).

En effet, cette orientation vers la procédure de digitalisation était mise en place en place plusieurs programmes et projets : GENIE (2009-2013) – INJAZ - LAWHATI (2015) - Maroc NUMERIC 2013.

Programmes	Équipement et infrastructure	Formations	Développement de contenus pédagogiques numériques
GENIE (Généralisation des technologies de l'Information et de la communication dans l'Enseignement)	Équipement des établissements en salles et valises multimédia.	Formation des professeurs et cadres administratifs.	Intégration progressive de contenus pédagogiques TIC aux programmes scolaires.
Le programme INJAZ	Permettre aux étudiants inscrits pour un diplôme national dans les établissements publics d'enseignement supérieur de bénéficier de l'acquisition d'ordinateurs et d'un service Internet mobile à haut débit à des prix préférentiels subventionnés.		
Le programme LAWHATI	Le programme permettra aux étudiants inscrits dans des établissements d'enseignement supérieur et de formation professionnelle, ainsi qu'au corps enseignant, de bénéficier de "comprimés 2 en 1" à des prix avantageux.		La mise à disposition de contenus pédagogiques intégrés aux tablettes, fournis par les partenaires technologiques Intel et Microsoft.
Le programme MARWAN (Moroccan Academic and Research Wide Area Network)	Réseau Informatique à haut débit reliant les universités entre elles et avec les réseaux similaires.		
E-SUP	Mise à niveau des infrastructures numériques (Renforcement du réseau universitaire MARWAN)	Renforcement des formations en TIC.	Mise en place des Ressources Pédagogiques Numériques (RPN) et du E-learning ; Encouragement des activités de développement technologique et de l'innovation dans le domaine de l'usage des TIC dans l'enseignement.

Revue Marocaine de l'évaluation et de la Recherche en Education. N°4. Décembre 2020

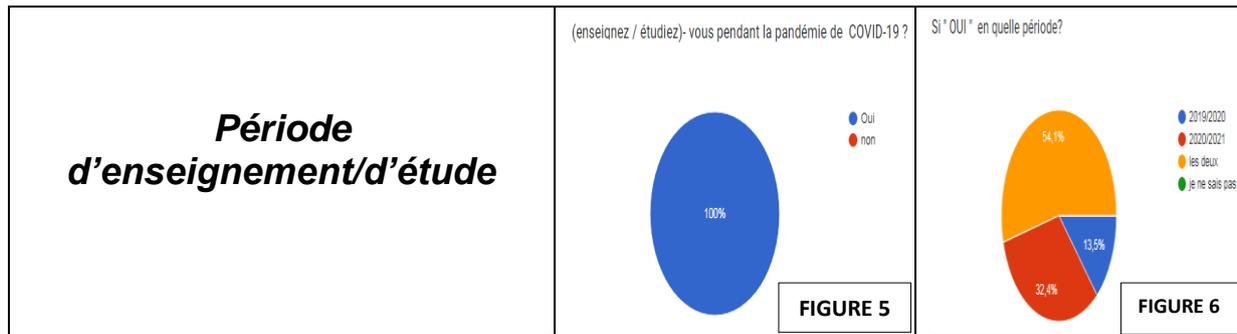
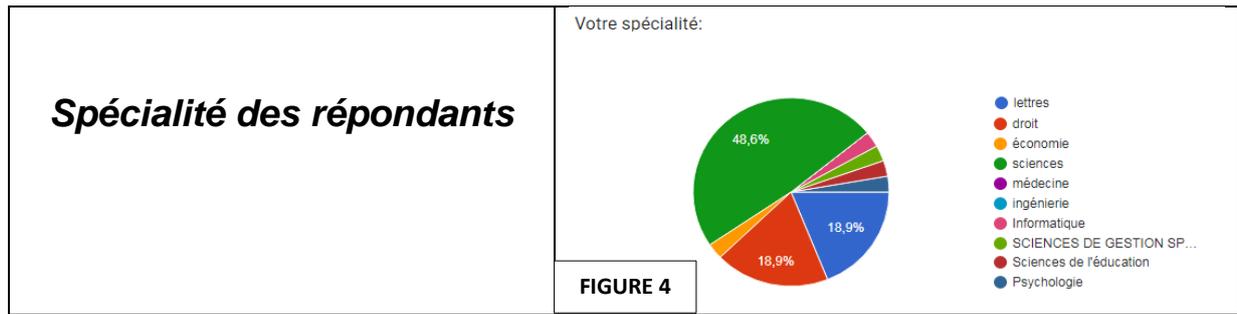
II) Approche méthodologique

L'objectif de notre recherche est d'essayer de définir une ergonomie du support numérique en EAD dans le cadre universitaire à partir d'une approche qualitative. C'est ainsi que cette recherche repose sur un travail de terrain, en vue de dresser un état des lieux du déroulement de l'EAD par le biais du support numérique pendant la pandémie de COVID-19, les circonstances dans lesquelles ce mode d'enseignement était réalisé, ainsi nous proposons des recommandations pour une meilleure ergonomie du support.

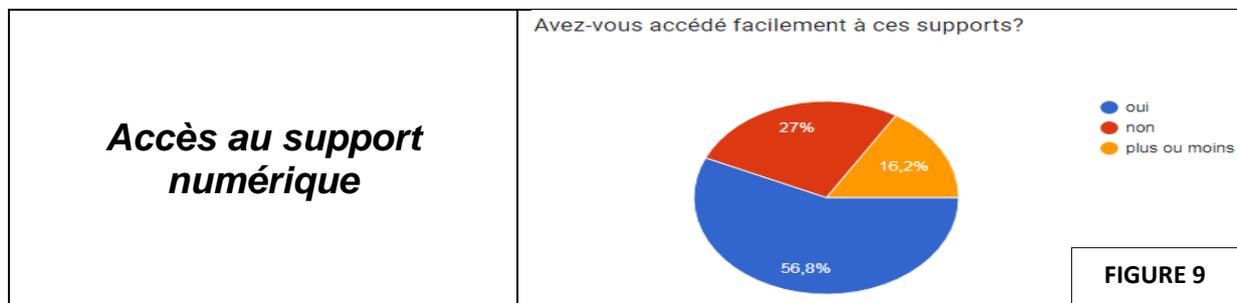
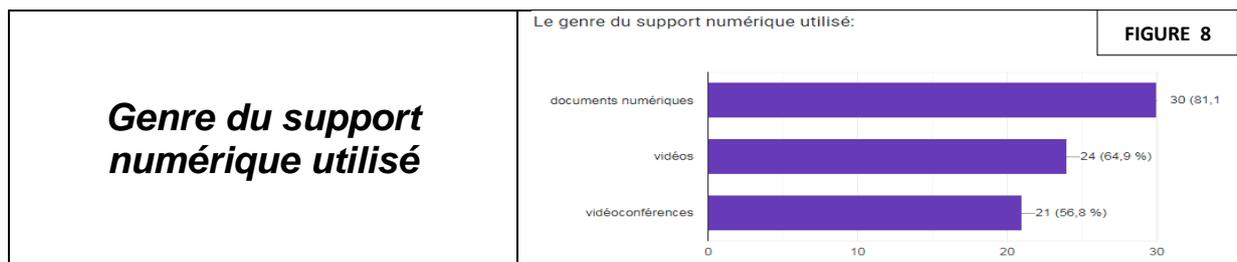
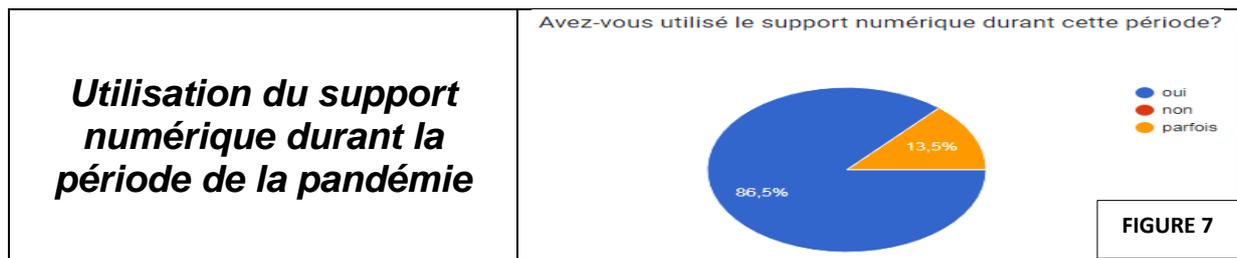
Le questionnaire a touché une population aléatoire de 60 universitaires (professeurs et étudiants) et couvrant deux années universitaires 2019/2020 et 2020/2021.

III) Résultats et discussions :

Présentation de l'échantillon									
Identité des répondants (genre)	<p>Vous êtes du genre :</p> <table border="1"><thead><tr><th>Genre</th><th>Pourcentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>masculin</td><td>67,6%</td></tr><tr><td>féminin</td><td>32,4%</td></tr><tr><td>Je ne veux préciser</td><td>0%</td></tr></tbody></table> <p>FIGURE 1</p>	Genre	Pourcentage	masculin	67,6%	féminin	32,4%	Je ne veux préciser	0%
Genre	Pourcentage								
masculin	67,6%								
féminin	32,4%								
Je ne veux préciser	0%								
Identité des répondants (statut)	<p>Vous avez le statut de :</p> <table border="1"><thead><tr><th>Statut</th><th>Pourcentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>professeur universitaire</td><td>10,8%</td></tr><tr><td>étudiant</td><td>89,2%</td></tr></tbody></table> <p>FIGURE 2</p>	Statut	Pourcentage	professeur universitaire	10,8%	étudiant	89,2%		
Statut	Pourcentage								
professeur universitaire	10,8%								
étudiant	89,2%								
Universités des répondants	<ul style="list-style-type: none">- Université Sidi Mohamed Ben Abdallah Fès- ENS Martil, Tétouan- Faculté Polydisciplinaire de Taza- FLSH Marrakech- UMP d'Oujda- Université Abdelmalek Essaadi, Larache- Université Chouaib Dokkali, EL Jadida- Université Ibn Zohr- Université Ibn Tofail Kénitra <p>FIGURE 3</p>								

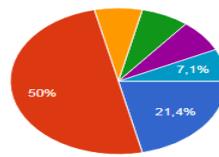


Résultats obtenus



Problèmes d'accès au support numérique

si "NON", quel est le problème?



- manque de matériel numérique
- manque d'internet
- manipulation du matériel
- utilisation des sites et applications (je ne sais pas l...)
- Par fois on ne trouve pas les informations
- des informations ne Pas de crédibilité

FIGURE 10

Plateformes et applications utilisées durant la période de la pandémie

Quelles application ou plateforme vous avez utilisé pendant cette période?

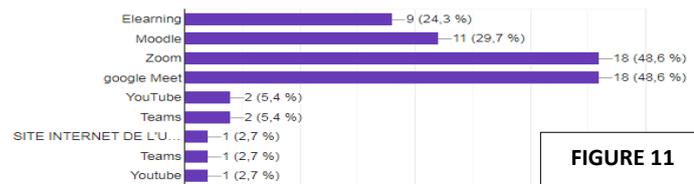
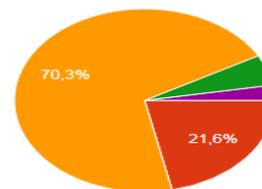


FIGURE 11

Facilité de manipulation du support numérique

Comment vous avez trouvé l'utilisation de ces plateformes et applications ?

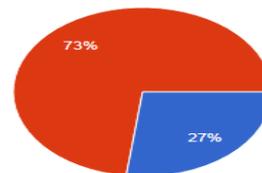


- très difficile
- difficile
- facile
- très facile
- je ne sais pas

FIGURE 12

Formation autour de la manipulation du support numérique

Vous avez eu une formation avant l'utilisation de ces applications et plateformes?

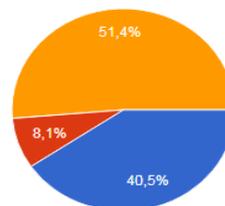


- oui
- non

FIGURE 13

Assimilation des contenus via le support numérique

Vous (faites/comprenez) bien les cours :



- en présence directe (classe, amphithéâtre ...)
- à distance
- les deux

FIGURE 14

Matériel numérique utilisé lors de l'EAD

Quel était le moyen utilisé pour (faire/ suivre) les cours?

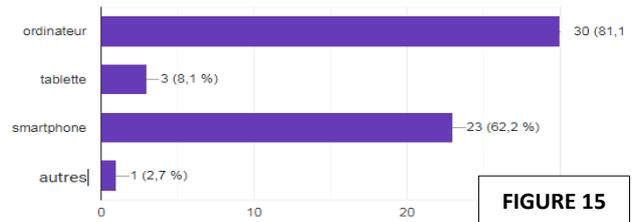


FIGURE 15

Perturbation des cours

ça vous est arrivé de faire autre chose sur votre appareil (pc, smartphone...) au moment où vous (faites/suivez) un cours?

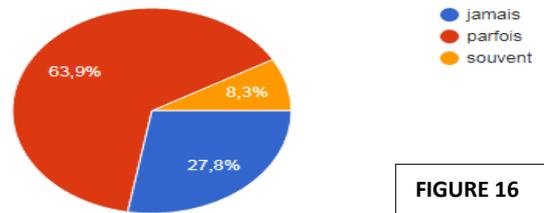


FIGURE 16

EAD et distanciel

Pensez vous que d'enseignement (à distance) peut remplacer l'enseignement présentiel (en classe)?

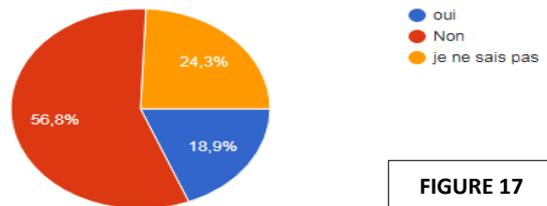


FIGURE 17

Lecture et analyse des résultats

Le support numérique est abondamment utilisé pendant la période de la pandémie	- 86,5 %
Les supports numériques le plus utilisés pendant cette période	- 81% les documents numériques - 64 % les cours filmés
La facilité de l'accès au support numérique	- 57 %
Problèmes freinant l'accès au support numérique	- 21 % manque de matériel - 50% manque d'internet
Applications et les plateformes utilisées pendant cette période	- 48 % google Meet - 48 % Zoom - 24% E-learning - 29 % Moodle
Facilité de la manipulation des plateformes et des applications.	- 70 %
Absence ou manque de formation liée à l'utilisation des supports numériques.	- 73 %
EAD peut remplacer l'enseignement présentiel	- 57 % non - 19 % oui
Matériel informatique utilisé	- 81 % ordinateurs - 62 % smartphones
Perturbation du cours lors de l'EAD	- 63 % parfois perturbés - 8% souvent perturbés

Interprétation des résultats :

Le support numérique comme un moyen didactique est abondamment utilisé en EAD pendant la conjoncture de la pandémie, cela s'avère si logique en absence d'un enseignement présentiel. Cependant la recherche faite, a mentionné que la diversification de l'offre fait défaut et que les choix sont limités. C'est ainsi que la grande majorité des universitaires travaillent avec des supports « primitifs » face à la variété des moyens et des supports qu'offre l'explosion technique actuelle. Cela se justifie par le fait que l'université marocaine n'a pas encore une conception précise pour le support numérique, et que la conjoncture de la pandémie a imposée l'EAD comme un « *plat cru* » juste pour assurer la continuité pédagogique. Cela malgré les programmes, les stratégies et les ressources déployés où l'université n'a pas encore réussi à innover l'infrastructure numérique.

Dans un même sens, la formation des universitaires relative à l'utilisation du support numérique fait défaut, puisque plus de soixante-dix pourcent des questionnés affirment ne jamais recevoir une formation dans le domaine, pourtant le même pourcentage des interrogés déclare que la manipulation du matériel numérique est une tâche aisée. Ce qui laisse entendre que la manipulation du matériel numérique est une compétence extra-académique, développée loin du contexte pédagogique.

En ce qui concerne le matériel utilisé pour l'EAD, plus que la moitié des questionnés affirment l'utilisation du smartphone pour assister ou donner un cours. On sait tous que le smartphone est un moyen de communication personnel plus qu'un outil pédagogique. Ainsi son utilisation dans deux contextes à la fois peut perturber le cours, d'ailleurs plus de soixante pourcent assurent être parfois perturbés. Là, on peut se rendre compte que les universitaires se servent de moyens personnels pour participer au processus de l'enseignement-apprentissage, ce qui interpelle l'infrastructure numérique universitaire qui fait défaut. Cela est signalé, dans un autre contexte relatif aux

problèmes freinant l'accès au support numérique, où la moitié des questionnés manque d'internet alors que vingt pourcent manquent de matériel numérique.

De surcroît, la majorité des questionnés pensent que l'enseignement à distance ne peut pas substituer le présentiel. Un point de vue subjectif mais compatible avec la situation réelle de ce mode d'enseignement au Maroc qui souffre de plusieurs carences relatives à la faiblesse de l'infrastructure, le manque de formation, le défaut de conception, la limitation des résultats (40% préfèrent l'enseignement présentiel contre 8% qui optent pour l'EAD). Cela nous laisse penser l'ergonomie du support numérique dans le contexte universitaire est une nécessité.

En guise de conclusion, on peut affirmer que l'enseignement à distance à l'université marocaine est une expérience immature qui demande plus de temps et de ressources pour être prête. Ainsi le mode de l'EAD ne doit pas avoir un statut occasionnel ni compensatoire au mode présentiel. L'université est appelée à adopter un enseignement hybride. Un tel choix ne serait pertinent qu'avec un support numérique varié et adapté qui répond aux exigences des universitaires en termes de temps d'apprentissage et d'efficacité. Egalement, le support numérique doit fournir une valeur ajoutée pour l'enseignement apprentissage au sein de l'université et combler le mode synchrone classique. Cette variation des modes d'apprentissage et des supports numériques aura des retombés positifs sur la qualité et la continuité de produit universitaire.

IV) Perspectives et recommandations

Afin que le support numérique puisse jouer un rôle important dans l'amélioration de la qualité d'enseignement au Maroc, une conception ergonomique doit être mise en place en vue de piloter les objectifs et les orientations pédagogiques relatives à l'insertion des TICE dans le contexte universitaire.

Avant d'entamer l'analyse d'un support numérique il faut d'abord qu'il existe. L'université marocaine est appelée à installer une infrastructure numérique respectable à la hauteur de ses ambitions. Il est vrai que plusieurs efforts et ressources étaient déployés mais les projets et les stratégies antérieurs doivent être évalués et rectifiés. D'autres parts, ces ressources ne résulteraient pas grand-chose en absence d'une conception et d'une vision claires concernant le statut de l'EAD et celui du support numérique dans la pédagogie universitaire. Plusieurs interrogés ont exprimé cette insuffisance matérielle, technique ou formative (*figure7*), (*figure8*), (*figure9*), (*figure10*) lors de la pandémie.

Parmi les contraintes qui nuisent à l'exploitation des TICE dans le domaine de l'enseignement est le fait que ces technologies n'étaient pas conçues par des enseignants, mais ils ont un caractère plutôt technique que didactique. De ce fait ces technologies ont été exploitées sans remettre en question les curricula ni les contenus des programmes. Si l'impact des technologies sur les programmes semble pour l'instant limité, leur impact sur la médiation et la médiatisation des savoirs est, en revanche, indéniable (Peraya, 1999). Par conséquent il faut les adapter au contexte pédagogique, et c'est ici qu'intervient l'ergonomie. Les technologies numériques et les contenus sont de plus en plus accessibles, les étudiants, en parallèle, doivent faire preuve d'une certaine autonomie pour chercher et sélectionner les informations en vue de construire de nouveaux savoirs.

L'expérience modeste de l'EAD au Maroc se résume simplement au travail à partir de documents écrits, essentiellement composés de texte, éventuellement illustrés, présentés sur support papier, ou à partir de supports audiovisuels (*figure8*). Toutefois l'utilisation des supports numériques hypermédias et multimédias reste limitée pour plusieurs raisons que nous essayons d'éclairer. Ce genre de supports se particularise son interactivité et par les nombreuses possibilités qu'il offre (Ganier, 2002) en plus du texte (les images, les animations, les séquences vidéo et/ou sonores). Tout cela semble

constituer des environnements d'apprentissage très prometteurs. D'ailleurs, l'ergonomie cognitive doit déterminer comment présenter les informations de telle sorte que l'apprentissage et la mémorisation soient optimisés.

Nous allons analyser l'expérience de l'utilisation du support numérique à l'université marocaine, dans le cadre de l'EAD, sous deux angles : d'abord, nous relevons des problèmes affectant l'apprentissage, puis nous proposons quelques implications ergonomiques et des pistes d'amélioration pour faciliter l'exploitation des documents numériques.

1. les problèmes cognitifs affectant l'apprentissage

La limitation des tâches sur un document

L'apprentissage s'inscrit dans une perspective d'acquisition ou de modification de connaissances qui nécessite de mettre en œuvre certains processus de traitement de l'information (Ganier, 2002). Mais lorsqu'un individu doit effectuer plusieurs tâches simultanément, il risque un échec partiel de la réalisation de l'une de ces tâches ou de plusieurs tâches. Or, un document numérique mobilisant une grande partie des capacités de l'utilisateur, du fait qu'il lui faudra localiser l'information pertinente pour son apprentissage parmi une grande quantité d'information stockée sur le support numérique, peut altérer l'apprentissage. D'où la limitation des tâches sur un document s'avère indispensable.

L'organisation du support

(Sweller, 1988) considère que la charge cognitive imposée par le traitement de l'information peut saturer les ressources cognitives des individus et par conséquent affecter l'apprentissage. Or une mauvaise conception et/ou qu'une mauvaise organisation du matériel pédagogique imposerait une charge superflue, donc freiner l'apprentissage (La théorie de la charge cognitive).

Désorientation de l'utilisateur

Ce phénomène de désorientation se traduit par une ou plusieurs situations qui imposent une charge supplémentaire que l'étudiant doit surmonter: parfois

il ne sait pas où se situer dans le document, il ne sait pas où se situe l'information, ou il ne sait pas comment l'obtenir. Ces problèmes relatifs à la manipulation du support étaient annoncés par les interrogés « parfois on ne trouve pas les informations », « je ne sais pas utiliser le site ou l'application » (*figure10*).

Le rapport entre les formats de l'information et l'apprentissage

Lorsque les informations sont présentées sous forme de texte seul, un travail de compréhension est parfois difficile. Il faut qu'elles soient accompagnées par l'image pour aider à l'élaboration d'un modèle mental, ce qui facilite l'apprentissage. Cette combinaison texte et image exerce un effet facilitateur global sur l'apprentissage. Cependant la plupart des documents numériques utilisés pendant la pandémie, étaient des fichiers Word ou PDF qui présentaient un cours long et parfois mal organisé, sous une forme écrite. Cela a sûrement influencé les apprentissages pendant cette période.

2. implications ergonomiques et des pistes d'amélioration

Concernant l'ergonomie des systèmes personne-machine, Morris(1996), influencé par les sciences sociales (notamment sociologie et ethnographie), définit trois dimensions à prendre en compte pour faciliter l'introduction d'une nouvelle technologie ou d'un nouveau système : son utilité, son utilisabilité et son acceptabilité (Tricot *et al*, 2003).

Il faut que le nouveau support numérique utilisé, remplaçant le support papier aura des retombés positifs sur l'enseignement apprentissage. Un tel support doit être simple et pratique. Egalement il doit être convivial, rapide et efficace.

C'est ainsi que la conception d'un support numérique doit prendre en considération certaines pistes pour la promotion de l'apprentissage :

- La compétence numérique des universitaires (l'exploitation des matériaux numériques) qui fait défaut (*figure 13*), doit se voir comme une nécessité urgente qui figure dans les curricula et les descriptifs des profils, ainsi que la maîtrise de l'anglais technique pour savoir manier le matériel numérique.

- La facilité de la lecture et la recherche d'informations par l'usage d'organiseurs méta-textuels tels que les titres, sous-titres et éléments typographiques (Rouet, 2006).
- Une amélioration possible de l'ergonomie du support, avec la réalisation d'un travail d'édition des textes et d'offrir différentes possibilités de consultation afin d'éviter les charges superflues.
- La structuration des documents à partir de catégories signifiantes pour les étudiants (en utilisant la technique du tri par cartes), et rendre plus clairs les indices méta-textuels tels que les titres et sous-titres, afin de faciliter la navigation dans les textes (*cf.* Chevalier, Tricot, 2008). Cette structuration s'avère parfois difficile pour les étudiants car ils arrivent dans un « univers » qu'ils ne connaissent pas ou peu (par manque de formation), ainsi parfois les possibilités de paramétrage des sites et des plateformes sont nombreuses.
- La présentation des informations relatives aux cours doit être absolument claire afin d'éviter un effet de désorientation.
- Un éventuel retard d'émission des cours pour des raisons techniques ou personnelles est une action à éviter, car elle influence la continuité pédagogique et par la suite l'apprentissage de l'étudiant.
- Il faut veiller que les qualités des contenus (vidéos, du son et des documents numériques) soit parfaite.
- L'enseignement est une interaction entre le professeur et l'étudiant ainsi que le contenu. Le feed-back est nécessaire à cette interaction en vue de construire le savoir. En enseignement présentiel l'interaction ne pose plus problème alors qu'en EAD si. Alors il faut permettre cette possibilité d'échanger, de poser des questions et de débattre par des forums. Car ces échanges permettent de briser la distance physique et de diminuer ainsi la distance de transaction (Macedo-Rouet, 2009). L'absence d'échanges limite l'efficacité d'un partage des savoirs pourtant nécessaire à l'activité de construction des connaissances. Cependant un forum peut comporter quelques inconvénients, tels : le caractère chronophage de

la lecture- écriture (Develotte, Mangenot, 2010), une certaine difficulté à exprimer la dimension socioaffective de la communication. Sans omettre la charge cognitive qui peut altérer l'apprentissage des étudiants

Conclusion

Les avantages liés aux nouvelles technologies éducatives sont nombreux pour l'EAD: l'apprentissage peut être individualisé, il peut se faire au rythme de l'apprenant, il permet une possibilité de feed-back. Cependant il est nécessaire de veiller à ce que les documents numériques conçus et utilisés constituent des aides efficaces à la construction des connaissances. Le questionnaire réalisé dans cette recherche a permis de faire deux constats. D'abord, le matériel constituant le support d'apprentissage peut faciliter ou perturber la construction des connaissances. Ensuite, pour pouvoir adapter ces outils au niveau des apprenants, il est nécessaire de modéliser les processus cognitifs impliqués dans ce type d'apprentissage à l'aide de documents numériques. L'utilisation efficace des nouvelles technologies éducatives doit être guidée par une théorie de l'apprentissage basée sur la recherche. Dans cette voie, les approches conjointes de la psychologie et de l'ergonomie cognitives semblent très prometteuses.

Bibliographie

- Barrette C. (2004), “Vers une méta synthèse des impacts des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les établissements du réseau collégial québécois”.
- Bourgeois, F., & Hubault, F. (2005). Prévenir les TMS. De la biomécanique à la revalorisation du travail, l'analyse du geste dans toutes ses dimensions. *@ctivités*, 2(1), 19-36
- Chevalier, Aline et Tricot, André (2008), *Ergonomie des documents électroniques*, Paris, PUF.
- Develotte, Christine et Mangenot, François (2010), « Former aux tutorats synchrone et asynchrone en langues », *Distances et savoirs*, 3, vol. 8, p. 345-359.
- Dillon, A., & Morris, M. (1996). User acceptance of information technologies: theories and models. *Annual Review of Information Science and Technology*, 3-32.
- Falzon, P. (1996) Des objectifs de l'ergonomie. In F. Daniellou (sous la direction de), *L'ergonomie en quête de ses principes* (ppp.233-242). Toulouse : Octarès.
- Franck Ganier, *L'apprentissage à l'aide de documents numériques en formation d'adultes à distance : Problèmes cognitifs et implications ergonomiques*, researchgate, (2002)
- GIARDINA M., (Ed.), *Interactive multimedia learning environments*, Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop, Laval. Berlin, Springer Verlag, 1992.
- Macedo-Rouet, Mônica (2009), « La visioconférence dans l'enseignement. Ses usages et effets sur la distance de transaction », *Distances et savoirs*, 1, vol. 7, p. 65-91.
- Peraya, Daniel (1999), « Médiation et médiatisation : le campus virtuel », *Hermès*, 3, vol. 25,p. 153-167.
- *Revue Marocaine de l'évaluation et de la Recherche en Education*. N°4. Décembre 2020, p 137

- Rouet, Jean-François (2006), « De Gutenberg au SMS : promesses et défis des technologies du texte », in Rouet, J.-F., Germain, B. et Mazel, I. (coord.). *Lecture et technologies numériques*, Chasseneuil-du-Poitou, SCÉRÉN-Savoir Livre, p. 19-36.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.
- TRICOT, A. (2003). IHM, cognition et environnements d'apprentissage. In G. Boy (Ed.), *L'ingénierie cognitive : IHM et cognition* (pp. 411- 447). Paris : Hermès Science.
- VISSER, W., (2002). Conception individuelle et collective. Approche de l'ergonomie cognitive. In M. Borillo et J.-P. Goulette (Eds.), *Cognition et création, explorations cognitives des processus de conception*. Hayen : Mardaga.
- www.usabilis.com/qu-est-ce-que-l-ergonomie/ (consulté le 8/9/2022 à 16:00)

-