

Dédicace

Je dédie ce travail à :

Mon cher père Said et ma chère mère Idrissia ANKOU que dieu les garde.

A ma sœur Mouna, ma femme Hanae FALAH et mon fils Saad.

A tous les membres de ma famille.

A mes professeurs, que dieu les garde.

A tous mes amis

REMECIEMENTS

*Mes remerciements vont à **Mr. Said EL MALYANI**, Doyen de la Faculté des Sciences et Techniques de Béni Mellal. Qu'il trouve ici l'expression de ma haute considération.*

*Je tiens à remercier vivement Monsieur le Directeur de thèse le **Mr. Mustapha BOULGHALLAT**, Professeur à la Faculté des Sciences et Techniques de Béni Mellal, qui a dirigé ce travail de thèse. Je le remercie vivement pour m'avoir entraîné avec enthousiasme et dynamisme dans ses idées florissantes et pour avoir encouragé les miennes, pour sa haute compétence scientifique dont il m'a fait profiter. Sa rigueur et son exigence, ses remarques et conseils avisés, sa disponibilité, sa confiance, son ouverture aux discussions argumentées étaient toujours au profit du bon déroulement et de l'avancement de mon travail au cours de ces années. Je vous dois mon profond respect et ma sincère gratitude.*

*Je tiens à remercier très chaleureusement **Mr. Noureddine ELOUTASSI**, Professeur au Centre Régional des Métiers de l'Education et de la Formation - Fès, Codirecteur de thèse, il m'a fait profiter de sa grande expérience. Il n'a jamais hésité à me consacrer une grande partie de son temps pour réaliser ce travail dans des conditions favorables. Pour ma part, je lui adresse un grand merci. Ses qualités humaines et sa compétence scientifique sont pour moi un exemple.*

*Je remercie **Mr. Ahmed JOUAITI**, Professeur à la Faculté des Sciences et Techniques de Béni Mellal. Je voudrais qu'il trouve ici mes marques de reconnaissance et de remerciements. Je le remercie d'avoir accepté de présider le jury de ma thèse.*

*Je remercie également **Mme Fatima OU-ZENNOU**, Professeure au Centre Régional des Métiers de l'Education et de la Formation - Fès, d'avoir accepté avec amabilité d'évaluer mon travail de recherche et me faire part de ses critiques en siégeant parmi les*

membres de mon jury de thèse. Je vous prie de bien croire à mon profond respect et toute ma gratitude pour votre gentillesse et vos conseils.

*Je remercie vivement **Mr. Mohammed ELAZAMI EL HASSANI**, Directeur du Centre Régional des Métiers de l'Education et de la Formation - Fès, qu'il trouve ici le témoignage de ma haute considération. Je le remercie aussi d'avoir accepté d'être rapporteur de cette thèse et membre de jury.*

*Je tiens à remercier sincèrement **Mr. Khalid HABBARI**, Doyen de la Faculté d'Economie et Gestion Béni-Mellal d'avoir accepté d'être rapporteur de cette thèse et de siéger au jury de thèse.*

*Je tiens à remercier **Mr. Abdelouahid MEDAGHRI-ALAOUI**, professeur à la Faculté des Sciences et Techniques de Béni Mellal d'avoir accepté d'être examinateur de cette thèse et de siéger au jury de thèse.*

*Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à tous ceux et celles qui ont permis la progression ou l'aboutissement de ce travail directement ou indirectement. Mes pensées vont, tout d'abord, à mes parents, à ma femme et mon fils qui ont tant contribué à ce que je puisse poursuivre mes études et qui m'ont soutenu tout au long de celles-ci, ensuite, à mon chère **OUIZGAN Anouar** qui n'a jamais hésité à m'apporter de l'aide et du soutien et qui je lui souhaite tout le bonheur du monde.*

Je n'oublierais pas de remercier aussi toute l'équipe du laboratoire MIP pour l'accueil qu'ils m'ont toujours témoigné, qu'ils trouvent dans ce travail l'expression de mes remerciements sincères et de mes meilleurs souhaits de réussite dans leurs travaux. Mon cheminement avant et pendant la thèse s'est déroulée sous l'influence de nombreuses personnes que je ne pourrai toutes citer.

RESUME

Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) intégrées dans des environnements d'apprentissage ouvrent de nouveaux horizons pour l'éducation à travers le développement de l'Enseignement à Distance (EAD) permettant ainsi de dépasser les contraintes d'espace, de temps, et de certaines crises sanitaires comme celle imposée par la pandémie Covid-19.

En effet, et face à la pandémie Covid-19 qui a obligé plus de la moitié de la population mondiale à se confiner, il s'est avéré clairement que l'enseignement à distance s'est imposé comme alternative à une rupture totale des cours et des formations en présentiel.

Dans ce sens, nous proposons une étude analytique de l'impact de l'utilisation des TICE (Les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement) sur l'assimilation de certaines notions en particulier dans le domaine de la biologie, et sur les comportements non verbaux des étudiants au sein d'une situation enseignement-apprentissage afin de dégager les avantages, limites et contraintes en matière d'enseignement à distance intégrant les TICE.

Par ailleurs, nous proposons la qualification de nouvelles interactions qui émergent à la suite de l'intégration de la technologie numérique de l'information et de la communication dans le milieu éducatif en particulier dans l'enseignement à distance.

Des enquêtes et des recherches ont été menées dans ce sens auprès des étudiants de cycle qualifiant et collégial de Lycée Al Mouahidin, Académie Béni-Mellal-Khénifra et des enseignants ainsi que des entretiens en ligne ont été établis, permettant de collecter de données que nous avons analysées et dont ressort les résultats suivants :

- Les TICE sont des outils didactiques qui permettent l'amélioration de l'assimilation des notions en Biologie chez les étudiants tout en augmentant leur attention et leur participation au sein d'une situation d'apprentissage.
- L'usage des TIC par les élèves leur permet de construire et d'une façon individuelle leur Savoir et Savoir Faire ce qui a permis de développer une autonomie remarquable chez eux.

- Les TICE permettent l'amélioration du comportement chez les élèves lors des séances, en effet, les élèves sont plus calmes, plus attentifs et participent activement aux cours.
- L'enseignement à distance présente une grande accessibilité aux formations en offrant une large flexibilité aux apprenants qui sont satisfaits du fait que l'EAD fournit une panoplie de variétés d'outils d'apprentissage.
- En revanche, certains apprenants éprouvent un sentiment d'isolement et de réconfort car l'EAD offre moins de participation dans les discussions en ligne.

Notre travail de thèse est un apport de résultats d'enquêtes, des observations, des analyses, de données, des conclusions et des éclaircissements sur l'usage des TIC en enseignement. L'ensemble des résultats de cette recherche permet de retenir l'existence d'une richesse d'opportunités pédagogiques induites par l'intégration des TIC dans le travail d'enseignant. En fin notre travail peut être considéré comme une principale source de références pour des études similaires afin d'intégrer sur des bases plus solides l'ère numérique dans nos établissements scolaires.

ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICT) integrated in learning environments open new horizons for education through the development of Distance Learning (DL), thus overcoming the constraints of space, time, and certain health crises such as the one imposed by the Covid-19 pandemic.

Indeed, and in the face of the Covid-19 pandemic that forced more than half of the world's population to confine, it has become clear that distance learning has imposed itself as an alternative to a total disruption of face-to-face courses and training.

In this sense, we propose an analytical study of the impact of the use of ICTE (Information and Communication Technologies for Education) on the assimilation of certain concepts, particularly in the field of biology, and on the non-verbal behaviors of students within a teaching-learning situation in order to identify the advantages, limitations and constraints in terms of distance learning integrating ICTE.

Furthermore, we propose the qualification of new interactions that emerge as a result of the integration of digital information and communication technology in the educational environment, particularly in distance learning.

Surveys and research have been conducted in this sense with students of qualifying cycle and college of Lycée Al Mouahidin, Académie Béni-Mellal-Khénifra and teachers as well as interviews have been established, allowing to collect data that we have analyzed and from which emerge the following results:

- The ICT are didactic tools that allow the improvement of the assimilation of the notions in Biology in the students while increasing their attention and their participation within a learning situation.
- The use of ICT by the students allows them to build their knowledge and skills in an individual way, which has allowed them to develop a remarkable autonomy.
- The ICT allows the improvement of the behavior of the students during the sessions, indeed, the students are calmer, more attentive and participate actively in the courses.
- Distance learning offers great accessibility to training by providing a wide range of flexibility to learners who are satisfied with the fact that distance learning provides a wide range of learning tools.

- On the other hand, some learners experience a sense of isolation and comfort because ADE offers less participation in online discussions.

Our thesis work is a contribution of survey results, observations, analyzes, data, conclusions, and clarifications on the use of ICT in education. All the results of this research allow us to retain the existence of a wealth of educational opportunities induced by the integration of ICT in the teaching work. In the end our work can be considered as a main source of references for similar studies to integrate on a more solid basis the digital age in our schools.

Table des matières

Dédicace	1
REMECIEMENTS	2
RESUME	4
ABSTRACT	6
Liste des travaux réalisés	13
Liste des figures	15
INTRODUCTION GÉNÉRALE	19
PREMIER CHAPITRE :	22
REVUES BIBLIOGRAPHIQUES	22
I. Historique de l'utilisation des TIC	23
1. A l'échelle internationale.....	23
2. A l'échelle marocaine	25
II. Technologies de l'Information et de la Communication dans l'enseignement (TICE) au Maroc	28
1. L'approche "émergence"	29
2. L'approche "application"	29
3. L'approche "intégration".....	30
4. L'approche "transformation"	30
5. Les étapes d'enseignement et d'apprentissage	30
5.1. Découvrir les usages des TIC.....	31
5.2. Apprendre à utiliser les outils issus des TIC	31
5.3. Comprendre comment et quand utiliser les outils issus des TIC.....	31
5.4. Se spécialiser dans l'usage des outils issus des TIC	31
III. Objectifs et Références d'intégration des TICE (technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement) dans le système éducatif marocain	31
1. La Charte Nationale d'Education et de Formation.....	32
2. Le programme GENIE 2006-2015	33
3. Le programme d'urgence 2009-2012 (Espace 1, Projet 10).....	33
4. La Stratégie Maroc Numéric 2020	34
5. Le programme INJAZ, 2009, première édition	34
6. Note n° 66 : portant sur l'utilisation des ressources numériques (28 avril 2011)	34
IV. Rôle des TICE dans les pratiques estudiantines	35
1. Les TICE et Enseignement.....	35
2. Domaines d'usages pédagogiques des TICE.....	36
2.1. Domaine de recherche d'information.....	36
2.2. Domaine d'acquisition des concepts et des méthodologies	36
2.3. Domaine de production et de créativité.....	37

2.4.	Domaine de communication et de partage	37
2.5.	Domaine d'organisation et de planification	37
3.	Les typologies des TICE	37
3.1.	Présenter de l'information.....	37
3.2.	Dispenser des exercices	38
3.3.	Véritablement enseigner	38
3.4.	Capter l'attention et la motivation de l'élève	38
3.5.	Fournir un espace d'exploration	38
3.6.	Fournir un environnement par la découverte des lois naturelles	38
3.7.	Fournir un environnement par la découverte de domaines abstraits	38
3.8.	Fournir un espace d'échange entre les élèves.....	38
4.	Les avantages des Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE).....	39
5.	TICE et Enseignement à Distance.....	42
6.	Intégration des TICE en Enseignement à Distance	42
7.	Le concept de scénario dans le champ de la recherche des EIAH et de l'ingénierie pédagogique.....	43
7.1.	Définitions du scénario pédagogique	44
7.2.	Dix-sept dimensions pour concevoir un scénario pédagogique	45
V.	TICE et théories d'apprentissage	46
1.	Le modèle béhavioriste.....	46
2.	Le modèle constructiviste	47
3.	Le modèle cognitiviste	47
4.	Le modèle connectiviste.....	48
VI.	Description de la situation d'apprentissage et ces composantes	49
1.	Situation d'apprentissage	49
2.	Typologie des situations d'apprentissage.....	50
3.	La situation – problème.....	50
4.	Le débat	50
5.	Le projet	51
6.	La résolution de problème	51
7.	L'étude de cas	51
8.	L'analyse critique.....	52
9.	La cyber-Enquête	52
10.	Exercices	52
DEUXIEME CHAPITRE : USAGE DES TICE DANS UNE SITUATION ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE - ETUDE CONCERNANT LES ELEVES DU CYCLE SECONDAIRE QUALIFIANT		53
RESUME		54

INTRODUCTION	55
I. OBJECTIFS DE RECHERCHE	55
II. METHODOLOGIE.....	56
1. Population ciblée	56
2. Ressource numérique « RN. Phago16 »	56
3. Collecte et traitement des données statistiques.....	57
III. RESULTATSET DISCUSSION	58
1. Questionnaire de connaissances	59
2. Questionnaire de la « RN. Phago16 »	59
3. Observations de comportements non verbaux	60
CONCLUSION.....	63
TROISIEME CHAPITRE : USAGE DES TICE DANS UNE SITUATION ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE - ETUDE CONCERNANT LES ELEVES DU CYCLE SECONDAIRE COLLEGIAL	64
RESUME.....	65
INTRODUCTION	66
I. OBJECTIFS DE RECHERCHE	66
II. METHODOLOGIE	67
1. Population cible	67
2. Ressources numériques «RN. Resp.16», «RN.Dig.16», «RN. Abp.16».....	67
2.1. Ressource numérique Resp 16.....	67
2.2. Ressource numérique Dig 16	70
2.3. Ressource numérique Abs 16	70
3. L'Outil de recueil d'informations	71
3.1. Questionnaire.....	71
3.1.1. Objectif d'emploi	71
3.1.2. Mode d'utilisation	72
3.2. Grille d'observation.....	72
3.2.1. Objectif d'emploi	72
3.2.2. Mode d'utilisation	72
3.3. Test de connaissances	72
3.3.1. Objectif d'emploi et description	72
3.3.2. Mode d'utilisation	73
III. RESULTATSET DISCUSSION	73
11. Questionnaire.....	73
2. La grille d'observation	81
3. Tests de connaissances	82
3.1. La respiration dans différents milieux.....	83

3.2. La digestion humaine	87
3.3. L'absorption intestinale	90
CONCLUSION	94
QUATRIEME CHAPITRE : USAGE DE PLATEFORMES D'ENSEIGNEMENT A DISTANCE (EAD).....	95
RESUME.....	96
INTRODUCTION	96
I. OBJECTIFS DE RECHERCHE	97
II. METHODOLOGIE.....	98
1. Population-cible.....	98
2. Collecte et traitement des données statistiques.....	98
3. Analyses et statistiques	99
III. RESULTATSET DISCUSSION	99
2. Questionnaire	99
12. Grille d'observation.....	107
CONCLUSION.....	109
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	110
PERSPECTIVES	114
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	115
LISTES DES ANNEXES	124
Annexe 1.....	125
Annexe 2.....	126
Annexe 3.....	127
Annexe 4.....	129
Annexe 5.....	132
Annexe 6.....	135
Annexe 7	137
Annexe 8.....	139
Annexe 9.....	144
Annexe 10.....	145
Annexe 11.....	146
Annexe 12.....	148

Liste des tableaux

Tableau 1 : L'évolution des TIC	25
Tableau 2 : Représentation des résultats de la grille d'observation (- : faible ; ± : moyen ; + : bon).....	82
Tableau 3 : Classification des résultats des tests.....	83
Tableau 4 : Représentant la récupération des tests en fonction des niveaux	83
Tableau 5 : Représentation des résultats des tests.....	84
Tableau 6 : Représentation des résultats du test.....	85
Tableau 7 : Représentation des résultats des tests.....	87
Tableau 8 : Représentation des résultats des tests.....	88
Tableau 9 : Représentation des résultats du test.....	90
Tableau 10 : Représentation des résultats du test.....	91
Tableau 11 : Questionnaires destinés aux élèves avec les différents items	99
Tableau 12: représentation des résultats de la grille d'observation (- : faible ; ± : moyen ; + : élevé)	108

Liste des travaux réalisés

- Publications

- *ICT Impact on Learning and Teaching Practices: Concept of Phagocytosis in Biology. Volume 9 Issue 12, December 2020.*
International Journal of Science and Research (IJSR).
DOI : 10.21275/SR201228160512
- *ICT Impact on the Learning and Teaching Practices: Some Concepts in Biology, Respiratory, Absorption and Digestive Systems. Volume 10 Issue 1, January 2021*
International Journal of Science and Research (IJSR).
DOI : 10.21275/SR21104031454
- *Distance learning platform: Benefits and Constraints. Vol. 08, Issue 03, pp. 6694-6699, March 2021.*
International Journal of Recent Advances in Multidisciplinary Research (IJRAMR).

- Communications

- Communication **orale** intitulée : *Impact des TICE sur le degré d'assimilation des notions de pollution des eaux : Cas de l'Eutrophisation.* Rencontre nationale sur les Ressources Naturelles de la région de Séfrou dans sa première édition.
Séfrou le 27-11-2019.
- Communication **orale** intitulée : *Evaluation des manuels scolaires sur le degré d'intégration des notions de l'environnement et le développement durable.* Rencontre nationale sur les Ressources Naturelles de la région de Séfrou dans sa première édition. Séfrou Le 27-11-2019.
- Communication **poster** intitulée : *Evaluation de l'impact de l'intégration des TICE dans les pratiques d'enseignements sur la qualité d'apprentissage : cas des Sciences de la Vie et de la Terre.* Au colloque international sur la Recherche Scientifique en Education et Formation CIRSEF 2017. Sous le thème : Approche du Travail de l'Enseignant par la Didactique et TICE. CRMEF El Jadida Le 13-05-2017.

Liste des abréviations :

ADN - Acide DésoxyriboNucléique.

ANRT - Agence Nationale de Réglementation des Télécommunications.

CFI - Centre de Formation des Instituteurs.

CoViD19 - Corona Virus décembre 2019.

DPG - Direction du Programme GENIE.

EAD - Enseignement A Distance.

EIAH - Environnement Informatisé pour l'Apprentissage Humain.

ENT - Espaces Numériques de Travail.

GENIE - Généralisation des Technologies d'Information et de Communication dans l'Enseignement au Maroc.

IAM - Itissalat Al-Maghrib.

ICT - Information and Communication Technologies.

NTIC - Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication.

OMTIC - Observatoire Marocaine des Technologies de l'Information et de la Communication.

ONPT - Office National des Postes et Télécommunications.

OPI - Objectif Pédagogique Interactif.

PIB - Production Intérieur Brut.

PME - Petites et Moyenne Entreprises.

R.N - Ressource Numérique.

SVT - Sciences de la Vie et de la Terre.

TI - Technologies de l'Information.

TIC - Techniques de l'information et de la communication.

TICE - Techniques de l'information et de la communication pour l'Enseignement.

TNI - Tableaux Numériques Interactifs.

Liste des figures

Figure 1 : Modèle décrivant un continuum d'approches pour le développement des TIC dans les établissements scolaires.....	29
Figure 2 : les 17 dimensions proposées pour choisir un scénario pédagogique	46
Figure 3 : Ressource numérique « RN. Phago 16 » décrivant les étapes de la phagocytose animées	57
Figure 4 : Extrait de document utilisé en cours classique	57
Figure 5 : Questionnaires utilisés dans ce travail (connaissances sur phagocytose et ressource numérique intégrée « RN. Phago 16 ») avec les différents items.....	58
Figure 6 : Résultats obtenus à partir du questionnaire de connaissances	59
Figure 7 : Résultats obtenus à partir du questionnaire du la « RN. Phago 16 » (motivation et concentration, construction de savoir et de savoir-faire, stockage et rappel).	60
Figure 8 : Résultats obtenus au cours des observations (motivation, gestion du temps, le travail individuel)	61
Figure 9 : Ressource numérique « RN.Resp.16 » décrivant le phénomène de la respiration humaine.....	68
Figure 10 : Ressource numérique « RN.Resp.16 » décrivant le phénomène de la respiration pulmonaire chez l'escargot.....	68
Figure 11 : Ressource numérique « RN.Resp.16 » décrivant le phénomène de la respiration trachéenne chez le criquet.....	69
Figure 12 : Ressource numérique « RN.Resp.16 » décrivant le phénomène de la respiration par les stomates chez les plantes.	69
Figure 13 : Ressource numérique « RN.Resp.16 » décrivant le phénomène de la respiration branchiale chez les poissons.	70
Figure 14 : Ressource numérique « RN.Dig.16 » décrivant la digestion humaine.	70
Figure 15 : Ressource numérique « RN.Abs.16 » décrivant l'absorption humaine	71

Figure 16 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur les problèmes rencontrés pour expliquer certaines notions en biologie	73
Figure 17: Résultats obtenus à partir du questionnaire sur les problèmes que rencontrent les professeurs	74
Figure 18 : Résultats obtenu à partir du questionnaire sur les cours de biologie difficiles à assimiler par les élèves	74
Figure 19 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la présence des difficultés chez les élèves pour assimiler la respiration	75
Figure 20 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur les difficultés que rencontrent les élèves pour assimiler la respiration	75
Figure 21 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la présence des difficultés chez les élèves pour assimiler la digestion et l'absorption	76
Figure 22 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur l'utilisation des TICE pour l'enseignement des concepts biologiques	76
Figure 23 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur l'utilisation des TICE pour faciliter la compréhension du cours de la digestion et l'absorption	77
Figure 24 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le rôle que peut jouer les TICE dans la compréhension et l'assimilation de certains concepts biologiques	77
Figure 25 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le rôle que peut jouer les TICE dans la compréhension et l'assimilation du fonctionnement de l'appareil du corps humain	78
Figure 26 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur l'essai de résoudre la difficulté qui pose le fonctionnement d'appareil du corps humain chez les élèves, par l'utilisation des TICE	78
Figure 27 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur l'essai de résoudre la difficulté que pose le fonctionnement du système respiratoire par l'utilisation des TICE.....	79
Figure 28 : Résultats de la classe enseignée sans TICE (cours de la respiration).....	84

Figure 29: résultats de la classe enseignée avec TICE (cours de la respiration)	85
Figure 30 : résultats des deux classes enseignées sans et avec TICE (cours de la respiration)	86
Figure 31 : Résultats de la classe enseignée sans TICE (cours de la digestion)	87
Figure 32 : Résultats de la classe enseignée avec TICE (cours de la digestion).....	88
Figure 33 : Résultats des deux classes enseignées sans et avec TICE (cours de la digestion)	89
Figure 34 : Résultats de la classe enseignée sans TICE (cours de l'absorption intestinale)	90
Figure 35 : Résultats de la classe enseignée avec TICE (cours de l'absorption intestinale)	91
Figure 36 : Résultats des deux classes enseignées avec et sans TICE (cours de l'absorption intestinale).....	92
Figure 37: Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le sexe des élèves.....	100
Figure 38 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le niveau scolaire des élèves	100
Figure 39 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la plate-forme utilisée	101
Figure 40 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la connaissance de la plate- forme Microsoft Teams	101
Figure 41 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur l'utilité de la plate-forme Microsoft Teams	101
Figure 42 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la possibilité de remplacer les cours en présentiel par l'enseignement à distance	102
Figure 43 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la facilité de compréhension des cours en EAD	102
Figure 44 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le degré de difficulté d'un suivi des cours à distance	103
Figure 45 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le degré d'assimilation des cours à l'aide de l'EAD.....	103

Figure 46 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la possibilité de l'EAD de modifier la manière d'apprendre chez les élèves	104
Figure 47 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la modification de la manière d'enseigner en EAD	104
Figure 48 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la satisfaction de la manière d'enseigner en EAD	105
Figure 49 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la contribution de l'EAD dans l'amélioration de l'enseignement	105

INTRODUCTION GÉNÉRALE

INTRODUCTION GENERALE

Au cours des dernières décennies, une quantité phénoménale de matériels, de logiciels et de services s'appuyant sur l'informatique, la microélectronique, les télécommunications et notamment les réseaux, le multimédia et l'audiovisuel de toutes sortes ont été développés. On les regroupe aujourd'hui généralement sous le vocable de Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). Ces technologies, lorsqu'elles sont combinées et interconnectées, permettent de rechercher, de stocker, de traiter et de transmettre des informations, sous forme de données de divers types (texte, son, images fixes, images animées, etc.), et permettent l'interactivité entre des personnes, et entre des personnes et des machines (Basque et Lundren-Cayrol [1]).

Les TICE (Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement) regroupent les outils et ressources qui sont définis comme étant l'ensemble des équipements conçus et utilisés pour produire, traiter, entreposer, échanger, classer, retrouver et lire des documents numériques à des fins d'enseignement et d'apprentissage (Quinquin [2]).

Les ressources numériques pour l'éducation, selon Bibeau [3], correspondent à l'ensemble des services en ligne, des logiciels de gestion, d'édition et de communication (portails, logiciels outils, plates-formes de formation, moteurs de recherche, applications éducatives, portfolios) ainsi qu'aux informations (articles de journaux, émissions de télévision, séquences audio, etc.) et aux œuvres numérisées (documents de références générales, œuvres littéraires, artistiques ou éducatives, etc.) aux données (statistiques, sociologiques, etc.), utiles à l'enseignant ou à l'apprenant dans le cadre d'une activité d'enseignement ou d'apprentissage utilisant les TIC, activité ou projet pouvant être présenté dans le cadre d'un déroulement d'une séance enseignement - apprentissage.

En ce sens, le Maroc comme tous les pays en développement ou occidentaux, a compris l'importance de l'usage et de l'intégration des TIC dans son système éducatif. Pour cela, le gouvernement marocain adopte, depuis l'année 2005, un programme baptisé « GENIE (Généralisation des Technologies d'Information et de Communication dans l'Enseignement au Maroc) » Mastafi, [4], ayant pour objectif la généralisation de ces technologies en vue de leur intégration dans le système de l'éducation et de la formation.

Les TICE deviennent alors d'une part une réalité en tant qu'outils permettant de développer les pratiques pédagogiques et méthodologiques des enseignants et d'autre part un vecteur de modernisation et d'accélération du développement humain et économique. Au Maroc de grands programmes nationaux sont lancés, tous pour diffuser, faciliter et mettre en valeur une culture pédagogique qui favorise les TIC dans le système éducatif marocain.

Utiliser les TIC à des fins pédagogiques ne signifie pas toutefois, que les outils informatiques remplacent le professeur (Bangou, [5] ; Ouahed, [6]). Les observations réalisées à ce sujet, montrent que les TIC ne supplantent jamais l'enseignant. Il s'agit donc bien d'outils nouveaux, de moyens pédagogiques complémentaires mis à la disposition des

enseignants pour faciliter les apprentissages de leurs élèves. La classification de domaines d'usages pédagogiques des TICE, est résumée comme suit :

Recherche d'information utile pour l'établissement, installation et développement d'une compétence d'enseignement/apprentissage ;

Acquisition des concepts et des méthodologies des TICE associées aux cours journaliers ;

Production, créativité et utilisation des connaissances et les habiletés pour réaliser des productions éducatives et améliorer des nouvelles compétences ;

Domaine de communication et de partage qui donne un espace éducatif, participatif et collaboratif, entre tous les acteurs de l'enseignement.

Domaine d'organisation et de planification de l'enseignant pour mieux planifier et organiser son rôle dans la classe ainsi que le suivi individuel des apprenants.

Notre motivation pour cette recherche est issue de notre conscience du rôle majeur des TICE dans l'enseignement, notamment dans l'amélioration des pratiques méthodologiques des enseignants et de la présence d'une panoplies des problèmes à savoir la grande pénurie de matériels expérimentaux dans les laboratoires des établissements, la longue durée de certains phénomènes qu'on ne peut pas visualiser à l'heure réelle (phénomène de la Subduction des plaques, Cycle de vie des certains êtres vivants, Croissance végétale, Réponse de Système immunitaire,...) et effectif énorme des apprenants dans la même classe (impossible de suivre ou de faire de manipulation avec un effectif élevé dans la classe,...).

L'objectif du présent travail, consiste, surtout, à éclaircir le rôle des TICE dans l'accroissement de l'attention des élèves au cours de la leçon, et faire apparaître leur importance dans l'amélioration de la compréhension chez les élèves.

PREMIER CHAPITRE :

REVUES BIBLIOGRAPHIQUES

PREMIER CHAPITRE : REVUES BIBLIOGRAPHIQUES

I. Historique de l'utilisation des TIC

1. A l'échelle internationale

Les Technologies de l'Information et de la Communication renvoient à un ensemble de technologies fondées sur l'informatique, la microélectronique, les télécommunications (notamment les réseaux), le multimédia et l'audiovisuel, qui, lorsqu'elles sont combinées et interconnectées, permettent de rechercher, de stocker, de traiter et de transmettre des informations, sous forme de données de divers types (texte, son, images fixes, images vidéo) (Bouhouili et *al.*, [7]).

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont devenues partie intégrante de la vie quotidienne des ménages et fournissent progressivement un mode d'accès élargi pour les biens et services culturels. Avec la baisse tendancielle des prix des équipements numériques (informatique, électronique, abonnement au réseau internet) et l'essor du haut débit, la multiplication rapide de nouvelles fonctionnalités des équipements, leur diffusion et leur utilisation se sont intensifiées et démocratisées (Ministère de la Culture et de la Communication ; 2011). Elles se présentent comme une nécessité dans le contexte de société dans laquelle les changements rapides, l'augmentation des connaissances et les demandes d'une éducation de haut niveau constamment mise à jour se transforment en une exigence permanente. Ceci concerne presque tous les domaines de la société dont les principaux domaines d'application sont : l'administration et la gouvernance ; l'éducation ; la formation ; la santé ; l'économie ; l'aménagement du territoire ; les transports ; l'environnement ; les droits des personnes handicapées.

L'utilisation de plus en plus abondante des TIC a eu un impact fort sur les structures et les fonctions des différents secteurs d'activités (Bouhouili et *al.*, [7]). Comme pour le domaine économique où ils sont devenus un segment majeur de l'économie des principaux pays industrialisés avec une contribution directe de 5,9 % du Produit Intérieur Brut (PIB) en Europe (et 7,5 % aux États-Unis) (Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie de la France, 2011).

Les concepts d'information et de technologies de l'information ont énormément évolué au cours des dernières décennies, à tel point qu'ils sont à présent le centre de gravité des systèmes socioéconomiques des nations industrialisées et, finalement, de ceux des pays en développement. L'information était synonyme d'acquisition de la connaissance avant

les années 1940 et d'appareils de contrôle (cybernétique) dans les années 1950. Par la suite, cette notion désigna la collecte et le traitement des données pour désigner, récemment, le traitement numérique. Pendant ce temps, les technologies de l'information se sont transformées en moyens de communication de masse vers 1945, avec l'apparition d'un courant parallèle d'ordinateurs centraux vers 1960 et d'ordinateurs personnels à partir de 1980. Aujourd'hui, les TIC émergent au travers de la convergence des médias et des technologies audiovisuelles avec l'informatique et les techniques de télécommunication, et particulièrement avec un nouvel élément responsable du bouleversement de l'ensemble de l'horizon des communications : l'interactivité (tab.1). Depuis 1945, les mutations ont été extrêmement rapides à tous les niveaux comme le montre le bref résumé suivant :

- La nature de l'information : de l'acquisition du savoir au traitement des données numériques.
- La description de l'information : de l'analyse du réel aux situations simulées ou virtuelles.
- Le type d'information : du texte imprimé à l'affichage multimédia.
- Le volume d'information : de la désinformation à la surinformation.
- Le type d'utilisateur : de plusieurs centaines de spécialistes à des millions d'utilisateurs de l'Internet, de cédéroms ou de jeux vidéo.
- La nature des systèmes : des médias de masse sans interactivité aux systèmes permettant une navigation dans le cyberspace.

Tableau 1 : L'évolution des TIC

Année	Technologie
A partir de 1900 et plus particulièrement depuis 1945	Impression Photographie Cinéma Téléphonie (première génération) Radio
1960	Télévision Télévision par câble Audiovisuel Satellites Ordinateurs (Centraux)
1980	Ordinateurs personnels Microédition Photocopieurs et télécopieurs Jeux électroniques (Première génération) Caméras vidéo et magnétoscopes
1990	Autoroutes de l'information Cédéroms Guichets bancaires automatiques Electronique grand public Chaines thématiques Téléphonie cellulaire Cartes à puce Ordinateurs portables Boitiers décodeurs/compteurs
2000	Environnements intelligents : domicile, bureau, voiture, etc.

2. A l'échelle marocaine

La politique interne a permis au Maroc de suivre les tendances de la progression des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication. « ...Le monde aujourd'hui vit des évolutions civilisationnelles, scientifiques et technologiques fondamentales. Chaque jour qui passe, nous apporte son lot de nouveautés. Parmi les éléments les plus marquants de ces changements, la mutation des systèmes de production et des modèles de consommation, l'émergence des nouvelles technologies de l'information et de la communication et le développement rapide des services vont amplifier la mondialisation, la globalisation des marchés et l'internationalisation des acteurs. La mise en place de cette société de communication annonce un monde où l'information représente

la ressource de base des économies et des sociétés. Cette évolution fait de plus en plus appel aux technologies des entreprises et des économies » a déclaré Feu Sa Majesté le Roi Hassan II en s'adressant aux participants des 2èmes journées Nationales des Télécommunications tenues en 1994.

Le Roi Mohammed VI qui pose les bases du développement économique et social. De nouveaux projets structurants sont mis en œuvre dans les secteurs des Technologies de l'Information et la Communication. Une restructuration fondamentale du secteur a été mise en œuvre dès 1998. Elle a consisté essentiellement en une scission de l'ex-Bureau national des postes et des télécommunications (ONPT) en deux entités distinctes, Itissalat Al-Maghrib (IAM) et Barid Al-Maghrib et la création de l'Agence Nationale de Réglementation des Télécommunications (ANRT). La libéralisation du secteur des Télécommunications a permis une amélioration du volume des investissements, du taux de croissance du secteur et du taux de pénétration de la téléphonie et de l'Internet (N'guessan, [8]).

À la suite des Orientations royales, le Maroc a défini en 2001, lors du Symposium national, la stratégie du développement électronique-Maroc qui vise l'insertion du Maroc dans la société de l'information et du savoir, une stratégie visant la généralisation des TIC dans le système éducatif, l'administration, l'entreprise et la société. Dans le cadre de cette stratégie, le développement de l'administration électronique a été initié par la création, en 2003, d'une commission dans le but de conduire et d'assister les plans d'informatisation spécifiques aux différents ministères, de développer des services en ligne destinés aux citoyens et de moderniser la gestion des affaires de l'Etat (N'guessan, [8]).

Le Maroc a adopté une stratégie qui vise la réduction de la fracture numérique dans le but d'assurer un accès équitable à la société de l'information à toute la population marocaine et d'éviter la mise en place d'une société numérique à deux vitesses. Cette stratégie ambitionne la réduction de la fracture numérique à travers la généralisation de l'infrastructure télécoms, l'accès équitable aux services de l'économie du savoir et l'émergence d'une administration de proximité numérique (N'guessan, [8]).

Le gouvernement a également signé avec la profession du secteur un contrat-programme 2006-2012, relatif à la mise en œuvre d'une vision stratégique pour le développement du secteur des TIC.

Un plan impact 2009-2013 est mis en place par le gouvernement et vise la promotion du secteur des TIC à travers la promotion de l'industrie du logiciel, le développement de la

compétitivité des pépinières locales des TIC, le renforcement de la sécurité informatique et l'accélération de la cadence du déploiement de l'usage des Technologies de l'Information (TI) dans les Petites et Moyennes Entreprises (PME).

Le Plan Maroc Numeric 2013, lancé en octobre 2009 sous la Présidence effective de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, a inscrit le rapprochement de l'administration aux usagers parmi ses quatre priorités. Cette priorité a été déclinée à travers un vaste programme e-Gouvernement constitué d'un portefeuille de 89 projets et services, sous la responsabilité de différents organismes et administrations. Selon ce programme « Gouvernement » le Maroc a visé, à horizon 2011, à se hisser en tête des pays émergents et à atteindre en 2013 un niveau d'exploitation des services Gouvernement comparable à celui des pays développés.

La stratégie nationale Maroc Numéric 2013 qui vise l'insertion du Maroc dans l'économie mondiale du savoir, via une intégration amplifiée et largement diffusée des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) au niveau de tous les acteurs de la société : État, administrations, entreprises et citoyens, s'est focalisée sur la définition de priorités et d'actions à fort impact et a fixé des objectifs ambitieux à réaliser jusqu'à 2013. Dans l'objectif d'un suivi de manière régulière, cohérente et permanente de la réalisation et de l'évolution des plans d'actions et dans le cadre de la nouvelle réorganisation de ses structures, le Ministère s'est doté d'une Direction des statistiques et de la veille dont l'Observatoire Marocain des Technologies de l'Information et de la Communication « OMTIC » constitue l'un des dispositifs permettant la réalisation de ses missions (Bounfour, [9]).

En vue d'assurer la continuité de la dynamique créée par la précédente stratégie nationale « Maroc Numeric 2013 » et de booster davantage le développement du secteur de l'économie numérique, une nouvelle vision pour le digital, à horizon 2020, a été élaborée dans une approche participative. La stratégie nationale « Maroc Digital 2020 », cette stratégie vise à :

- Accélérer la transformation numérique du Maroc,
- Renforcer la place du Maroc comme hub numérique régional,
- Relever les freins éco systémiques, en s'attaquant en particulier à la problématique de la gouvernance et des compétences numériques.

De manière générale les actions mises en œuvre par le Maroc pour intégrer les TIC dans la société marocaine sont :

- ✓ La stratégie du développement électronique-Maroc 2001 ;
- ✓ Programme E-Gouvernement ;
- ✓ La stratégie nationale Maroc numérique 2013 ;
- ✓ Observatoire Marocain des Technologies de l'Information et de la Communication (OMTIC).
- ✓ La stratégie nationale Maroc digital 2020

II. Technologies de l'Information et de la Communication dans l'enseignement (TICE) au Maroc

Le rythme accéléré du développement technologique dans le monde entier invite à la rénovation des systèmes éducatifs, notamment de ceux des pays du Sud, afin qu'ils puissent améliorer la qualité de l'enseignement et l'apprentissage en vue du développement des compétences par le biais de l'usage efficace des technologies de l'information et de la communication (TIC). En effet, la mutation du monde vers la société de l'information ou encore vers la société de la connaissance a de profondes répercussions sur les systèmes éducatifs. En fait, les systèmes éducatifs de tous les pays sont appelés à élargir, à assouplir et à améliorer leur pertinence et leur qualité, à tous les niveaux. A ce propos, les TIC sont perçues, par plusieurs observateurs, comme des moyens permettant de relever ces défis.

En ce sens, le Maroc comme tous les pays en développement ou occidentaux, a compris l'importance de l'usage et de l'intégration des TIC dans son système éducatif. Pour cela, le gouvernement marocain adopte, depuis l'année 2005, un programme baptisé « GENIE (Mastafi, [4]) », ayant pour objectif la généralisation de ces technologies en vue de leur intégration dans le système de l'éducation et de la formation.

Depuis, selon la direction centrale de ce programme, de nombreux établissements scolaires ont bénéficié d'équipement de salles multimédias, de nombreuses sessions de formation ont été organisées au profit des acteurs de l'enseignement et plusieurs initiatives visant le renforcement de l'usage des TIC dans l'enseignement ont été prises.

En effet, il existe une multitude de possibilités d'usages pédagogiques des TIC qui se développent continuellement. Elles peuvent étayer un enseignement assisté par ordinateur et permettre l'élaboration d'expériences par des dispositifs de simulation. Sur le site

Educnet, par exemple, est proposé une typologie des usages pédagogiques des TIC en cinq catégories à savoir : Les TIC pour échanger, communiquer, collaborer et coopérer, les TIC pour produire, créer et publier, les TIC pour rechercher et se documenter, les TIC pour se former et s’auto-former, les TIC pour animer et organiser.

De plus, la réalité éducative connaît de nouveaux moyens technologiques en vue d’améliorer le processus d’enseignement/apprentissage comme : les Tableaux Numériques Interactifs (TNI), les Espaces Numériques de Travail (ENT), le cartable numérique, la publication des cahiers de texte numériques, etc (Mastafi, [4])

Les études conduites, dans les pays développés aussi bien que dans les pays émergents, sur le développement des TIC en éducation identifient au moins quatre grands modes d’approches adoptées par les systèmes éducatifs et les établissements scolaires pour progresser dans l’utilisation de ces technologies. Ces quatre approches, nommées ici émergence, application, intégration, transformation, constituent un continuum, qui est le modèle représenté dans la figure 1.



Figure 1 : Modèle décrivant un continuum d’approches pour le développement des TIC dans les établissements scolaires.

1. L’approche “émergence”

Les établissements scolaires entamant le processus de développement des TIC illustrent l’approche émergence. Ces établissements commencent par acheter, ou ont reçu, quelques équipements matériels et des logiciels. En cette phase initiale, les personnels de l’administration et les enseignants commencent seulement à explorer les apports possibles et les effets de l’usage des TIC pour la gestion de leur établissement et pour l’enseignement. Les pratiques pédagogiques traditionnelles, centrées sur l’enseignant, sont encore la norme dans les établissements qui en sont à cette phase. Les programmes d’enseignement comportent uniquement le renforcement de quelques pratiques élémentaires de ces technologies, mais il y a une sensibilisation progressive aux usages des TIC. Le programme proposé ici aide, si on le souhaite, à évoluer vers l’approche suivante.

2. L’approche “application”

Les établissements scolaires dans lesquels s’est développée une nouvelle compréhension des apports possibles des TIC à l’apprentissage illustrent l’approche

application. Dans cette deuxième phase, les personnels de l'administration et les enseignants mettent ces technologies au service de tâches déjà couramment accomplies dans les domaines de la gestion et de l'enseignement. Les enseignants dominent ici largement l'environnement éducatif.

Dans les établissements scolaires se trouvant à cette phase, les programmes d'enseignement sont adaptés afin de faire une plus large place à l'emploi des TIC dans les différentes disciplines, à l'aide d'outils et de logiciels spécifiques. Cette adaptation des programmes facilite, si on le souhaite, la progression vers l'approche suivante.

3. L'approche "intégration"

Le stade suivant est celui de l'intégration ou de l'introduction des TIC de façon transversale dans les programmes. Ce stade caractérise les établissements où une large variété d'outils informatiques est mise en œuvre aussi bien dans les laboratoires spécialisés que dans les classes et les bureaux de l'administration. Les enseignants explorent de nouvelles voies pour mettre les TIC au service de leurs pratiques personnelles et professionnelles. Les programmes scolaires commencent à prévoir des travaux transdisciplinaires à l'image de ceux conduits dans le monde réel.

4. L'approche "transformation"

Les établissements qui utilisent les TIC pour repenser et renouveler l'organisation scolaire de façon créative en sont à l'approche transformation. Ces technologies deviennent partie intégrante, bien que non visible, des travaux personnels quotidiens et des pratiques professionnelles. Les programmes scolaires sont maintenant centrés sur l'élève et touchent à des domaines appartenant au monde extérieur à l'école. Les TIC sont enseignés dans les secteurs techniques comme une discipline à part entière et sont intégrées dans tous les domaines de l'enseignement professionnel. Les établissements scolaires sont devenus des centres d'études pour leur communauté.

5. Les étapes d'enseignement et d'apprentissage

L'enseignement et l'apprentissage doivent être pensés, non comme des activités séparées et indépendantes, mais comme les deux faces d'une même médaille, reliées entre elles et interconnectées. Les études menées dans le monde entier à ce sujet montrent qu'enseignants et élèves passent par quatre grandes étapes pour apprendre à utiliser les TIC et acquérir de l'assurance dans ce domaine. Ces quatre étapes donnent naissance au modèle schématisé par la figure 1, qui les définit respectivement de la manière suivante : découvrir

les outils, apprendre comment les utiliser, comprendre comment et quand les employer et se spécialiser dans l'usage des TIC.

5.1. Découvrir les usages des TIC

Lors du processus d'introduction des TIC dans l'enseignement, professeurs et élèves passent d'abord par une étape de découverte des outils, de leurs principales fonctions, de leurs usages. Lors de cette première phase, l'accent est généralement mis sur l'alphabétisation aux technologies et sur l'acquisition de compétences de base. Cette première étape est en relation avec l'approche émergence de l'autre modèle (continuum d'approches).

5.2. Apprendre à utiliser les outils issus des TIC

Après la découverte des outils vient l'étape suivante, qui consiste à apprendre comment utiliser ceux-ci et à commencer à en faire usage dans différentes disciplines. Cette étape, qui inclut l'usage de diverses applications générales ou spécifiques, est en relation avec l'approche application du modèle précédent.

5.3. Comprendre comment et quand utiliser les outils issus des TIC

A l'étape suivante, il s'agit de comprendre comment et quand mettre les outils issus des TIC au service d'un but particulier, par exemple mener à bien un projet donné. Cette étape implique l'acquisition de différentes capacités : reconnaître les situations où l'usage des TIC sera utile, choisir l'outil le plus approprié pour une tâche donnée, associer plusieurs de ces outils pour résoudre de vrais problèmes. Cette étape rejoint les approches intégration et transformation du modèle précédent.

5.4. Se spécialiser dans l'usage des outils issus des TIC

La quatrième et dernière étape concerne la spécialisation dans l'usage de ces outils, telle qu'elle apparaît lorsqu'on aborde une étude plus approfondie de la science qui crée et sous-tend les TIC. A ce stade, les élèves, futurs spécialistes du domaine, étudient les TIC comme une discipline à part entière. Ce type de formation concerne l'enseignement professionnel ou technique plutôt que l'enseignement général et se différencie nettement des étapes précédentes concernant l'usage des outils issus des TIC.

III. Objectifs et Références d'intégration des TICE (technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement) dans le système éducatif marocain

D'après (Poellhuber et Boulanger, [10]), le terme TIC désigne « l'ensemble des technologies faisant appel à un support numérique et servant à traiter l'information ».

Pour (Karsenti, [11]), les TIC ont un usage transversal et généralisé pour l'enseignement/apprentissage. Il est donc important de les intégrer dans un système pédagogique pour devenir des outils didactiques.

Actuellement, tout le monde est conscient de l'intérêt pédagogique considérable et du rôle important des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE). Car les changements profonds que connaît la scène éducative internationale font que le système éducatif marocain cherche à s'intégrer dans la société de l'information et du savoir, à travers la généralisation des Technologies d'Information et de Communication dans l'enseignement/apprentissage (TICE) (guide pédagogique TICE, [12]).

Les TICE deviennent alors d'une part une réalité en tant qu'outils permettant de développer les pratiques pédagogiques et méthodologiques des enseignants et d'autre part un vecteur de modernisation et d'accélération du développement humain et économique. Au Maroc de grands programmes nationaux sont lancés, tous pour diffuser, faciliter et mettre en valeur une culture pédagogique qui favorise les TICE dans le système éducatif Marocain, et qui comprennent :

1. La Charte Nationale d'Education et de Formation

Cette œuvre a présenté dans sa deuxième partie, six espaces de rénovation, parmi lesquels l'espace III porté sur l'amélioration de la qualité de l'éducation et de la formation et qui inclus le levier 10 consacré à l'usage des Nouvelles Technologies de l'information et de la communication (NTIC) qui doivent être investies en tant que voies de l'avenir et, à tout le moins, elles doivent être mises à profit immédiatement pour :

- Parer, autant que possible, aux difficultés d'enseignement ou de formation continue des enseignants, liées à l'éloignement ou à l'enclavement des apprenants cibles ;
- S'appuyer sur l'enseignement à distance aux niveaux collégial et secondaires, pour les régions éloignées ;
- Avancer vers l'égalité des chances d'accès aux ressources documentaires, aux bases de données et aux réseaux de communication, tout en résolvant, rapidement et à moindre frais, les problèmes liés à l'insuffisance et à l'inégale répartition des

ressources documentaires de base. (D'après la Charte Nationale d'Education et de Formation)

2. Le programme GENIE 2006-2015

Dans le cadre de la stratégie du programme GENIE, l'axe "Formation" a une grande importance étant donné qu'il vise la formation des enseignants et des cadres administratifs, pour une utilisation effective des outils TIC mis à leur disposition. Les principaux objectifs arrêtés par la stratégie GENIE en 2006 visent :

- La participation active des enseignants dans l'intégration des TICE dans l'enseignement ;
- Contribuer à l'amélioration la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage par l'exploitation pédagogiques des TICE ;
- L'appropriation les outils multimédias, par les enseignants en vue d'une utilisation efficace en classe. (*D'après le programme GENIE, 2006-2015*)

Cette stratégie est initiale et prévoyait un déploiement sur trois ans et en fonction de trois axes : l'infrastructure, la formation et le contenu numérique.

Deux ans après le lancement des actions relatives au déploiement de la stratégie (initiale) nationale de généralisation de technologies d'information et de communication dans l'enseignement (TICE) au Maroc, la Direction du Programme GENIE (DPG) a développé un moratoire sur l'intégration de ces technologies éducatives dans le processus d'enseignement et apprentissage appelée **La Nouvelle stratégie du Programme GENIE : 2008-2013**, en vue de répondre à différents besoins :

- Réactualiser la stratégie initiale pour faire intervenir davantage la composante pédagogique dans les nouveaux choix ;
- Mettre en place de nouveaux leviers pour assurer une meilleure utilisation du matériel informatique, notamment au primaire ;
- Créer un climat propice à l'utilisation éducative des outils TICE pour faire face à l'insatisfaction relative aux premiers résultats de la Phase1 (stratégie initiale).

3. Le programme d'urgence 2009-2012 (Espace 1, Projet 10)

Cette réforme s'articule autour de 4 espaces de travail prioritaires et dont l'espace 1 portant un projet n° 10 d'intégration des TICE et de l'innovation dans les apprentissages et qui prend comme mesure :

- Améliorer le dispositif de pilotage du programme GENIE ;
- Mettre en place une stratégie d'équipement visant à intégrer l'informatique dans l'environnement pédagogique des élèves ;
- Mettre en place une stratégie de formation adaptée aux besoins locaux ;
- Accélérer le développement des contenus numériques ;
- Mettre en place une stratégie efficace de conduite du changement. (*D'après le programme d'urgence 2009-2012*).

4. La Stratégie Maroc Numéric 2020

C'est une nouvelle stratégie résultant d'un bilan d'étapes sur les ambitions et réalisations du Maroc dans le domaine des TIC, laquelle prendra le relais de Maroc Numeric 2013 et permettra d'inscrire le Maroc dans l'Economie Digitale et qui fixe notamment pour objectifs :

- Favoriser l'émergence de champions nationaux TIC reconnus pour leur savoir-faire au niveau national et international ;
- Etablir un climat favorable à l'innovation et l'éclosion de start-up ;
- Mettre en place un cadre réglementaire et un arsenal juridique adapté à l'industrie TIC ;
- Couvrir l'intégralité du territoire marocain en haut débit à horizon 2020.

5. Le programme INJAZ, 2009, première édition

Le programme INJAZ est parmi les projets fédérateurs pour le développement de la société de l'information au Maroc. Identifié par Maroc Numeric 2013, ce programme a été destiné, dans sa première année (INJAZ 1), aux étudiants des cycles Ingénieur et Master inscrits dans les établissements publics partenaires de l'initiative gouvernementale « 10.000 ingénieurs ».

Ce programme a pour Objectifs démettre à la disposition de la population cible, un service permettant l'accès et l'usage des TIC durant leur cursus du second cycle universitaire. Ce qui devrait indéniablement contribuer à rehausser la qualité de leur formation et, par conséquent, améliorer substantiellement leur employabilité. (*D'après le programme INJAZ, 2009*).

6. Note n° 66 : portant sur l'utilisation des ressources numériques (28 avril 2011)

Cette note a relaté les usages des ressources numériques dans l'enseignement / apprentissage telles que :

- La simulation ;
- Didacticiel ;
- Expériences virtuelles ;
- Encyclopédie ;
- Tableau graphique. (*D'après la note n°66, date : 28 avril 2011*)

IV. Rôle des TICE dans les pratiques étudiantes

Durant ces dernières années, l'informatique a connu une évolution fulgurante au sein de notre société. L'école a aussi profité de cette évolution et avec l'augmentation de l'accès à Internet, les apprenants et les enseignants sont de plus en plus forcés de s'adapter aux nouveaux temps.

La nouvelle technologie nous permet d'avoir des sources d'information plus nombreuses, plus accessibles et plus rapides. Avant la connaissance était exclusivement représentée par le livre où quelqu'un était responsable de la diffusion du savoir.

Aujourd'hui l'apprenant peut naviguer sur le savoir, grâce à la nouvelle technologie. Mais la multiplication des échanges et des sources implique une éducation en vue de l'usage responsable de ces nouvelles technologies.

1. Les TICE et Enseignement

L'enseignement programmé a été officiellement présenté en 1954 par Skinner qui l'a inventé. Plusieurs auteurs prônent les vertus de cette technique dont (Levy, [13]) et de (Rosnay, [14]) qui est en parfaite adéquation avec les théories behavioristes de Skinner.

Skinner [15], élabore les principes de l'individualisation de l'enseignement que permet la machine. D'une part, il y a un échange continu entre le programme et l'élève. Ce dernier est sans cesse en éveil, il est attentif et occupé.

Skinner ignore l'erreur puisque l'élève est amené à produire la bonne réponse, les questions fournies par la machine étant faciles à résoudre.

Après le modèle de Skinner, l'ordinateur s'attribue une nouvelle valeur. Selon (Crowder, [16]) l'erreur est importante. Celle-ci gagne, peu à peu, de la place dans l'apprentissage. Il est important, dit (Crowder, [16]) de laisser l'erreur se manifester pour

ensuite la traiter et la corriger en proposant à l'élève des problèmes davantage complexes, avec une relative difficulté. C'est Ainsi, l'erreur devient davantage une source d'apprentissage. L'élève de même, est amené à la construction de son propre savoir par l'élaboration des stratégies de résolution de problèmes.

Ce n'est qu'à partir de l'expérience menée dans les années 1980 par Seymour Papert que l'ordinateur, pour la première fois, perdait son rôle de tuteur pour laisser une place prépondérante à l'apprenant qui devient acteur de ses propres apprentissages. L'élève devient ainsi capable de conceptualiser, c'est-à-dire de passer du niveau concret du concept vers le niveau abstrait du concept.

2. Domaines d'usages pédagogiques des TICE

Utiliser les TIC à des fins pédagogiques ne signifie pas toutefois, comme certains enseignants ont pu un temps le craindre, que l'ordinateur, les outils informatiques remplacent le professeur, que le cours dispensé aux élèves se résume à un défilé de page-écran, que le maître doit s'effacer devant la « machine ».

Toutes les observations réalisées montrent au contraire que les TIC ne supplantent jamais l'enseignant. Elles ne trouvent en fait véritablement leur place au sein des pratiques pédagogiques que si elles sont en mesure d'apporter une valeur ajoutée à l'acte d'enseigner, que si elles permettent, entre autres effets, de mieux visualiser des phénomènes, des constructions dans l'espace, des changements d'état ; de mieux tester des hypothèses, des pistes de solution ; de mieux comprendre certaines notions.

Il s'agit donc bien d'outils nouveaux, de moyens pédagogiques complémentaires mis à la disposition des enseignants pour faciliter les apprentissages de leurs élèves, la classification de domaines d'usages pédagogiques est faite comme suit :

2.1. Domaine de recherche d'information

L'usage des ressources numériques permettent aux acteurs de la situation enseignement / apprentissage la possibilité de rechercher d'information utile pour l'établissement, installation et développement d'une compétence d'enseignement / apprentissage.

2.2. Domaine d'acquisition des concepts et des méthodologies

Ce type d'usage des ressources numériques peuvent acquérir aux apprenants des concepts et des méthodologies associées aux cours journaliers.

2.3. Domaine de production et de créativité

Ce genre d'usage des ressources numériques permettent aux apprenants d'appliquer leurs connaissances et leurs habiletés pour la réalisation de production éducative à travers lesquelles peuvent développer et améliorer des nouvelles compétences.

2.4. Domaine de communication et de partage

Ce type d'usage contribue à donner un espace éducatif, participatif et collaboratif, pour développer les capacités chez apprenants dans le domaine de communication écrite et orale, par le biais de simplifier d'une part, la réalisation et le suivi des activités et des productions éducatives entre eux, et d'autre part entre les apprenants et leurs enseignants.

2.5. Domaine d'organisation et de planification

Ce genre d'usage des ressources numériques a pour objectif d'aider l'enseignant lors de sa planification, gestion et organisation de son rôle au sein de la classe ainsi que le suivi individuel des apprenants.

3. Les typologies des TICE

Une typologie est un système de description, de comparaison, de classification, voire d'interprétation ou d'explication des éléments d'un ensemble, à partir de critères jugés pertinents, qui permet de ramener d'une façon simplifiée à quelques types fondamentaux une multiplicité d'objets ou de phénomènes distinct » (Legendre, [17]).

Nous allons proposer huit fonctions pédagogiques établies par (Vries, [18]) dont les logiciels sont dotés.

3.1. Présenter de l'information

Les logiciels qui remplissent cette fonction présentent des pages écran, comme dans un manuel scolaire, sur lesquelles figurent des textes, des explications et éventuellement des questions auxquelles l'élève doit répondre pour continuer. Donc, la tâche proposée à l'élève est de lire et d'étudier ce qui lui est présenté sur l'écran. Il s'agit en fait simplement de tourner des pages et de répondre à des questions. Ce type de logiciel peut être présenté en tant que support de cours. Il faut choisir les informations pertinentes et en élaborer une présentation ordonnée. Il s'agit comme l'a nommé (Wegner, [19]) de « l'encodage implicite des connaissances ».

3.2. Dispenser des exercices

Ce type de logiciel est connu sous le nom d'exercices répétés (drills en anglais). Le rôle joué par l'ordinateur est celui de stockage et de distribution de plusieurs exercices. La tâche proposée à l'élève est de faire des exercices. Selon (Alessi et Trollip, [20]) les exercices répétés ne sont appropriés qu'après avoir suivi un cours classique. Il s'agit en fait de répéter la matière enseignée.

3.3. Véritablement enseigner

Des logiciels sont connus sous le nom de « tuteur intelligent » L'ordinateur doit posséder les connaissances du domaine à enseigner, s'adapter aux connaissances et erreurs de l'élève, adapter une stratégie pédagogique et pouvoir communiquer avec l'élève. La tâche de l'élève consiste surtout à dialoguer avec l'ordinateur.

3.4. Capter l'attention et la motivation de l'élève

Ces types de logiciels peuvent motiver les élèves en exploitant des jeux dits éducatifs. Un jeu peut prendre la forme d'une série de questions-réponses, de recherche d'objets ou de réalisation de problèmes. A l'inverse des exercices répétés, les jeux éducatifs proposent une série de questions suscitant la curiosité et l'imagination.

3.5. Fournir un espace d'exploration

Le rôle de l'ordinateur est de fournir un espace d'exploration correspondant aux concepts et relations d'une matière et la tâche proposée à l'élève est d'explorer cet espace. La différence avec un support de cours est que l'information est organisée en concepts et relations mais, l'ordre de présentation des informations n'est pas défini à l'avance, cet ordre sera décidé par l'élève lui-même.

3.6. Fournir un environnement par la découverte des lois naturelles

Ce type de logiciel est appelé logiciel de simulation qui imite la réalité. L'élève apprend en agissant sur une simulation d'une façon similaire à la façon dont il agirait dans une situation réelle. Les tâches à exécuter par l'élève sont de manipuler, d'observer et d'interpréter les résultats.

3.7. Fournir un environnement par la découverte de domaines abstraits

Ce type de logiciel est appelé micro-monde. La tâche proposée à l'élève est de construire et de manipuler des objets présentés sur le logiciel.

3.8. Fournir un espace d'échange entre les élèves

Ce type de logiciel est appelé logiciel d'apprentissage collaboratif. Il peut être utilisé dans un apprentissage collaboratif (travail de groupe) ou dans un apprentissage à distance. La tâche proposée aux élèves est de discuter, d'argumenter et décrire ou résoudre des problèmes ensemble.

4. Les avantages des Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE)

Les TICE favorisent l'adoption d'une approche pédagogique qui place l'élève au centre du processus d'apprentissage. En effet, les TICE fournissent des moyens novateurs, non seulement pour la diffusion des connaissances mais aussi pour l'exploration de stratégies d'apprentissage qui favorisent la construction des compétences (CSE, [21]) : accessibilité de l'information, communication et échange en temps réel ou différé avec des groupes d'intérêt virtuels ou des communautés d'apprentissage, interactivité, multimédia.

Toutes ces nouvelles avenues ouvrent la voie à des activités pédagogiques novatrices allant de l'illustration de concepts par l'image 3D à des activités plus complexes de collaboration et de construction des connaissances, lesquelles étaient jusque-là irréalisables en raison des contraintes de temps et d'espace (Gélinas, [22]).

(Bertin, [23]) a cité les avantages qui peuvent être regroupés selon les trois domaines de la compétence :

- les TICE permettent l'acquisition des connaissances chez les apprenants. C'est le domaine du « savoir » ;
- les TICE permettent l'appropriation de compétences transversales chez les apprenants. C'est le domaine du « savoir-faire » ;
- les TICE permettent le développement de qualités et de valeurs pour la construction de la personnalité chez les apprenants. C'est le domaine du « savoir-être »

Dans un rapport publié par des chercheurs de l'université de Laval (faculté des sciences de l'éducation) concernant "l'apport des nouvelles technologies de l'information et de la communication à l'apprentissage des élèves du primaire et du secondaire" ont remarqué qu'il y a quatorze constatations (production TACT, [24]) :

PREMIÈRE CONSTATATION : Le développement de diverses habiletés intellectuelles

Les technologies nouvelles ont le pouvoir de stimuler le développement des habiletés intellectuelles telles que la capacité de raisonner, de résoudre des problèmes, d'apprendre à apprendre et de créer.

DEUXIÈME CONSTATATION : La spécificité de l'apprentissage à l'aide des nouvelles technologies

Les nouvelles technologies peuvent contribuer de plusieurs façons à améliorer l'acquisition de connaissances dans diverses matières d'enseignement et le développement des habiletés et des attitudes qui sont reliées à ces connaissances. La nature et l'ampleur de ces apprentissages dépendent notamment de l'acquis préalable des élèves et des activités qu'ils accomplissent avec les nouvelles technologies.

TROISIÈME CONSTATATION : De l'intérêt pour une activité d'apprentissage

La plupart des élèves manifestent un intérêt spontané plus grand pour une activité d'apprentissage qui fait appel à une technologie nouvelle qu'aux approches coutumières en classe.

QUATRIÈME CONSTATATION : Le temps et l'attention consacrés à des activités d'apprentissage

Le temps d'attention soutenue ou de concentration que la majorité des élèves sont prêts à consacrer à des activités d'apprentissage est plus élevé lorsqu'ils utilisent une technologie nouvelle que dans le cadre et avec les moyens traditionnels.

CINQUIÈME CONSTATATION : Le développement de l'esprit de recherche

Les nouvelles technologies ont le pouvoir de stimuler la recherche d'une information plus complète sur un sujet, d'une solution plus satisfaisante à un problème et, d'une manière générale, d'un plus grand nombre de relations entre diverses connaissances ou données.

SIXIÈME CONSTATATION : Une collaboration élargie entre personnes

L'utilisation de nouvelles technologies favorise la collaboration entre élèves d'une même classe et entre élèves ou classes d'écoles différentes, proches ou lointaines, à des fins de sensibilisation à d'autres réalités, d'accès à des connaissances pertinentes non strictement définies à l'avance et de réalisation de projets ayant une portée réelle pour les élèves eux-mêmes et, éventuellement, d'autres personnes.

SEPTIÈME CONSTATATION : Des apprentissages plus intégrés et mieux maîtrisés

Les possibilités de simulation, de manipulation virtuelle, de jonction rapide entre des données très variées, de représentation graphique et autres qu'offrent les nouvelles technologies contribuent à une mise en relation des connaissances avec diverses dimensions de la personne et assurent ainsi une maîtrise plus poussée de nombreux apprentissages.

HUITIÈME CONSTATATION : L'information sur de nouvelles ressources didactiques et la disponibilité d'un soutien pour leur utilisation

Par l'intermédiaire des nouvelles technologies, l'enseignant obtient rapidement des renseignements sur la disponibilité et l'intérêt d'une grande diversité de ressources didactiques et, en outre, bénéficie souvent d'un soutien pour leur utilisation.

NEUVIÈME CONSTATATION : La collaboration de l'enseignant ou de l'enseignante avec d'autres personnes

Les nouvelles technologies facilitent la collaboration de l'enseignant ou de l'enseignante avec des collègues, ainsi qu'avec d'autres personnes, de l'intérieur ou de l'extérieur du système d'enseignement, pour la planification ou l'élaboration d'activités d'apprentissage destinées aux élèves.

DIXIÈME CONSTATATION : L'orientation de la planification

La planification de son enseignement par l'enseignant ou l'enseignante exige une harmonisation avec l'orientation pédagogique qu'il ou qu'elle privilégie, les apprentissages que l'élève est appelé à faire et les caractéristiques de la technologie utilisée. Toutefois, l'obtention de résultats positifs semble favorisée lorsque l'approche pédagogique retenue possède certains traits bien déterminés : une préoccupation pour une maîtrise des apprentissages en connexion avec le réel, la collaboration entre élèves.

ONZIÈME CONSTATATION : Des relations différentes entre enseignants ou enseignantes et élèves

Si on utilise les technologies nouvelles en misant sur leurs possibilités, l'enseignant ou l'enseignante agit auprès des élèves, bien davantage que dans la classe traditionnelle, comme un animateur, un guide dans la découverte et la maîtrise progressive de connaissances, d'habiletés et d'attitudes.

DOUZIÈME CONSTATATION : Une vision différente de l'enseignement et de l'apprentissage

Dans un contexte où les technologies nouvelles jouent un rôle important, l'enseignant et l'enseignante envisagent de moins en moins le savoir comme un ensemble de connaissances à transmettre et de plus en plus comme un processus et une recherche continue dont ils partagent avec les élèves les difficultés et les résultats.

TREIZIÈME CONSTATATION : L'évaluation des apprentissages

Les nouvelles technologies permettent d'associer de manière positive et étroite les élèves à l'évaluation de leurs propres apprentissages, ainsi que d'utiliser et de gérer des modes d'évaluation beaucoup plus exigeants que ce n'est le cas, en règle générale, en ce moment.

QUATORZIÈME CONSTATATION : Le diagnostic de difficultés particulières

En permettant de retracer rapidement les divers cheminements d'apprentissage empruntés par un élève, les nouvelles technologies facilitent la détection par l'enseignant ou l'enseignante des points forts de cet élève, de même que des difficultés précises qu'il rencontre ou de ses apprentissages préalables erronés ou mal assimilés.

5. TICE et Enseignement à Distance

Le développement des Technologies de l'Information et de Communication en Enseignement (TICE) a permis de promouvoir de nouveaux modèles d'enseignement notamment celui à distance. Grace aux fortes potentialités et diverses capacités de ces technologies on assiste à une révision structurelle et organisationnelle du secteur éducatif à l'échelle régionale, nationale voire mondiale. Plusieurs pays développés tout comme ceux en voie de développement ont misés sur la technologie afin de pallier les lacunes qui ont longtemps entaché l'enseignement traditionnel et pour pouvoir relever les défis imposés par la mondialisation.

Suivant les termes de Viviane Glickman la formation à distance caractérise « *tout type de formation organisée, quelle qu'en soit la finalité, dans laquelle l'essentiel des activités de transmission des connaissances et d'apprentissage se situe en dehors de la relation directe, face à face (ou 'présentielle') entre enseignant et enseigné* » (Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation, Nathan Université, 1994). Nous pouvons remarquer qu'il ne s'agit pas de toutes les activités de transmission des connaissances et d'apprentissage mais d'une grande partie qui se situe dans la relation indirecte entre enseignant et apprenant.

6. Intégration des TICE en Enseignement à Distance

Le développement des TICE a été perçu différemment par les différents acteurs y compris ceux de l'éducation, certains y voient un atout, d'autres y voient un inconvénient venant complexifier davantage un système éducatif lui-même complexe et souffrant de plusieurs problèmes non encore résolus. Cependant, il faut avouer que ces technologies ne sont plus désormais un choix mais semblent s'imposer dans le nouveau paysage éducatif, supposées être efficaces, elles continuent de faire rêver laissant seulement espérer qu'elles résoudront des problèmes pratiques, là où les autres ont déjà échoué (Rasse, [25]).

Selon Mangenot [26], l'intégration des technologies dans un dispositif ne se résume pas à un gain de temps en termes d'heures d'enseignement car il faut plutôt le rechercher du côté de l'efficacité pédagogique : rythmes de travail plus différenciés, collaboration facilitée et surtout activité plus grande des apprenants. De fait, avec un nombre considérable d'élèves, il semble assez difficile d'arriver au niveau de sollicitation que permette une interactivité informatique bien conçue, une interactivité qui, bien évidemment, n'est pas envisagée comme un substitut aux interactions humaines. Outre l'importance des rôles joués par des différents acteurs, les échanges entre ces derniers sous forme de coopération et de collaboration semblent leur permettre de développer un esprit critique vis-à-vis d'eux-mêmes et vis-à-vis des TNIC ce qui fera d'eux des investigateurs, des collaborateurs et des utilisateurs stratégiques de ces technologies. Toutefois, cela n'est pas si évident, car, pour les apprenants, le passage de situations pédagogiques que Not [27] et Prévost [28], qualifieraient d'"*hétérostructurées*" à des situations "*autostructurées*" nécessite un minimum de formation et d'accompagnement. Pour les enseignants, plusieurs contraintes empêchent leurs activités de médiation, de médiatisation et de collaboration ;

7. Le concept de scénario dans le champ de la recherche des EIAH et de l'ingénierie pédagogique

Dans le domaine de l'informatique appliquée à l'éducation, Paquette [29] qui fait partie du courant de l'ingénierie pédagogique du Québec, a défini le scénario comme « *un ensemble ordonné d'activités, régies par des acteurs qui utilisent et produisent des ressources* » et est considéré comme un composant central du traitement pédagogique intervenant dans les phases de modélisation des connaissances, de traitement médiatique et de diffusion.

A signaler le rôle prépondérant à ce niveau de la communauté scientifique européenne et celui de la communauté de chercheurs francophones en EIAH (Environnement Informatisé pour l'Apprentissage Humain). En effet, les contributions sur

les scénarios se sont accentués durant les colloques EIAH de 2003 à 2005 dans lesquels on traitait de leur conception (Brassard et Daele, [30]), de leur formalisation en vue d'une partielle automatisation (Pernin et Lejeune [31] ; Ferraris et *al.*, [32]), et de systèmes-auteurs (Guéraud, [33]). La notion de scénario est fortement liée à celle de traces dans la mesure où ces derniers peuvent en guider l'évolution dans le temps, soit d'une manière dynamique, soit en asynchrone selon une perspective de réingénierie.

7.1. Définitions du scénario pédagogique

Les définitions varient selon le domaine de recherche d'origine :

- En EIAH : le scénario consiste à décrire le déroulement d'une situation d'apprentissage, à priori et à posteriori, en définissant avec précision l'activité présentée à l'apprenant sur l'OPI (Objet Pédagogique Interactif), en spécifiant le contrôle qui sera exercé sur sa progression ainsi que l'assistance qui lui sera fournie en fonction de celle-ci. A noter que cette notion de scénario est bien différente de celle de « scénario d'enchaînement pédagogique » présente souvent dans les plates-formes de Formation Ouverte et à Distance où celle-ci sert à décrire l'enchaînement des différentes activités pédagogiques alors que la nôtre est centrée sur une seule activité (Pernin et Lejeune, [31] ; Guéraud, [33]).
- Le domaine de l'ingénierie pédagogique : selon Paquette *et al.*, [34], le design ou la création de scénarios pédagogiques est une situation de mise en communication entre les différents acteurs faite par le concepteur qui en définit les stratégies pédagogiques et les modes de collaboration entre les acteurs. Deux types de scénarios composent le scénario pédagogique, l'un d'assistance et l'autre d'apprentissage, ce dernier désigne l'ensemble des activités proposées aux apprenants ainsi que les instruments qui leurs sont offerts comme supports ou produits par eux *in fine*.
- Domaine de l'ingénierie de la formation : là aussi on retrouve la description et la planification d'activités d'enseignement et d'apprentissage, la détermination des objectifs à atteindre, la description des tâches des apprenants et des modalités d'évaluation et les outils mis en œuvre avec une insistance sur la dimension temporelle du déroulement du processus de formation.

En plus des divergences relatives aux différences entre ceux qui voient le scénario comme une description écrite et statique d'un déroulement prévu et ceux qui le considèrent comme une description dynamique des différents composants qui composent ce scénario

ainsi que leurs interactions permettant une opérationnalisation et une exécution automatique ou semi-automatique sur un support numérique, il y a une divergence entre les points de vue des praticiens et des chercheurs du moment que les premiers insistent sur le partage et l'échange de ressources et de connaissances pédagogiques alors que les seconds s'intéressent davantage à l'appréhension et à la gestion du cycle de vie du scénario pédagogique. Néanmoins tous les deux s'accordent sur l'intérêt porté à l'élaboration d'outils informatiques facilitant la tâche de conception des praticiens de la formation. En effet, les travaux scientifiques actuels s'intéressent davantage aux usages (Villiot-Leclercq et Pernin, [35]), aux phases amont de conception et à la définition des processus métier (Emin et *al.*, [36]).

Sur le plan théorique le scénario pédagogique est un objet aux multiples facettes et dont la conception implique la prise en compte d'un ensemble de contraintes, notamment si le scénario doit être opérationnalisable sur un ENT (Environnement Numérique de Travail).

7.2. Dix-sept dimensions pour concevoir un scénario pédagogique

Chacune des 17 dimensions englobe un aspect particulier du développement d'un scénario pédagogique tout en demeurant complémentaires. Elles se présentent sous la forme d'un continuum sur lequel l'enseignant est invité à positionner l'activité pédagogique qu'il veut mettre en œuvre en questionnant ses intentions, les objectifs de son cours de même que le contexte dans lequel il prend place. Pour un scénario donné, certaines dimensions peuvent prendre davantage d'importance que d'autres ou grandement les influencer. Le dispositif dans lequel prendra place le scénario orientera aussi fortement les réponses aux questions que l'enseignant se posera concernant chaque dimension. Concrètement, cet outil devrait être utilisé comme une liste de questions à se poser lorsqu'on désire mettre en place un scénario intégrant les TIC.

Il importe de noter que la matière enseignée, c'est-à-dire le contenu du cours, est très souvent retravaillée et réorganisée lorsque l'enseignant utilise les TIC (structure et ordre de présentation des concepts, méthodes d'apprentissage liées à la construction de connaissances, etc.). Cet aspect important de la scénarisation ne fait pas l'objet d'une dimension propre mais se retrouve implicitement dans plusieurs dimensions. L'intégration des TIC ne constitue pas non plus une dimension en tant que telle mais influence de façon transversale chacune des dimensions. Pour chaque activité recourant à l'usage des TIC, l'enseignant prévoira les outils, leur usage et organisera la formation

technique des apprenants, l'accès au matériel et le support technique. Les réponses que l'enseignant apportera aux questions posées dans le tableau pourront aussi guider le choix ou la conception même de l'environnement informatique destiné à soutenir les activités pédagogiques.

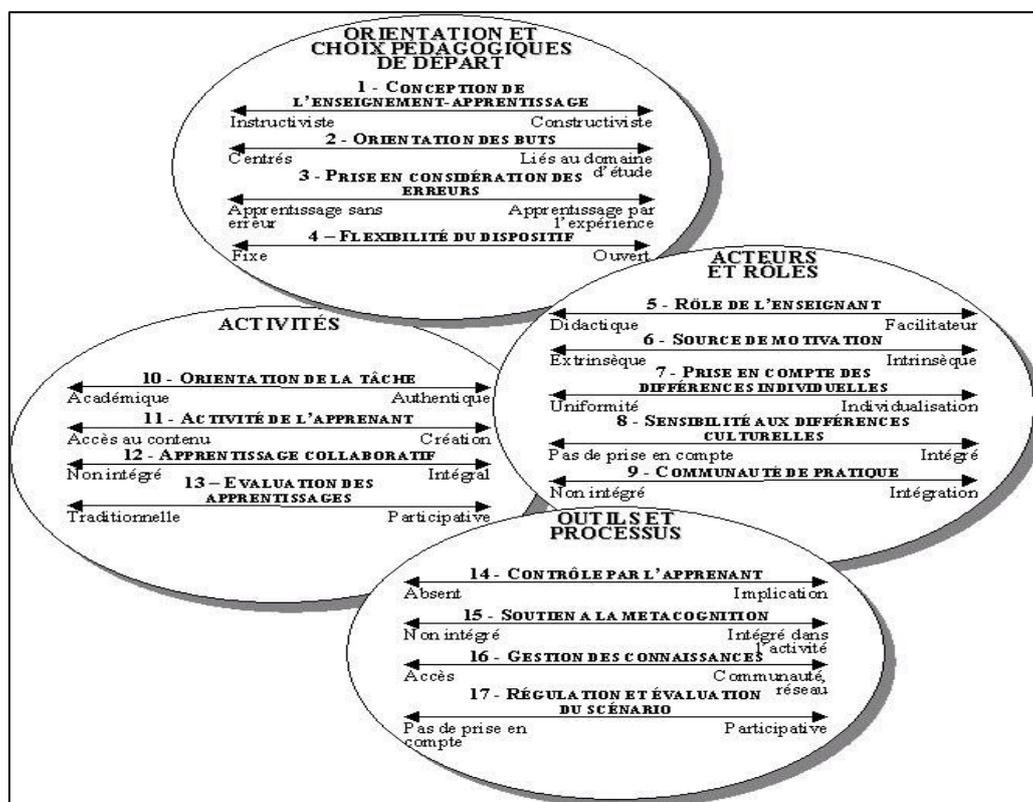


Figure 2 : les 17 dimensions proposées pour choisir un scénario pédagogique

La figure ci-dessous reprend les 17 dimensions, organisées en quatre catégories, proposées ainsi que les continuums sur lesquels l'enseignant peut se positionner et effectuer un choix pour son scénario.

V. TICE et théories d'apprentissage

1. Le modèle behavioriste

Le modèle behavioriste est issu des travaux de (Pavlov [37], Watson [38], Thorndike, [39] et Skinner [15]), Le mode de travail pédagogique sur lequel est basé le behaviorisme est un mode réactif.

L'apprentissage est envisagé au travers de comportements observables, l'apprenant est un élève qui écoute, regarde, réagit et tente de reproduire face à un enseignant qui est transmetteur d'information, de connaissances, qui présente, décrit, schématise, planifie et

vérifie. Les connaissances sont une réalité externe objective que l'apprenant doit acquérir-assimiler et reproduire.

Les TICE peuvent être intégrées dans une approche behavioriste. Les questions proposées par l'enseignant, dans ce cas, seraient le stimulus et le produit final de l'élève la réponse. Ce dernier est modelé par l'environnement qui est l'ordinateur. Des renforcements successifs sont fournis par l'ordinateur. Il s'agit en fait de l'enseignement programmé de Skinner.

2. Le modèle constructiviste

Selon le modèle constructiviste, il y a un déplacement du centre de gravité à partir de l'enseignant vers l'élève. Historiquement le constructivisme découle des travaux de (Piaget [40]), (Bruner [41]), (Vygotsky [42]) et (Papert [43]) Le constructivisme prend diverses formes comme le constructivisme cognitif, le socioconstructivisme et le constructivisme radical.

Les TICE jouent un rôle fondamental dans l'apprentissage selon l'approche constructiviste. Les TICE introduites dans les séances de cours amènent l'élève à construire sa propre connaissance. Il y a ainsi davantage de construction active des connaissances plutôt que de réception passive des connaissances. Des logiciels de « simulation », de « modélisation » et de « tuteurs intelligents » sont conçus de manière à laisser à l'élève la liberté de choisir sa propre stratégie d'apprentissage, de travailler selon son propre rythme et son propre style cognitif.

3. Le modèle cognitiviste

Selon (Duffy et Cuningham [44]), deux idées fortes sont communes à tous les modèles d'enseignement issus du paradigme cognitiviste dont le constructivisme. Tout d'abord, l'apprentissage est conçu comme un processus de construction des connaissances et non pas comme un processus d'acquisition des connaissances.

Les activités d'enseignement sont, ainsi, des activités d'aide à la construction des connaissances et non pas des activités de transmission des connaissances.

L'enseignement (qui s'inspire de ces modèles) doit moins se préoccuper de transmettre les connaissances et davantage de les organiser, de les structurer, de mettre en lumière leur cohérence, de travailler à leur intégration (Denis legros *et al.*, [45]).

Le cognitivisme est basé sur un mode de travail pédagogique proactif où l'approche des apprentissages est plus centrée sur les manières de penser et de résoudre des problèmes. Le maître mot est le conflit cognitif, l'apprenant traite l'information, est dans un processus réflexif avec des attentes élevées.

L'enseignant est gestionnaire des apprentissages, il guide, anime, dirige, conseille, explique, régule, remédie. Les connaissances deviennent une réalité externe que l'apprenant doit intégrer à ses schémas mentaux et réutiliser. Les lignes de force sont la manipulation du monde et de ses représentations ; l'analyse, la synthèse, l'évaluation, l'esprit critique.

Les TICE de découverte ainsi que des tuteurs intelligents fonctionnent sur le modèle cognitiviste. Dans ces types de logiciels, l'information n'est pas présentée dans un ordre donné et le cours n'est pas livré dans son intégralité comme si l'élève n'avait qu'à lire et à reproduire comme dans le cas des tutoriels. En revanche, l'élève doit lui-même mobiliser ses connaissances antérieures, les relier avec la nouvelle connaissance, les organiser, les structurer et les hiérarchiser.

Donc, il serait intéressant d'étudier, dans quelle mesure les TICE sont bénéfiques dans le développement des compétences chez les élèves. En d'autres termes, nous voulons savoir dans quelle mesure les TICE participent à l'acquisition des connaissances, à l'appropriation des « savoir-faire » et au développement des « savoir-être » chez les élèves.

4. Le modèle connectiviste

Développée par George Siemens et Stephen Downes, le connectivisme interroge le processus de l'apprentissage à l'ère du numérique et dans un monde connecté en réseaux en s'appuyant sur les limites du behaviorisme, du cognitivisme, du constructivisme et du socio-constructivisme (Siemens, [46]).

Un aspect du connectivisme est l'utilisation d'un réseau composé de nœuds et de connexions comme métaphore centrale de l'apprentissage (Duplaa et Talaat, [47]). Dans cette métaphore, un nœud peut être une information, des données, un sentiment, une image ou une simulation. L'apprentissage est le processus de connexions, englobant les connexions neuronales, les connexions entre les hommes, les ordinateurs et l'interconnexion entre les différents champs de savoirs (Siemens, [46]).

Selon (Siemens, [46]), les huit principes du connectivisme sont :

1. L'apprentissage et la connaissance résident dans la diversité des opinions ;

2. L'apprentissage est un processus reliant des nœuds spécialisés ou des sources d'information ;
3. L'apprentissage peut résider dans des appareils non-humains ;
4. La capacité d'en savoir plus est plus critique que ce que l'on sait actuellement ;
5. Entretenir et maintenir des connexions est nécessaire pour faciliter l'apprentissage continu ;
6. La possibilité de voir les liens entre les domaines, les idées et les concepts est une compétence de base ;
7. Obtenir des connaissances précises avec la capacité de les mettre à jours est l'intention de l'apprentissage basé sur connectivisme ;
8. La prise de décision est un processus d'apprentissage en soi. L'importance que l'on donne à une information est variable dans le temps, selon les modifications de l'environnement de cette information.

VI. Description de la situation d'apprentissage et ces composantes

1. Situation d'apprentissage

Selon Faerber, [47], « une situation d'apprentissage est un ensemble de conditions et de circonstances susceptibles d'amener une personne à construire des connaissances. Une telle situation peut être "spontanée", non prévisible, et agir sur l'apprenant, interpellé par une observation, une rencontre, un évènement qui pose un problème et remet en question ses représentations. Elle peut advenir à tout moment de la vie quotidienne ».

Rougier [48], explique que les situations d'apprentissage, choisies après avoir déterminé les objectifs, « précisent : - la méthode pédagogique utilisée : expositive, interrogative, travail de groupe... - les supports utilisés : document écrit, film, manuel scolaire ; ces supports doivent être variés, sans pour autant ressembler à un « catalogue »

Astolfi, [49] souligne « qu'une situation d'apprentissage véritable suppose, de manière simultanée et complémentaire, une certaine déstabilisation [...] en même temps qu'un point d'appui. [...] » Il fait ainsi référence à la situation problème : il y a un obstacle à franchir.

La situation doit représenter un certain degré de difficulté mais doit être suffisamment proche de ce que les apprenants maîtrisent pour ne pas les décourager et c'est dans ce franchissement que réside l'apprentissage.

2. Typologie des situations d'apprentissage

Dans la typologie de situation d'apprentissage proposée ci-dessous, nous caractérisons chaque type par quelques traits marquants. Par ailleurs, les caractéristiques présentées sont indépendantes du fait que, par exemple, la situation soit vécue en présence ou à distance, qu'elle s'adresse à un élève, un étudiant ou un adulte.

3. La situation – problème

Meirieu, [50] ; Arzac *et al* [51] ; Astolfi, [52] ; Astolfi, [49] et Fabre, [53] ont rapportés que :

- Une situation-problème est organisée autour du franchissement d'un obstacle par le groupe, obstacle préalablement bien identifié par l'enseignant ;
- Les notions et les procédures de résolutions du problème ne sont pas connues. Il n'y a pas de solution unique ;
- Les apprenants formulent l'hypothèse et conjectures ;
- Les apprenants investissent leurs connaissances antérieures disponibles ainsi que leurs représentations.
- Conflit socio-cognitif (Perret, [54]).

4. Le débat

- Plusieurs points de vue sont possibles à partir d'une problématique donnée.
- Chaque point de vue est défendu par un membre de l'équipe : débat à l'intérieur d'une équipe.
- Chaque point de vue est défendu par une équipe : débat à l'intérieur d'un groupe constitué de plusieurs équipes.

Exemples :

- **Sciences humaines** : une équipe explore le "pour", une autre argumente autour du "contre".
- **Sciences expérimentales** : chaque membre de l'équipe expose une conjecture différente inférée à partir d'une observation expérimentale.
- **Droit** : Une équipe développe l'argumentaire de la partie civile, l'autre celui de la défense.

5. Le projet

(Boutinet, [55]) ; (Josso, [56] et Perrenoud, [57]) ont montrés que :

- Un projet peut être individuel ou poursuivi par un groupe d'apprenants ;
- Un projet est généralement commandité ;
- Une démarche de projet est initialisée par un besoin et s'oriente vers une production et une réalisation concrète ;
- Etude de besoin, analyse, conception, cahier des charges, réalisation.

6. La résolution de problème

- Connaissances et procédures nécessaires sont supposées acquises ;
- L'essentiel des difficultés pour l'apprenant se situe au niveau de la catégorisation des problèmes ;
- Il faut que les apprenants repèrent les éléments pertinents de la situation pour utiliser les procédures qui correspondent au type de problème ;
- Le problème place l'apprenant dans les niveaux d'opérations intellectuelles propres à l'analyse, la synthèse et l'évaluation.

7. L'étude de cas

(Guilbert et Ouellet, [58]) rapportent que la proposition d'une situation réelle en vue de :

- Poser un diagnostic ;
- Élaborer des solutions ;
- De déduire des règles ou des principes applicables à des cas similaires.

Mise à disposition d'un ensemble de documents qui :

- Ont été constitués dans un contexte professionnel (clients, partenaires, projet) ;
- Possèdent une utilité intrinsèque en dehors de toute situation d'apprentissage.
- Devraient subir préalablement une sélection, des modifications, une transposition par l'enseignant ;
- Sont adaptés au public d'apprenants ;

- Devraient satisfaire les objectifs posés par l'enseignant.

8. L'analyse critique

- Un objet à analyser est soumis aux apprenants ;
- Un ensemble de critères d'analyse sont préconisés.

9. La cyber-Enquête

- Une cyber-enquête WebQuest03 [59], est une activité de recherche documentaire ;
- Une cyber-enquête contient des informations concernant le *but à atteindre* (différent de l'objectif d'enseignement) ;
- Une partie ou la totalité de l'information avec laquelle l'apprenant interagit provient de ressource située sur la toile ;
- Elle aboutit à la collecte d'informations dont l'apprenant doit reconnaître la pertinence ;
- La cyber-enquête peut constituer une partie d'une situation-problème.

10. Exercices

- Ensemble de questions posées aux apprenants, avec l'objectif d'asseoir des connaissances transmises par un enseignant ;
- Dans le cadre d'un exercice, on réclame de la part des apprenants une réponse par restitution de mémoire, lecture d'une source ou application de règles.

**DEUXIEME CHAPITRE : USAGE
DES TICE DANS UNE
SITUATION ENSEIGNEMENT-
APPRENTISSAGE - ETUDE
CONCERNANT LES ELEVES DU
CYCLE SECONDAIRE
QUALIFIANT**

DEUXIEME CHAPITRE : USAGE DES TICE DANS UNE SITUATION ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE - ETUDE CONCERNANT LES ELEVES DU CYCLE SECONDAIRE QUALIFIANT

RESUME

Tout le monde est conscient de l'intérêt pédagogique considérable et du rôle important des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE). Elles ont un usage transversal et généralisé pour l'enseignement/apprentissage. Il est donc important pour le Maroc de les intégrer dans un système pédagogique pour devenir des outils didactiques.

Dans cette étude, nous avons élaboré un scénario pédagogique intégrant une ressource numérique que nous appelons « RN. Phago16 » pour évaluer l'impact et degré d'acquisition de la notion « phagocytose » en biologie et nous avons eu recours à une enquête par questionnaire anonyme et des observations comme outils d'investigation pour la collecte des données. Les échantillons de ce travail se sont les élèves de science expérimentale, niveau deuxième année baccalauréat du Maroc promotion 2016-2017. Les principaux résultats du questionnaire en relation avec l'utilisation du ressource numérique « RN. Phago16 » sur l'apprentissage ont montré que :

- 95 %, 85 % et 70 % des élèves ont répondu correctement respectivement sur les caractéristiques, les étapes de la phagocytose et les types des cellules qui participent principalement dans ce phénomène ;
- 90 % des élèves trouvent que l'usage des TICE en classe augment chez eux la motivation à l'apprentissage et la concentration ;
- 80 % des élèves ont construit leur savoir et savoir-faire individuellement après la séance par l'utilisation de « RN. Phago16 » et par conséquent leur faciliter le stockage et le rappel des apprentissages ;
- 20 % des élèves trouvent que l'usage des TICE par leurs enseignants perturbe le processus de l'acquisition des apprentissages ;
- 25 % des élèves n'ont pas pu rendre les copies dans le temps accordé à ce questionnaire, ce qui révèle la mauvaise gestion du temps et la déconcentration chez quelques-uns.

Mots clés : TICE, RN. Phago16, Science de la vie et de la terre.

INTRODUCTION

L'intégration des TIC dans l'enseignement au Maroc est devenue depuis quelques années une des préoccupations majeures de l'Etat marocain. Dans la mesure où les TIC sont considérées comme un vecteur du développement humain et d'accès au monde de l'information et de la connaissance. Cette recherche portant sur l'usage des plates-formes intervient dans ce contexte et entend s'inscrire dans cette nouvelle dynamique et étudier les usages de ces outils technologiques en contexte d'enseignement secondaire.

Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) définies comme un ensemble technique et logistique d'objets et de moyens électroniques dont la finalité est de traiter de l'information et de communiquer. Pour cela, ces matériels permettent d'effectuer de la recherche, de la saisie, du stockage, de l'affichage, et de transmettre de l'information grâce à des procédés de numérisation, de programmation, d'automatisation, de télécommunication. (Karsenti et *al.*, [11] ; Bangou, [5]).

En effet, ces outils sont définis comme étant l'ensemble des équipements conçus et utilisés pour produire, traiter, entreposer, échanger, classer, retrouver et lire des documents numériques à des fins d'enseignement et d'apprentissage (Visioli et *al.*, [60]). Les TIC ont un usage transversal et généralisé pour l'enseignement/apprentissage. Il est donc important d'intégrer les technologies de l'information et de la communication dans le système pédagogique pour devenir des outils didactiques pour l'enseignement (TICE).

Les changements profonds que connaît la scène éducative internationale font par obligation que le système éducatif marocain cherche à s'intégrer dans la société de l'information et du savoir, à travers la généralisation des technologies d'information et de communication dans l'enseignement/apprentissage (Guide pratique, [12]).

I. OBJECTIFS DE RECHERCHE

Notre motivation pour cette recherche est issue d'une part de notre conscience du rôle important des TICE dans les pratiques d'enseignement en SVT (Sciences de la Vie et de la Terre) car, ils améliorent les conditions de la situation enseignement-apprentissage du côté des enseignants et des apprenants. D'autre part, de l'existence de plusieurs raisons parmi lesquelles, on cite :

- Une impossibilité de visualiser certains phénomènes réels (duplication d'ADN, synthèse des protéines, antigène/anticorps, ...) ;

- Un caractère dangereux de certaines expériences ou de leur délicatesse (produit chimiques, matériels de dissection, ...) ;

D'où ce fait, l'utilisation des simulations comme ressources numériques éducatives peut constituer un matériel didactique alternatif prometteur pour l'enseignement et l'apprentissage des phénomènes dans la discipline Science de la Vie et de la Terre.

Dans ce cadre, notre étude se propose d'analyser en quoi l'utilisation des TICE peut contribuer à l'amélioration de la compréhension de certaines notions en biologie, le corps humain comme exemple.

II. METHODOLOGIE

1. Population ciblée

La population ciblée est constituée par des élèves (90 élèves) de 15 ans à 20 ans spécialité science expérimentale, niveau deuxième année baccalauréat, séance de Science de la Vie et de la Terre (SVT) de Lycée Al Mouahidin, Académie Béni-Mellal-Khénifra, cours de phagocytose. L'enquête s'est déroulée du début de mois de mars 2017 jusqu'à la fin du mois avril.

2. Ressource numérique « RN. Phago16 »

La « RN. Phago16 » est une ressource numérique sous forme d'animation de 30 secondes, répétée sur un intervalle de quinze minutes pour six groupes dont le nombre égale à quinze élèves par groupe, où nous avons décrit des étapes successives de la phagocytose de micro-organismes bactériens par un phagocyte (figure 3), cette ressource permet à l'élève d'acquérir les connaissances en relation avec cette notion, comprendre et de se rappeler de ce phénomène.

L'usage du numérique, contrairement au cours classique (figure 4), où l'enseignant expose un savoir sous forme d'un cours magistral et l'élève doit intégrer et appliquer le savoir exposé par l'enseignant, permet aux élèves d'être actifs dans la construction de leurs savoirs et savoirs faire.

La phagocytose est le processus permettant à une cellule d'englober puis de digérer une substance étrangère. Ce phénomène joue un rôle de défense dans la fonction cellulaire.

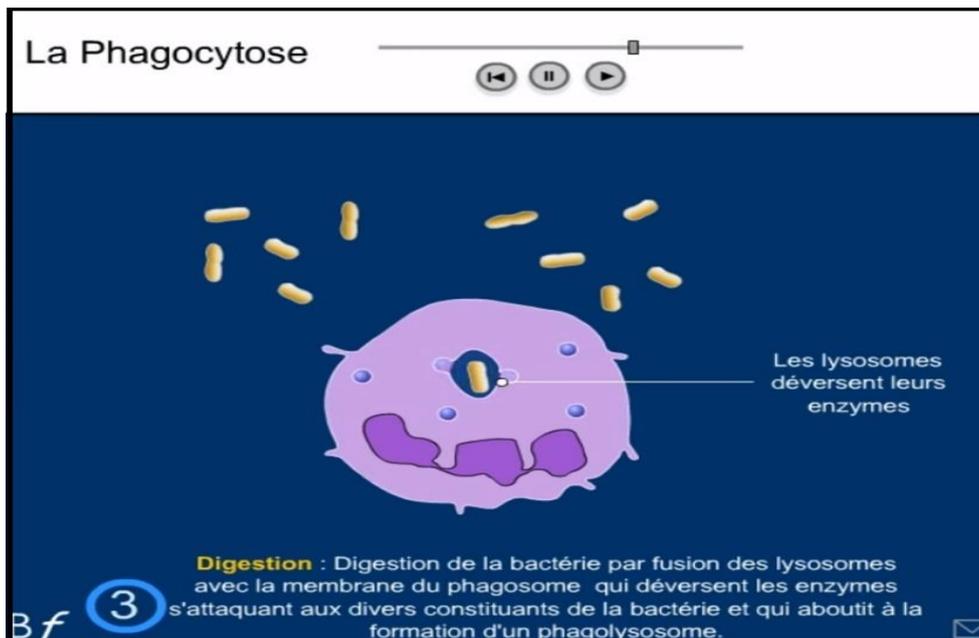


Figure 3 : Ressource numérique « RN. Phago 16 » décrivant les étapes de la phagocytose animées

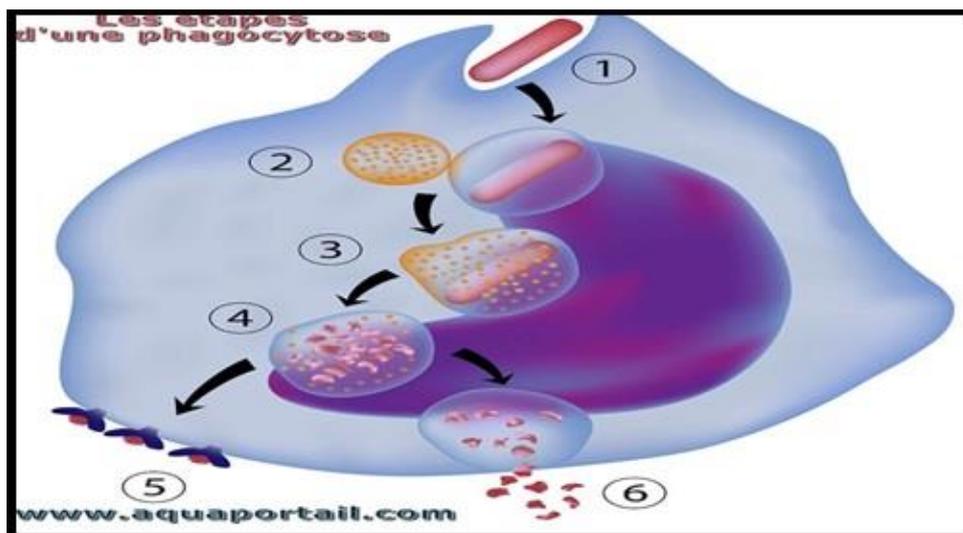


Figure 4 : Extrait de document utilisé en cours classique

3. Collecte et traitement des données statistiques

Les élèves ont été soumis à une enquête sous forme de deux questionnaires :

- Premier questionnaire sur la ressource numérique intégrée « RN. Phago16 » renferme 10 items (ouverts, spécifiques et généraux, Annexe N° 1) ;
- Deuxième questionnaire en relation avec des connaissances sur le phénomène de la phagocytose qui renferme 9 items (ouverts, fermés et à choix multiple, Annexe N° 3).

Les questionnaires élaborés ont été validés avant leur administration, la figure 5 résume les questionnaires utilisés au cours de ce travail.

Aussi, les observations nous ont permis de recueillir des informations sur les comportements non-verbaux des sujets, on a fait recours à :

- Observation participante : interactions intenses entre le chercheur et les sujets, dans le milieu de ces derniers. Au cours de cette période des données sont systématiquement collectées.
- Grille d'observation : une grille contenant le degré de motivation, la gestion du temps pour chaque élève et le travail individuel.

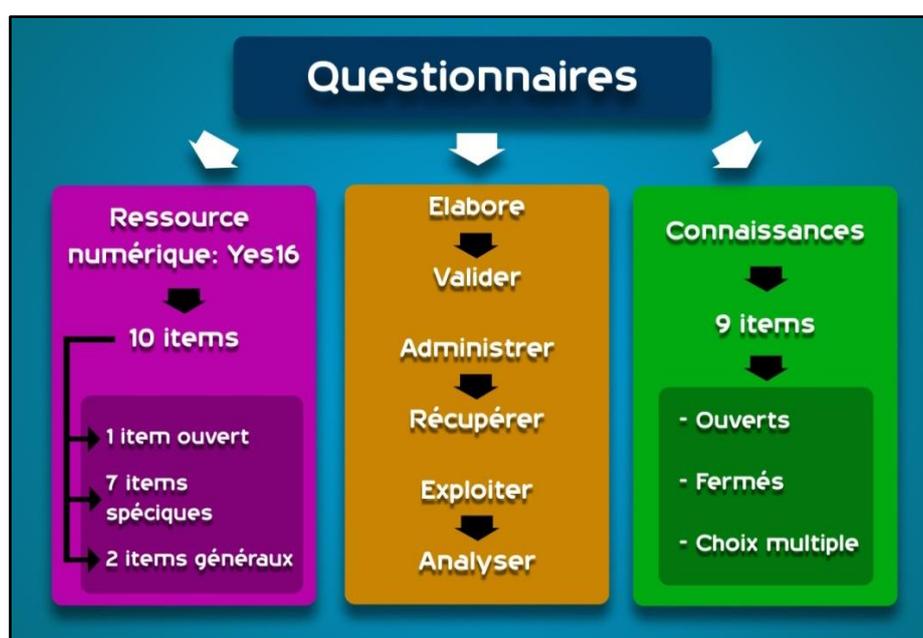


Figure 5 : Questionnaires utilisés dans ce travail (connaissances sur phagocytose et ressource numérique intégrée « RN. Phago 16 ») avec les différents items

III. RESULTATSET DISCUSSION

L'ensemble des données collectées lors des observations et de l'administration des questionnaires sont traitées et analysées par le logiciel informatique (Excel), le logiciel informatique le plus facile, le plus répondu et le plus connu chez la plupart d'enseignants marocains.

Les principaux résultats obtenus se sont rassemblés sur les figures illustrées ci-dessous.

1. Questionnaire de connaissances

D'après les résultats obtenus à partir du questionnaire de connaissances représentés dans la figure 6, nous avons trouvé que 95 %, 85 % et 70 % des élèves ont répondu correctement respectivement sur les caractéristiques, les étapes de la phagocytose et les types des cellules qui participant principalement dans ce phénomène.

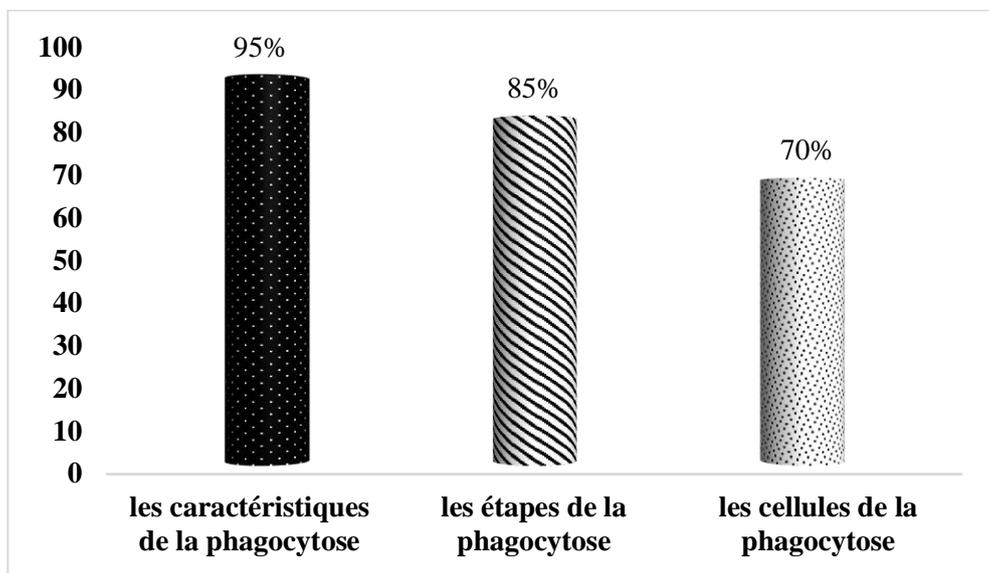


Figure 6 : Résultats obtenus à partir du questionnaire de connaissances

2. Questionnaire de la « RN. Phago16 »

Pour les résultats obtenus à partir du questionnaire de la « RN.phago16 » représentés dans la figure ci-dessous, aussi nous avons remarqué que 90 % des élèves trouvent que l'usage des TICE en classe augmentent chez eux la motivation à l'apprentissage et la concentration, de plus, 80 % des élèves ont construit leurs savoirs et savoirs faire individuellement après la séance par l'utilisation de « RN.phago16 » et par conséquent leurs permet de faciliter le stockage et le rappel des apprentissages.

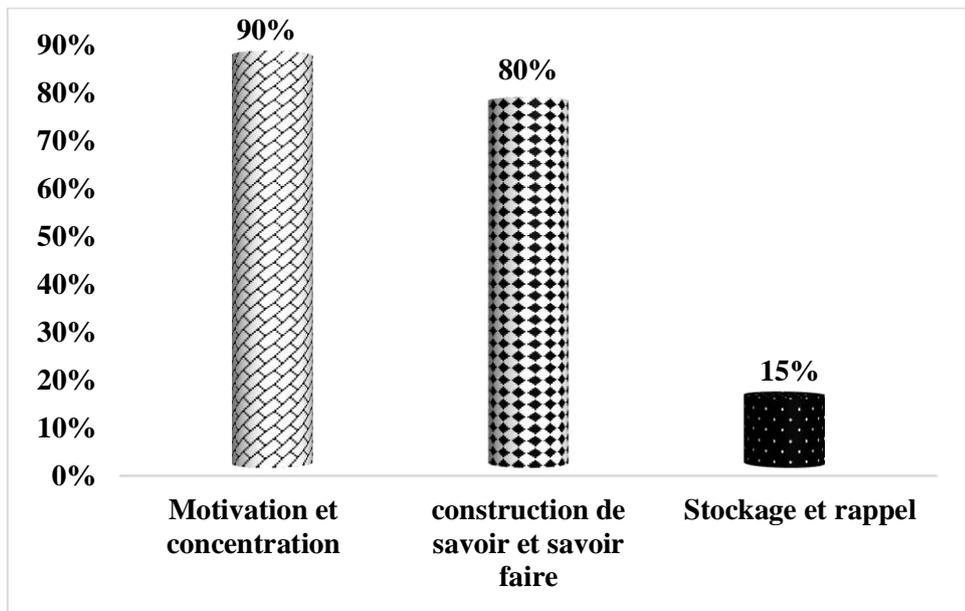


Figure 7 : Résultats obtenus à partir du questionnaire du la « RN. Phago 16 » (motivation et concentration, construction de savoir et de savoir-faire, stockage et rappel).

3. Observations de comportements non verbaux

Concernant les résultats obtenus au cours des observations représentés sur la figure ci-dessous, la totalité des élèves participant à ce questionnaire ont montré une grande motivation pour accomplir ce travail, de plus, 75 % des élèves ont bien gérés leurs temps, contre seulement 25 % des élèves n'ont pas pu rendre les copies dans le temps accordé à ce questionnaire, ce qui révèle la mauvaise gestion du temps et la déconcentration chez quelques-uns.

On tient à signaler que 90 % ont pu répondre individuellement à ce questionnaire ce qui minimise les cas de tricherie.

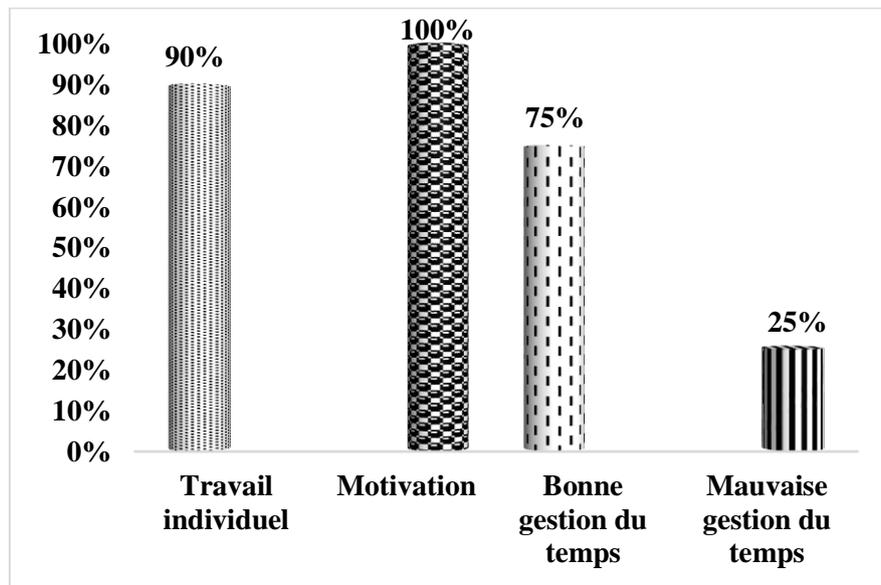


Figure 8 : Résultats obtenus au cours des observations (motivation, gestion du temps, le travail individuel)

L'intégration des technologies en éducation est notamment hâtée par l'arrivée de nouvelles générations d'apprenants, appelées "les natifs du numérique" (Prensky, [61]). Par leur rapport étroit aux technologies (Bennett et *al.*, [62] ; Redecker et *al.*, [63]), ces derniers imposeraient aux institutions éducatives un renouvellement en profondeur des pratiques pédagogiques (Bayne et Ross, [64]). En effet, depuis plusieurs décennies, le domaine des technologies en éducation fait l'objet d'un intérêt considérable, sur les plans sociaux que scientifiques (Maddux et Johnson, [65]).

Malgré les avantages qu'offrent les TIC, 42,10 % des apprenants pensent que l'intégration des outils TIC dans les pratiques augmente la tâche de travail. Karsenti et *al.*, [66] a rapporté que près de 73,70 % des élèves déclarent que l'utilisation des TIC est d'un apport incontestable. Grâce aux différentes plateformes et autres outils multimédias, les élèves ont approfondi et compris les contenus abordés en classe comme le laissaient présager certaines études antérieures 63,10 % quant à eux pensent que l'usage des TIC leur permet de faire un meilleur apprentissage grâce à la faculté des TIC de susciter l'intérêt et la motivation pour un cours (58,90 %) malgré le faible pourcentage variant entre 47,40 % et 39,50 % des répondants pensant que les TIC permettaient l'obtention de meilleurs résultats et d'apprendre plus rapidement.

Daguet et Wallet, [67] ont rapporté pourraient également être mises en avant si l'on cherche à résumer les points avancés dans les travaux concernant des freins à l'intégration des TIC dans les pratiques enseignantes, elles peuvent être liées :

- à l'accompagnement lors de l'introduction de cette technologie (perspective technocentrée et pas technopédagogique...) ;
- à l'accompagnement technique de cette technologie (pas de maintenance, aucun support technique...) ;
- à la technologie en elle-même (peu stable, peu performante) ;
- à l'institution (peu encline au changement, au contraire trop interventionniste...) ;
- aux acteurs eux-mêmes (peu impliqués, peu soutenus...).

Par ailleurs, des études similaires qui ont été faites sur l'efficacité de l'intégration des TICE dans l'enseignement des SVT, c'est le cas de l'enseignement des concepts liés au système nerveux en classe seconde (Eid, [68]) ont montrées que pour 72.22% des élèves, les TICE améliorent l'analyse et pour 44.44% d'entre eux les TICE améliorent l'interprétation. Contrairement à 22.22% des élèves dont leur raisonnement scientifique n'a pas été amélioré via les TICE. Quelles que soient les critiques reprochées à l'usage des TICE, nous pensons qu'il est important de prendre en considération le contexte de l'usage (où, comment, pour qui, pour quel but etc.). Il faut aussi distinguer entre les désavantages qui proviennent des outils et ceux qui proviennent des personnels et de l'environnement. Et comme le notent Karsenti et Larose [69] l'intégration des TIC sur le plan de la pratique en classe doit être associée à une garantie de réduction ou de contrôle des nuisances potentielles associées aux problèmes d'ordre technologique ou instrumentale.

D'autres études (Eid, [68] ; Najjar, [70] ; Lietart, [71] ; Zaklani, [72]) qui ont montré que 38.89% des élèves travaillent d'une façon autonome (cherchent par eux-mêmes) et 27.78% des élèves travaillent à leur propre rythme. En effet, Amadiou et Tricot [73] posent la problématique de l'autonomie qui est d'après eux intervenue sur deux niveaux : dans la construction du parcours et dans le traitement de contenu. A ce niveau-là, ils se demandent si les TICE développent les compétences d'autonomie chez les apprenants ou s'ils exigent que les apprenants aient déjà ces compétences présentes. Mais cette question est posée dans le contexte de l'apprentissage autorégulé (où l'apprenant décide lui-même quoi étudier, et comment et par quel outil). Le constat repose sur l'autonomie qui est un fait précédant l'usage des TIC dans un apprentissage autorégulé.

Par ailleurs, dans le même travail (Eid, [68]), les auteurs ont rapporté également que 72.22% des élèves sont motivés face à l'outil TICE. 22.22% des élèves considèrent que les TICE sont amusantes contre seulement 1 élève parmi les 18 interviewés qui pour lui les TICE ne sont pas motivantes.

Ajoutant à ceci, autres travaux (El madhi, [74] ; Ahaji, [75]) ont montrés une forte motivation et interaction des élèves lors de la discussion de simulation, ce qui favorise la construction de nouveau concept scientifique (Digestion humaine, la tectonique des plaques...).

Nous avons confirmé nos résultats avec les travaux similaires (Eid, [68] ; Ahaji, [75] ; El madhi, [74]) en outre, les auteurs ont affirmé par exemple (Eid, [68]) que 73.8% des élèves arrivent à terminer à temps et pour 54.29% des élèves le temps, accordé pour le travail sur ordinateur, est suffisant.

CONCLUSION

L'intégration de TICE dans l'enseignement du phénomène de phagocytose a montré des résultats très prometteurs. Mais, il reste des questions essentielles auxquelles l'éducation et la formation doivent répondre aujourd'hui c'est celle de l'introduction des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans tout le champ pédagogique.

Or ce phénomène est récent, émiétté et en pleine évolution, et propose un certain nombre de questions, tant au niveau des usages que des aspects techniques et des infrastructures.

Cette sélection propose un état des lieux et une mise en perspective de ces nouveaux outils incontournables de l'enseignement.

**TROISIEME CHAPITRE : USAGE
DES TICE DANS UNE SITUATION
ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE
- ETUDE CONCERNANT LES
ELEVES DU CYCLE SECONDAIRE
COLLEGIAL**

TROISIEME CHAPITRE : USAGE DES TICE DANS UNE SITUATION ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE - ETUDE CONCERNANT LES ELEVES DU CYCLE SECONDAIRE COLLEGIAL

RESUME

Pour cette étude, nous avons élaboré des scénarios pédagogiques intégrant trois ressources numériques que nous appelons « RN. Resp 16 », « RN. Dig 16 » et « RN. Abp 16 » pour évaluer le degré de la compréhension et de l'assimilation de trois concepts biologiques qui sont la respiration, la digestion et l'absorption intestinale, et pour la collecte des données on a fait recours à un questionnaire, une grille d'observation et trois tests ; chacun a été rempli par les élèves à la fin du cours.

La population ciblée dans cette deuxième étude est constituée de deux classes de cycle collégial, la première et la troisième année. Les principaux résultats des tests en relation avec l'utilisation des ressources numériques « RN. Resp 16 », « RN. Dig 16 » et « RN. Abp 16 » ont montrés que :

- Les résultats de notre recherche ont montré que 82% des professeurs trouvent des problèmes dans l'explication de certaines notions biologiques dont la respiration, la digestion et l'absorption font partie, et que la majorité de ces professeurs 98% sont avec l'utilisation des TICE pour améliorer la compréhension et l'assimilation des concepts difficiles chez les élèves ;
- L'utilisation des TICE améliore le comportement des élèves vis-à-vis de l'information (attention, calme, participation, ...) ;
- Une diminution du nombre des élèves qui ont eu des notes très faibles (-8,15% resp ; -7,69% dig et -9,81% abp), et faibles (-15,63% resp ; -17,95% dig et -29,08% absp) ;
- Une augmentation du nombre des élèves qui ont eu des notes moyennes (+2,55% resp ; +7,69% dig et +3,95% absp) élevées (+10,53% resp ; +12,82% dig et +16,97% absp) et très élevées (+11,65% resp ; +5,13% dig et +16,05% absp).

Ces résultats peuvent montrer l'importance de l'utilisation des TICE dans l'amélioration de la compréhension et l'assimilation des notions biologiques.

INTRODUCTION

De nombreuses recherches ont étudié l'intégration des TIC dans l'enseignement de façon générale :

Cleary, Akkari et Corti [76] ont analysé les facteurs déterminants de l'intégration des TIC en classe. Ils ont distingué cinq facteurs qui favorisent cette intégration et qui ont un impact positif sur les résultats scolaires des élèves : la formation, le contexte environnemental, les variables individuelles, l'importance d'une communauté et d'un réseau humain de soutien, et le temps que l'on est disposé à y consacrer. Bibeau [77] a étudié de son côté les conditions qui peuvent agir sur la réussite de l'intégration des TIC en éducation de façon générale et conclu que les TIC améliorent la motivation des élèves et permettent le développement des opérations cognitives d'ordre supérieur. Biaz, Bennamara, Khyati et Talbi [78] ont étudié l'intégration des TIC dans le travail des enseignants et souligné l'importance de la formation pédagogique des enseignants à l'utilisation optimale des TIC pour l'amélioration de la qualité de l'enseignement.

Quant aux travaux de Karsenti et Gauthier [79], ils ont mis l'accent sur les principaux obstacles qui entravent l'intégration des TIC dans l'enseignement.

Dans cette recherche nous avons étudié les processus de l'intégration de l'ère numérique dans l'enseignement des quelques notions en biologie et nous avons fait une recherche exploratoire, afin de déterminer les usages des enseignants relatifs à ces outils en classe.

I. OBJECTIFS DE RECHERCHE

La compréhension et l'intégration de certaines notions en biologie pose un problème pour les élèves du collège, surtout lorsque les systèmes étudiés ne sont pas accessibles à l'observation directe ou à la conception en trois dimensions. C'est dans ce sens que s'inscrit le présent travail, notre problématique s'articule autour de la question suivante : quel est le rôle des technologies de l'information et de la communication dans la compréhension de certaines notions en biologie (l'appareil respiratoire et digestif comme exemple).

Outre l'interrogation principale posée, cette étude vise, de façon spécifique, à trouver des réponses concluantes aux questions suivantes : - Dans quelle mesure les TICE peuvent-ils contribuer à accroître l'attention des étudiants au cours de la leçon ? - Dans quelle

mesure les TICES peuvent-ils contribuer à faciliter la compréhension du fonctionnement des appareils du corps humain ?

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre recherche sur la thématique intitulée : « Le rôle des Technologies de l'Information et de la Communication dans la compréhension de certaines notions en biologie (l'appareil respiratoire et digestif comme exemple) ».

II. METHODOLOGIE

La présente recherche se focalise sur l'étude de l'impact de l'utilisation des TIC sur l'amélioration de la compréhension et de l'assimilation chez les élèves du cycle collégial. Pour ce faire, nous avons utilisés une enquête composée de 18 questions, une grille d'observation remplie par les professeurs impliqués par cette recherche lors de la séance et trois tests chacun remplis par les élèves à la fin du cours concernés.

1. Population cible

La population ciblée par notre étude est constituée de deux classes (78 élèves) de 3^{ème} année du collège pour étudier le concept de la digestion, et deux classes (78 élèves) de 3^{ème} année du collège pour étudier le concept de l'assimilation, et 2 classes (85 élèves) de la 1^{ère} année du collège pour étudier le concept de la respiration.

L'échantillon est choisi au hasard parmi les classes dans l'établissement public.

2. Ressources numériques «RN. Resp.16», «RN.Dig.16», «RN. Abp.16»

2.1. Ressource numérique Resp 16

Est une ressource numérique sous forme de cinq vidéos adressées aux élèves de la première année de cycle collégial et dont le temps varie entre 2 minutes à 4 minutes répétés sur un intervalle de 15 minutes (figure au-dessous). Cette ressource permet à l'élève d'acquérir les connaissances en relation avec cette notion, assimiler et de se rappeler de cette notion.

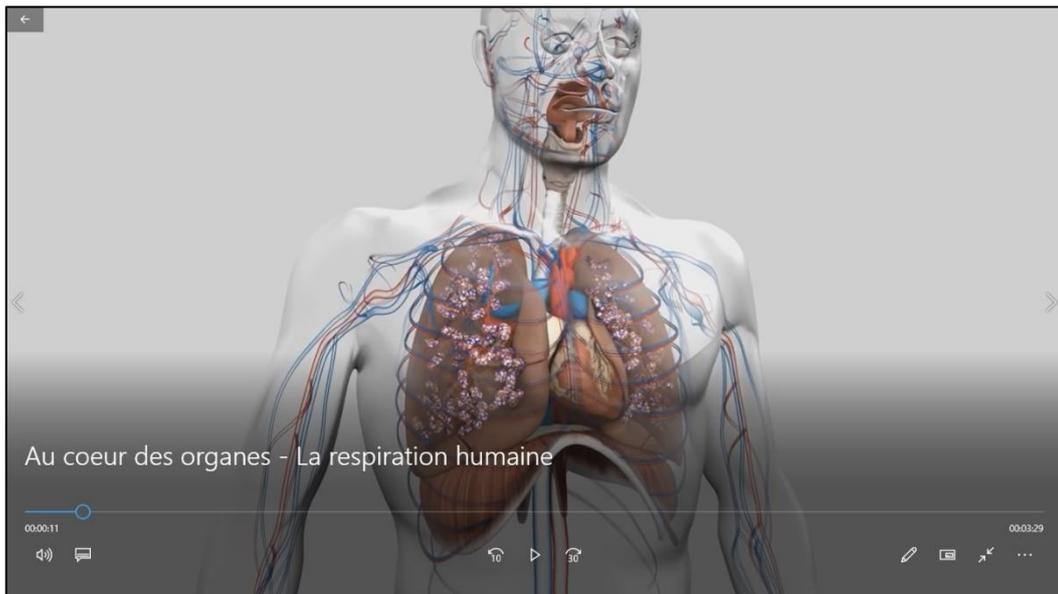


Figure 9 : Ressource numérique « RN.Resp.16 » décrivant le phénomène de la respiration humaine.

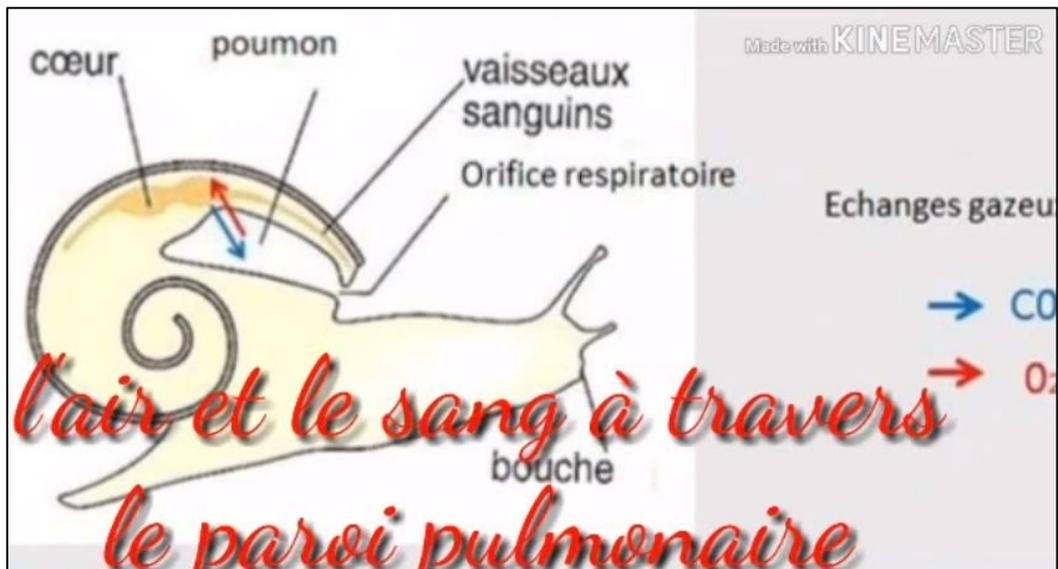


Figure 10 : Ressource numérique « RN.Resp.16 » décrivant le phénomène de la respiration pulmonaire chez l'escargot.

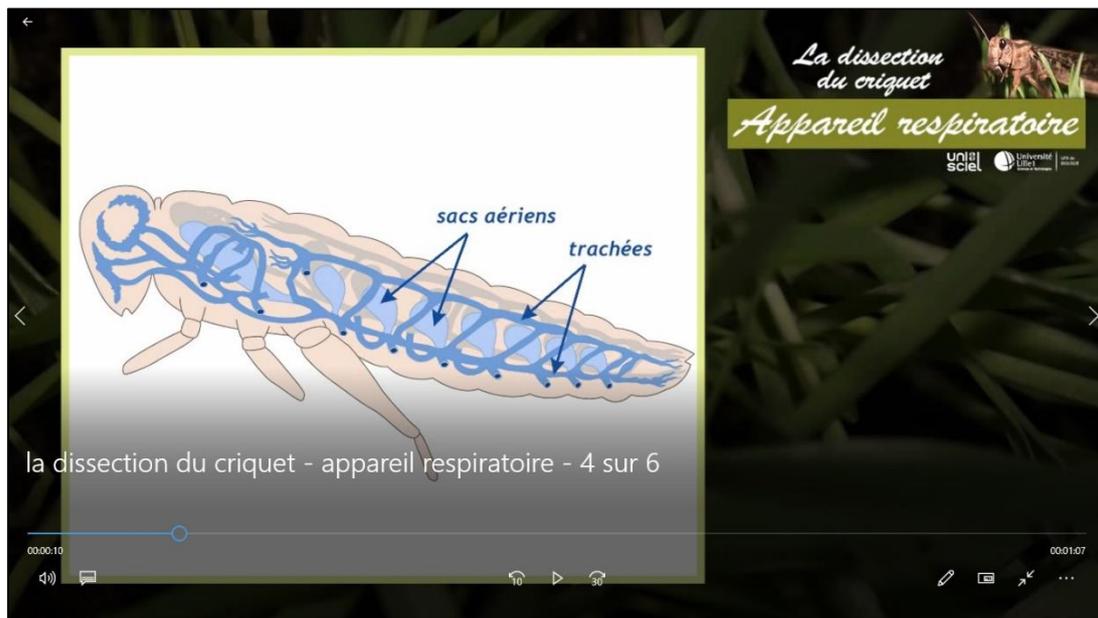


Figure 11 : Ressource numérique « RN.Resp.16 » décrivant le phénomène de la respiration trachéenne chez le criquet.

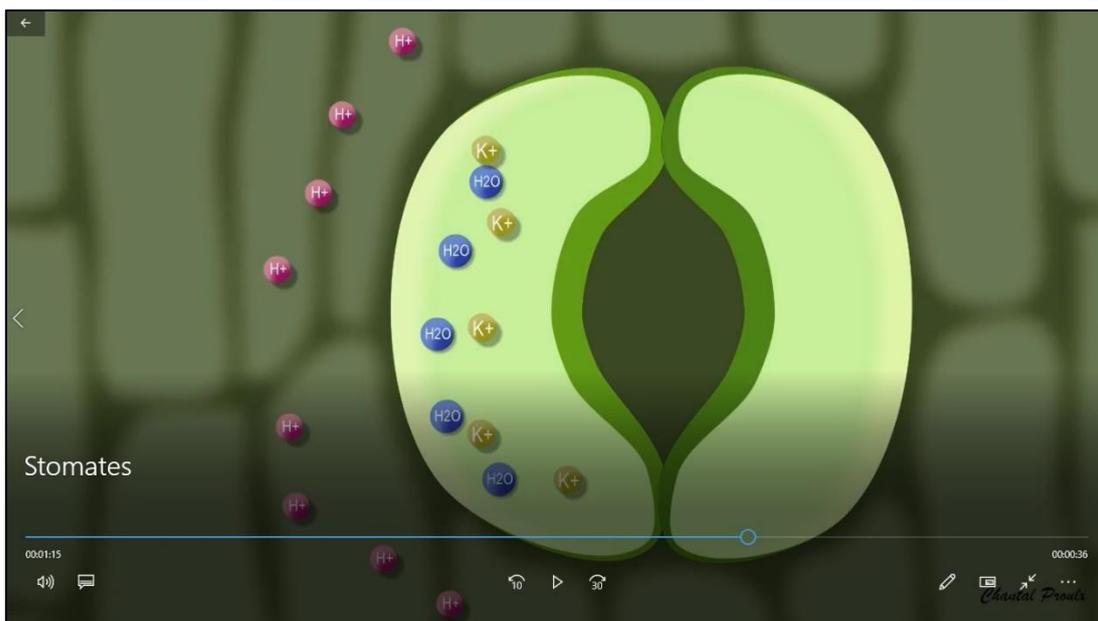


Figure 12 : Ressource numérique « RN.Resp.16 » décrivant le phénomène de la respiration par les stomates chez les plantes.

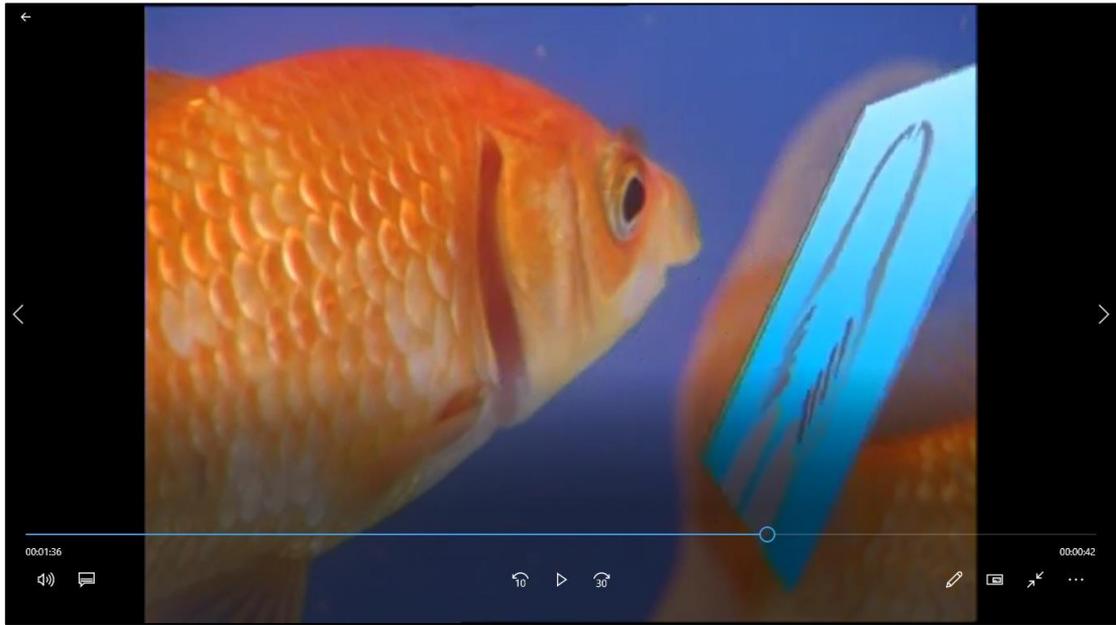


Figure 13 : Ressource numérique « RN.Resp.16 » décrivant le phénomène de la respiration branchiale chez les poissons.

2.2. Ressource numérique Dig 16

Est une ressource numérique sous forme de Flash adressée aux élèves de la troisième année de cycle collégial, répétée sur un intervalle de 15 minutes (figure au-dessous).

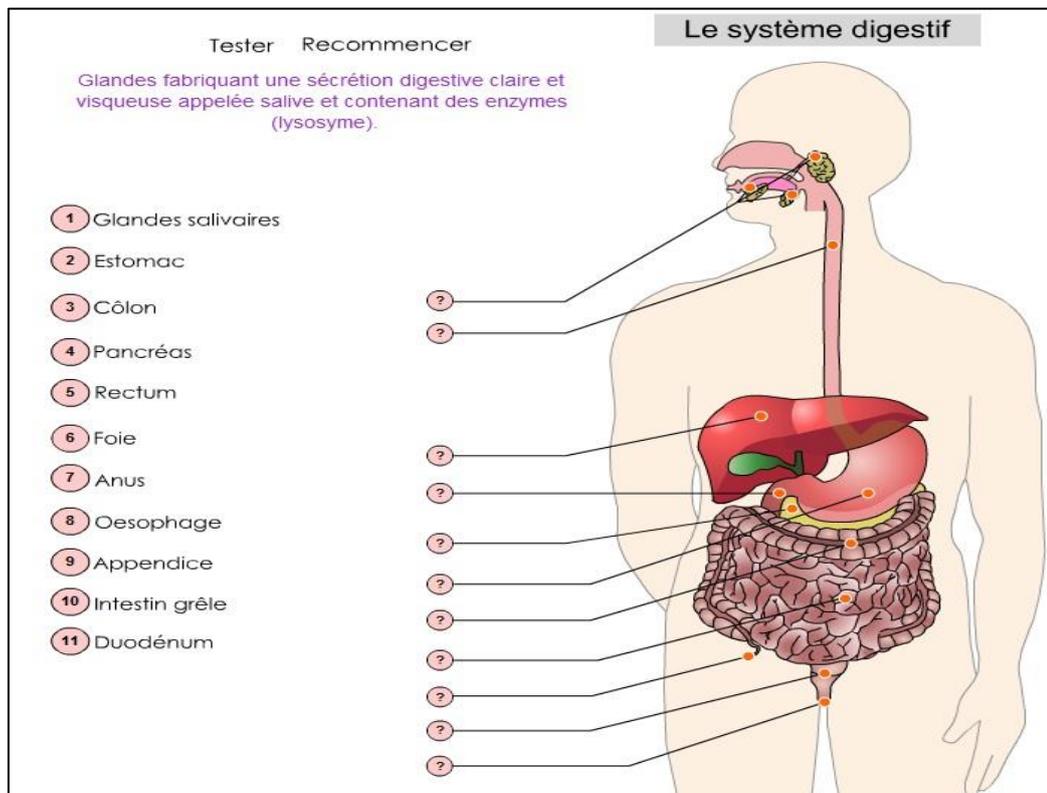


Figure 14 : Ressource numérique « RN.Dig.16 » décrivant la digestion humaine.

2.3. Ressource numérique Abs 16

Est une ressource numérique sous forme de vidéo de 3 minutes, adressée aux élèves de la troisième année de cycle collégial, répétée sur un intervalle de 15 minutes (figure au-dessous).

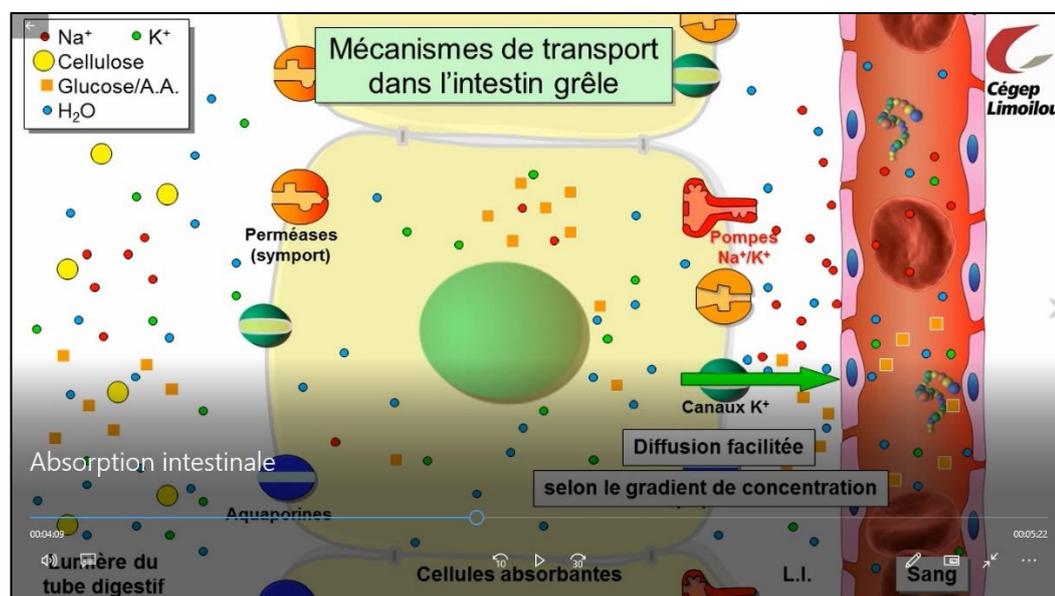


Figure 15 : Ressource numérique « RN.Abs.16 » décrivant l'absorption humaine

3. L'Outil de recueil d'informations

3.1. Questionnaire

3.1.1. Objectif d'emploi

La détection du problème de difficulté de compréhension de certains concepts en biologie plus précisément la respiration chez les êtres vivants pour les élèves de la première année du cycle collégial, et la digestion humaine chez les élèves de la troisième année du cycle collégial, a été faite par l'outil questionnaire, pour cela ce dernier est composé de deux parties :

Les questions de 1 à 3 : permettent de révéler les concepts biologiques dans le programme du cycle collégial où les professeurs trouvent des difficultés de les faire passer aux élèves, et de situer les concepts étudiés (respiration et digestion) parmi ceux qui pose un problème de compréhension et d'assimilation pour les élèves.

Les questions de 4 à 15 : permettent de prouver l'existence du problème de compréhension et d'assimilation des concepts de la respiration chez les êtres vivants pour les élèves de la première année du cycle collégial, et la digestion humaine chez les élèves de la troisième année du cycle collégial. Elles permettent aussi de savoir l'avis des professeurs concernant l'utilisation des TIC pour résoudre ces problèmes et de savoir les

résultats d'utilisation des TIC pour faciliter la compréhension de ces concepts pour les professeurs qu'ils l'ont déjà essayé.

3.1.2. Mode d'utilisation

Le questionnaire a été rempli par les professeurs de la science de la Vie et de la Terre du cycle collégial qu'ils ont au moins un an d'expérience pour détecter le maximum problème de compréhension des concepts biologiques sur le programme du cycle collégial.

3.2. Grille d'observation

3.2.1. Objectif d'emploi

L'emploi de la grille d'observation était dans le but de révéler l'impact de l'utilisation des TIC lors de l'enseignement de certains concepts de biologie, sur le calme, l'attention et la participation des élèves pendant la séance. C'est pour ça la grille d'observation préparée vise des réponses claires sur ces points fondamentaux qui traduisent clairement le degré d'intérêt et de compréhension chez les groupes d'élèves enseigné avec et sans TIC.

3.2.2. Mode d'utilisation

La grille d'observation a été remplie par deux professeurs observateurs chez deux classes différentes, la première a été enseigné sans TIC (classe A : 120 élèves) et la deuxième avec TIC (classe B : 121 élèves).

3.3. Test de connaissances

3.3.1. Objectif d'emploi et description

Afin de mesurer le degré de compréhension et faire une comparaison fiable entre les deux groupes d'élèves enseignés avec et sans TICE, trois tests anonymes ont été préparés, l'un composé de 7 exercices destinés pour les élèves du 1^{er} collège traitant la séquence didactique « la respiration » et les deux autres composés de 10 questions destinés pour les élèves du 3^{ème} collège traitant les séquences didactiques relatifs à la digestion et l'absorption. Avec l'anonymat des tests, nous avons espéré des réponses franches qui traduisent fidèlement la compréhension des élèves de la séquence enseignée.

Les tests qui contiennent des exercices différents : questions à choix multiples et situation problème, Une étude de la moyenne des réponses justes ou fausses par question sur l'ensemble de l'échantillon sera suffisante pour détecter équitablement si les élèves ont compris le cours ou non.

3.3.2. Mode d'utilisation

Les tests préparés vont être distribués auprès des élèves après l'explication de la séquence enseignée et les élèves vont répondre aux questions d'une façon individuelle. Puis, ils vont être corrigés et les résultats vont être rassemblés dans un tableau afin de les traiter.

Les données récoltées par les questionnaires, les grilles d'observation et les tests de connaissances sont rassemblés dans une base de données Excel, puis analysées en utilisant le logiciel Epi Info, version 3.4.3 est un logiciel de statistiques.

III. RESULTATSET DISCUSSION

11. Questionnaire

Pour les problèmes que peut rencontrer le professeur dans l'explication de certaines notions en biologie, nous avons constaté que 82% des professeurs éprouvent des difficultés contre 18% seulement.

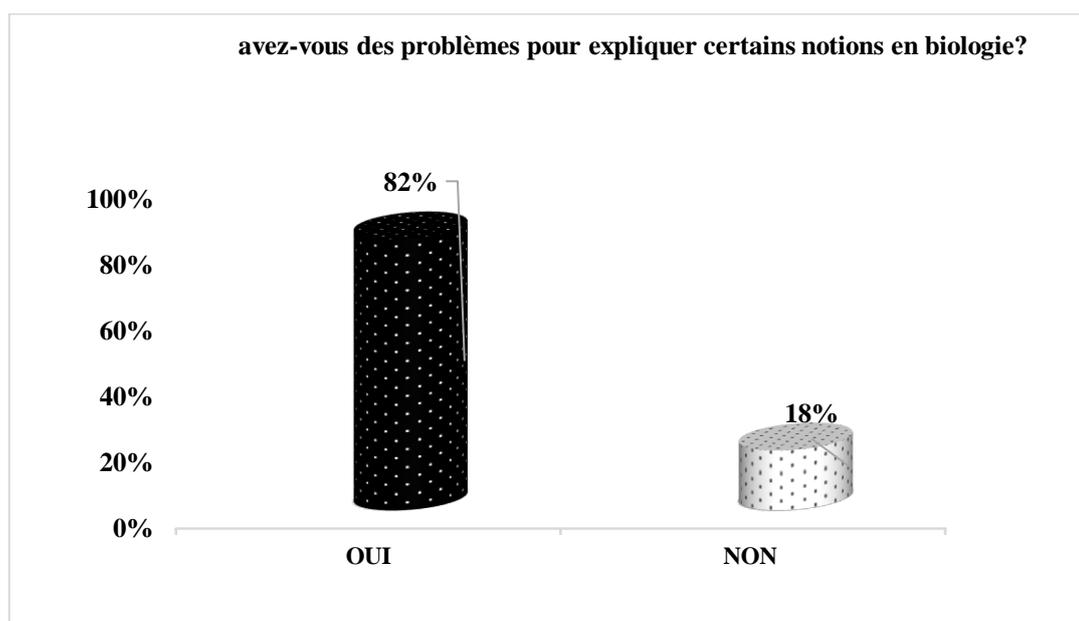


Figure 16 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur les problèmes rencontrés pour expliquer certaines notions en biologie

Pour le genre de problèmes que peut rencontrer le professeur, nous avons remarqué que 40% ont trouvé l'absence des outils de l'expérience, 32% ont trouvé l'absence de Data-show, 10% ont trouvé l'absence de modélisation biologique chez les élèves, 4% ont trouvé d'autres problèmes, et 14% n'ont pas répondu.

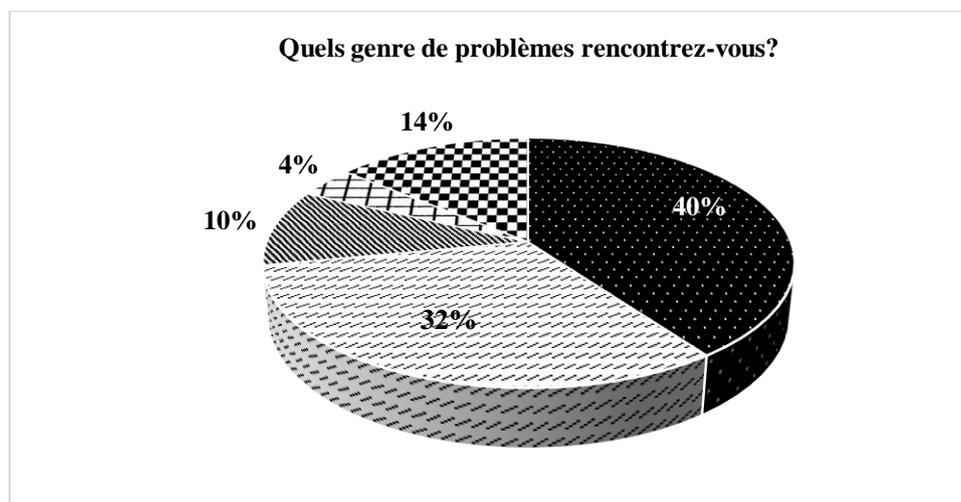


Figure 17: Résultats obtenus à partir du questionnaire sur les problèmes que rencontrent les professeurs

Concernant les cours de biologie difficiles à assimiler par les élèves nous avons remarqué que ces cours sont respectivement 40% la respiration, 36% l'immunologie, 20% la digestion et l'absorption et 4% des autres cours.

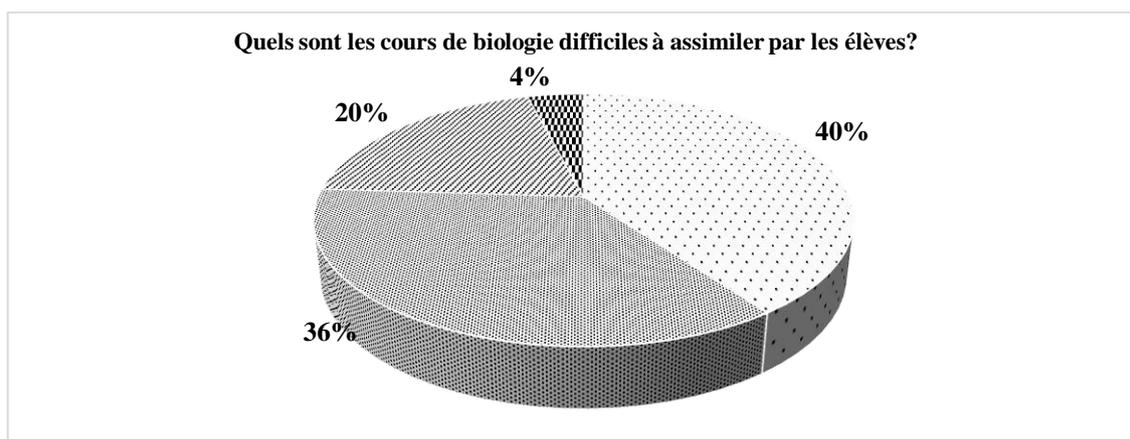


Figure 18 : Résultats obtenu à partir du questionnaire sur les cours de biologie difficiles à assimiler par les élèves

Nous avons remarqué que 76% des professeurs interrogés estiment que les élèves trouvent des difficultés à comprendre la respiration, alors que 24% parmi eux pensent que les élèves peuvent assimiler ce phénomène.

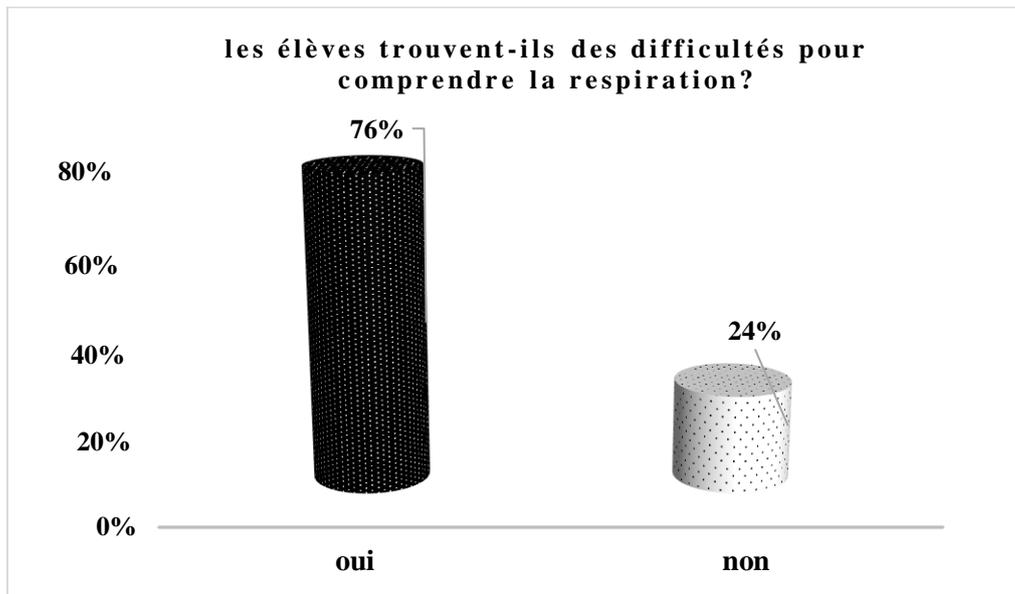


Figure 19 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la présence des difficultés chez les élèves pour assimiler la respiration

Concernant les concepts difficiles que trouvent les élèves pour comprendre la respiration, nous avons trouvé que 44% des professeurs ont répondu par les échanges gazeux, 34% ont répondu par la respiration cellulaire, 16% ont donné d'autres réponses, et 6% n'ont pas répondu.

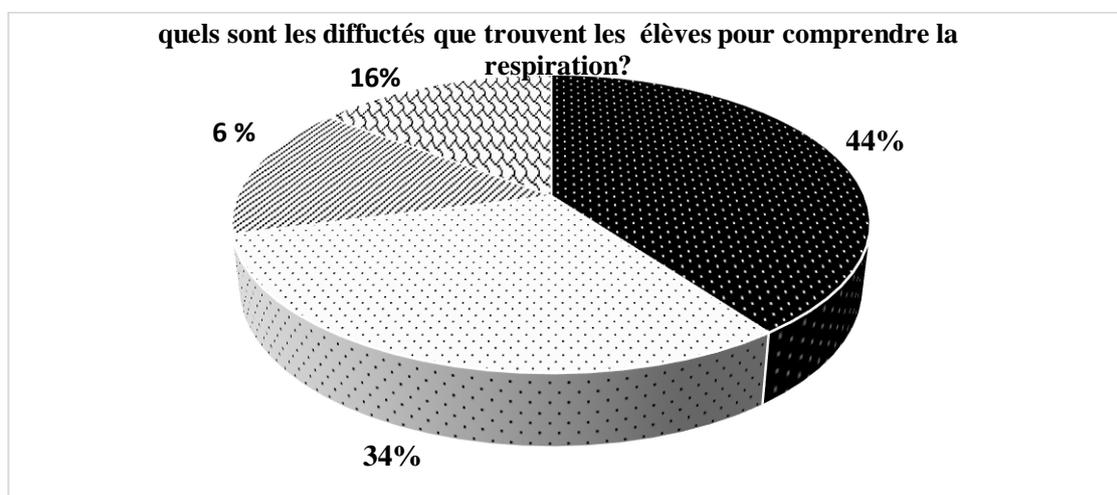


Figure 20 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur les difficultés que rencontrent les élèves pour assimiler la respiration

Pour les cours de biologie la plupart des professeurs 90% ont confirmé que les élèves trouvent des difficultés dans la compréhension du cours de « la digestion et l'absorption », 8% affirment que les élèves peuvent assimiler ces notions tandis que 2% des professeurs n'ont pas répondu à cette question.

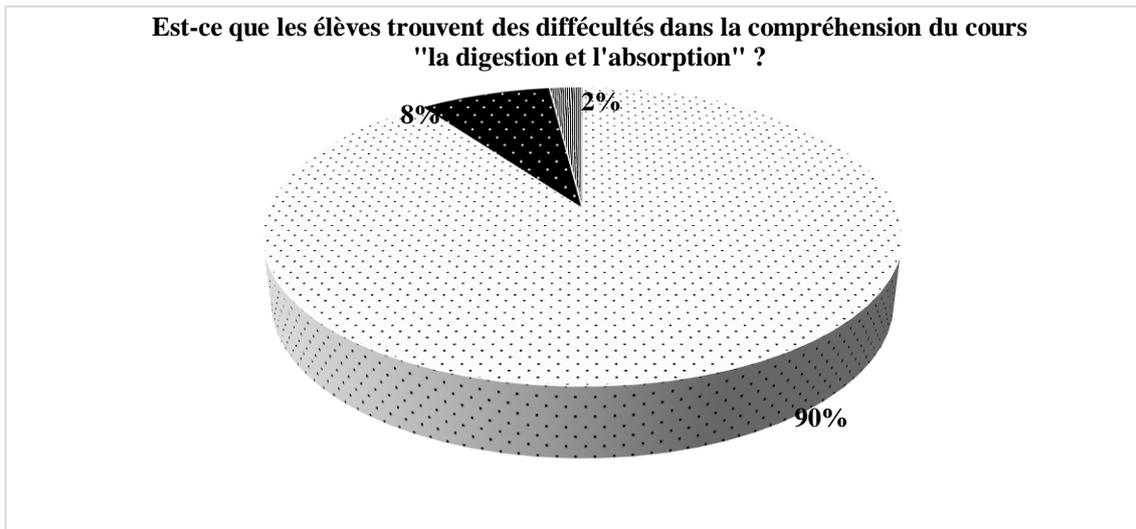


Figure 21 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la présence des difficultés chez les élèves pour assimiler la digestion et l'absorption

Pour le cours de la digestion et l'absorption les professeurs qui ont confirmé l'existence des difficultés de compréhension du cours de « la digestion et l'absorption » chez les élèves ont précisé le genre de ces difficultés, qui sont comme suit :

- Mal compréhension du mot « Enzyme » et ses fonctions ;
- Des difficultés dans la compréhension de l'absorption au niveau des microvillosités ;
- Les élèves sont incapables de comprendre qu'il y a un passage des nutriments de la lumière de l'intestin grêle vers le sang ;
- La simplification moléculaire.
- Les résultats montrent que la quasi-totalité des professeurs 98% sont d'accord pour l'utilisation des TICE dans le but de faciliter la compréhension des concepts biologiques, tandis que 2% n'ont pas donné leur avis.

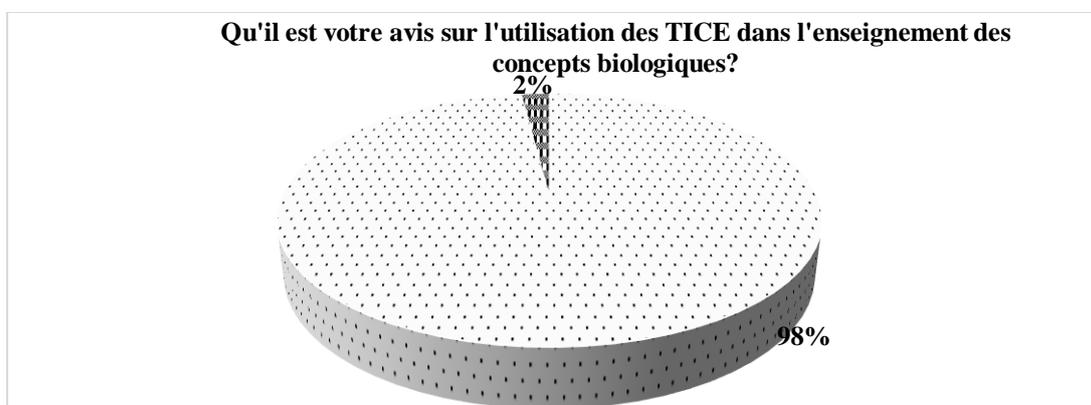


Figure 22 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur l'utilisation des TICE pour l'enseignement des concepts biologiques

Concernant l'avis des professeurs vis-à-vis de l'utilisation des TICE pour facilitation de la compréhension des cours de la respiration. On a remarqué que tous les professeurs 100% ont répondu favorablement aux TICE.

Les réponses des professeurs à la question relative à l'utilisation des TICE dans l'explication du cours de « la digestion et l'absorption ». 98% sont pour, tandis que 2% sont contre.

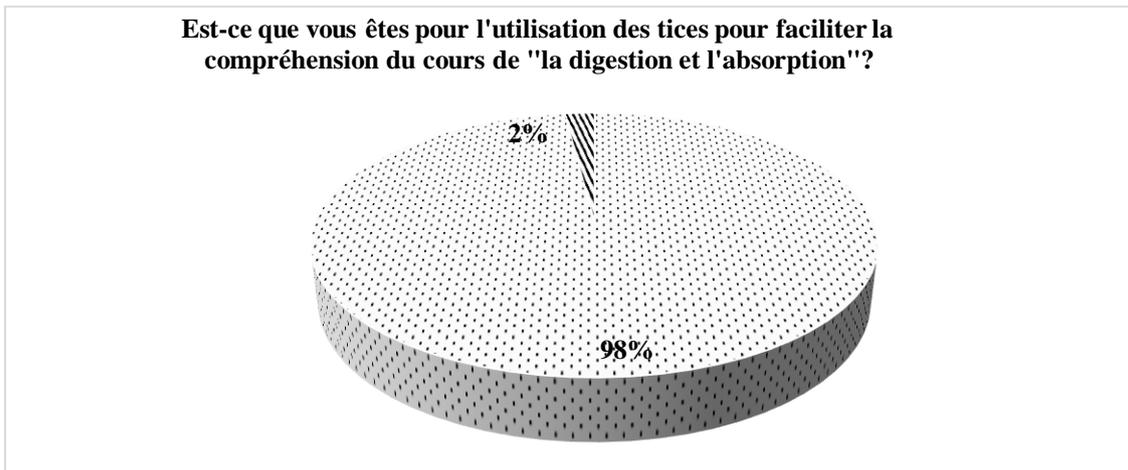


Figure 23 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur l'utilisation des TICE pour faciliter la compréhension du cours de la digestion et l'absorption

Pour le rôle des TICE dans la résolution des problèmes de compréhension et d'assimilation de certains concepts biologiques, 70% des professeurs ont répondu par très important, 26% par important et 4% n'ont pas répondu.

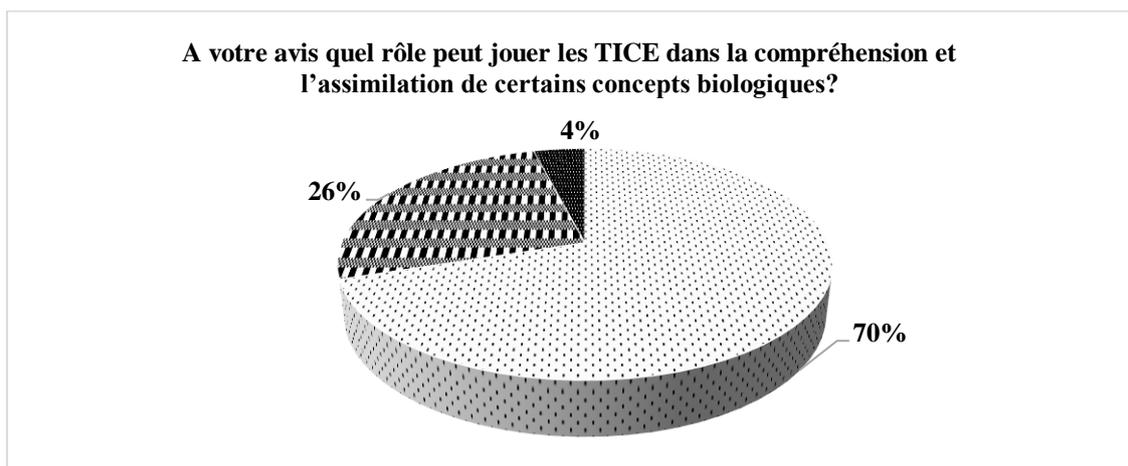


Figure 24 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le rôle que peut jouer les TICE dans la compréhension et l'assimilation de certains concepts biologiques

Concernant le rôle qui peut jouer les TICE dans la compréhension et l'assimilation du fonctionnement de l'appareil du corps humain, 69% des professeurs ont répondu par très important, 25 % ont répondu par important et 6% ont répondu par moyen.

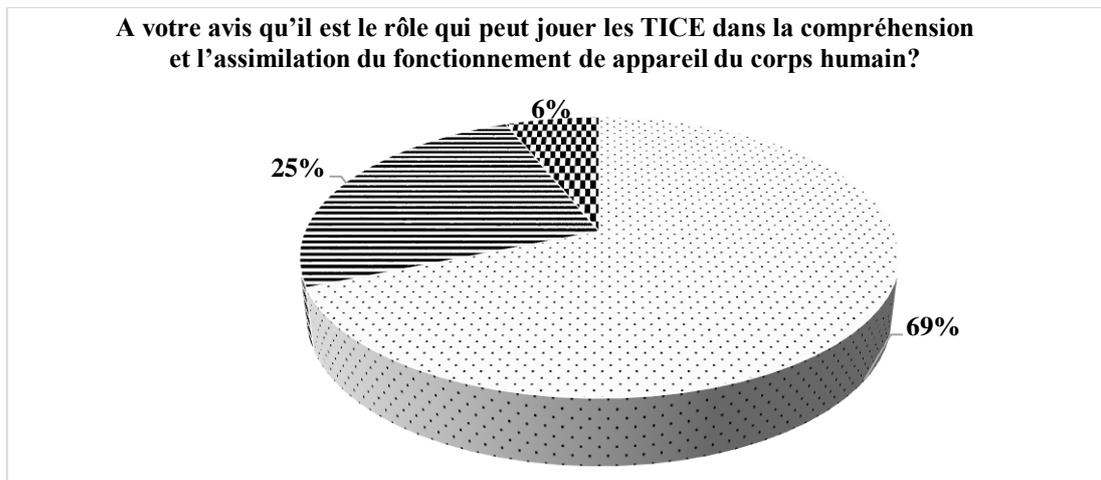


Figure 25 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le rôle que peut jouer les TICE dans la compréhension et l'assimilation du fonctionnement de l'appareil du corps humain

Pour l'utilisation des TIC par les professeurs pour résoudre la difficulté que pose le fonctionnement d'appareil du corps humain chez les élèves, 48% ont déjà essayés et 52% n'ont encore pas essayé. 100% des professeurs qui ont répondu par oui, confirment que les résultats après l'utilisation des TICE étaient très satisfaisants.

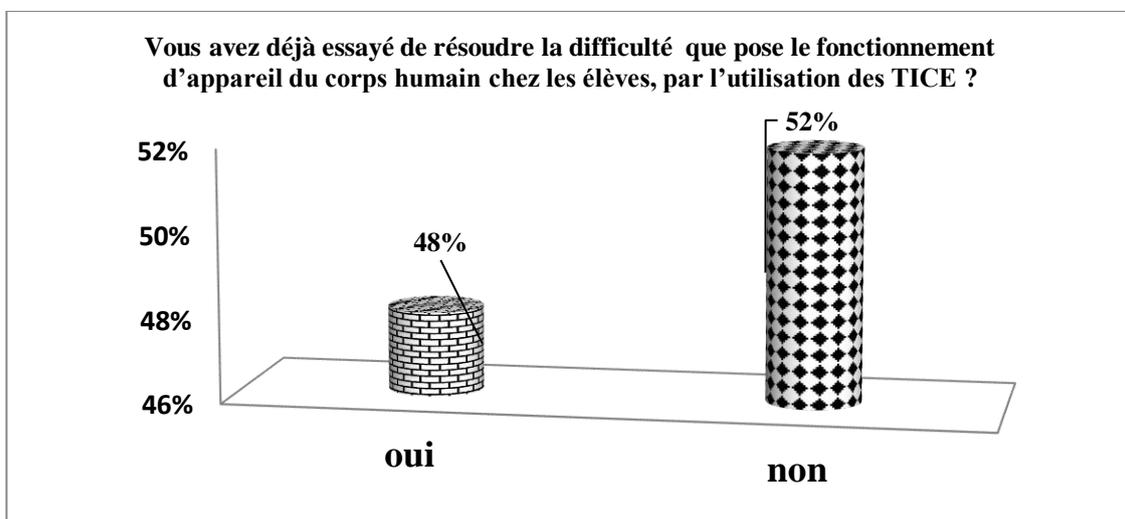


Figure 26 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur l'essai de résoudre la difficulté qui pose le fonctionnement d'appareil du corps humain chez les élèves, par l'utilisation des TICE

Pour l'utilisation des TICS par les professeurs pour résoudre la difficulté que pose chez les élèves le fonctionnement des systèmes respiratoires dans le cours de la respiration dans différents milieux 40% des professeurs ont déjà essayé avec et 60% n'ont pas essayé. 80% des

professeurs qu'ils ont répondu par oui, confirment que les résultats de l'utilisation des TICE pour le cours de la respiration dans différents milieux, étaient très satisfaisants, et 20 % d'entre eux confirment que les résultats étaient satisfaisants.

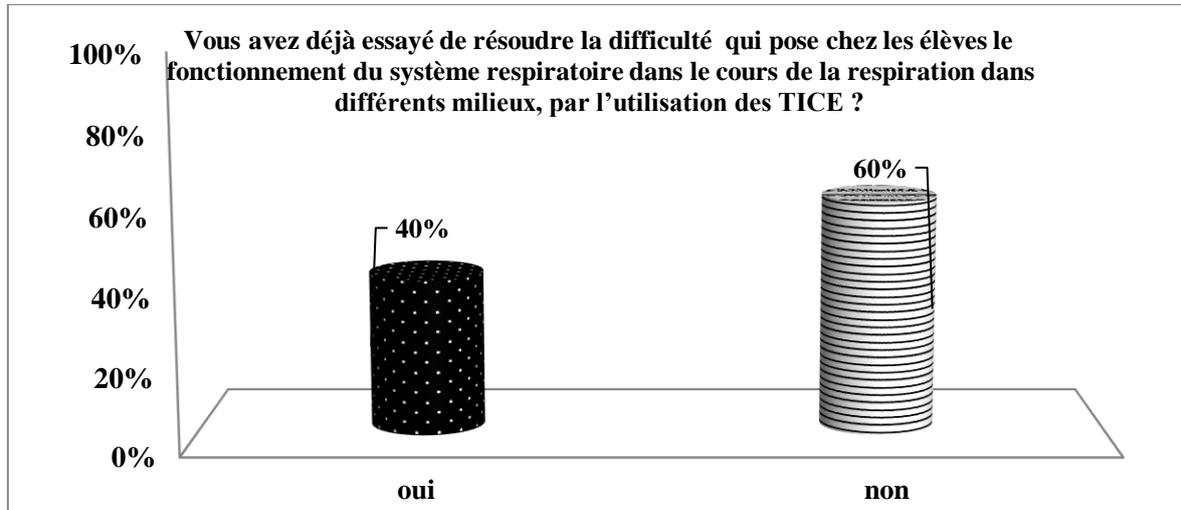


Figure 27 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur l'essai de résoudre la difficulté que pose le fonctionnement du système respiratoire par l'utilisation des TICE

Pour l'utilisation des TICE par les professeurs pour résoudre la difficulté que pose le fonctionnement du système digestif humain chez les élèves 72% des professeurs ont déjà essayé avec l'usage des TICE contre 28% qui n'ont pas essayé les TICE. 100% des professeurs qui ont répondu par oui, confirment que les résultats après l'utilisation des TICE étaient très satisfaisants.

D'une manière générale on peut dire que les résultats du questionnaire ont montré que :

- La grande partie des professeurs trouvent des problèmes pour mieux expliquer certaines notions de biologie. Il nous semble qu'il y a encore une utilisation limitée des TIC dans l'enseignement des SVT, ce constat est en accord avec les résultats obtenus des enquêtes précédentes (El Madhi et *al.*, [74] ; Maouni et *al.*, [80] ; Benfares et *al.*, [81]).
- Les problèmes que trouvent les professeurs pour expliquer ces notions sont divers : l'absence des outils de l'expérience, le manque de Data-show, l'absence de la modélisation biologique chez les élèves, cela est confirmé par l'étude réalisée par (Nafidi et *al.*, [82]) qui déclare que très peu de salles des Sciences de la Vie et de la Terre sont équipées d'un tableau blanc interactif et de la connexion internet. Par ailleurs, 13,3% des répondants ont signalé l'absence totale des équipements informatiques mis à leur disposition. Ces résultats montrent clairement que notre pays

n'a pas encore pu rattraper les retards en termes d'équipements malgré tous les efforts déployés dans ce domaine.

- Les professeurs ont remarqué que plusieurs cours de biologie sont difficiles à assimiler par les élèves dont la respiration représente 40%, l'immunologie 36%, ensuite la digestion et l'absorption avec 20% et alors que le reste trouve d'autres cours.
- La majorité des professeurs (76%) ont confirmé que les élèves rencontrent des difficultés pour comprendre la respiration, contre seulement (24%) qui voient qu'ils comprennent bien ce cours ceci est peut être liée aux conditions de travail, à la charge des contenus des programmes scolaires dans certains niveaux d'enseignement au secondaire, et aux approches pédagogiques adoptées par le système éducatif, pourraient freiner l'utilisation efficace des TIC dans l'enseignement pour assimiler certaines notions (Mastafi, [83]).
- Les professeurs ont confirmé qu'il y a divers concepts dans la respiration que les élèves n'arrivent pas à comprendre, les plus importants sont : l'échange gazeux qui représente le pourcentage le plus élevé (44%), ensuite vient la respiration cellulaire...
- La plupart des professeurs 90% ont confirmé que les élèves ont des difficultés dans la compréhension du cours de « la digestion et l'absorption ».
- Selon les professeurs, les élèves trouvent des problèmes pour comprendre l'absorption des nutriments au niveau de l'intestin grêle, la simplification moléculaire, l'enzyme et ses fonctions.
- La majorité des professeurs 98% sont d'accord pour l'utilisation des TICE dans le but de faciliter la compréhension des concepts biologiques à savoir la respiration, la digestion et l'absorption.
- La grande partie des professeurs (70%) sont convaincus que le rôle que peut jouer les TICE dans la compréhension et l'assimilation de certains concepts biologiques est très important.
- La grande partie des professeurs (69%) sont convaincus que le rôle que peut jouer les TICE dans la compréhension et l'assimilation du fonctionnement d'appareil du corps humain est très important.

- 40% des professeurs ont déjà essayé de résoudre la difficulté qui pose le fonctionnement d'appareil du corps humain chez les élèves, par l'utilisation des TICE et 60% n'ont pas essayé.
- 100% des professeurs qui ont déjà essayé de résoudre la difficulté qui pose le fonctionnement d'appareil du corps humain chez les élèves, par l'utilisation des TICE confirment que les résultats après l'utilisation des TICE étaient très satisfaisants.
- 72% des professeurs ont déjà essayé de résoudre la difficulté que pose le fonctionnement du système respiratoire dans le cours de la respiration chez les élèves dans différents milieux, par l'utilisation des TICE et 28% n'ont pas essayé. 100% des professeurs qui ont répondu par oui, confirment que les résultats après l'utilisation des TICE étaient très satisfaisants.

Cette enquête a montré que certaines notions de biologie posent des difficultés pour les élèves et que la grande partie des professeurs sont convaincus que les TICE sont des outils très importants dans ce cas. En plus, les professeurs qui ont déjà essayé de résoudre ces difficultés par l'utilisation des TICE étaient très satisfaisant des résultats obtenus.

Les résultats de cette enquête que nous avons menée auprès des élèves et des professeurs nous ont encouragés de confirmer le rôle des TICE dans l'apprentissage.

2. La grille d'observation

Au sein du cours et à l'aide des moyens didactiques à savoir le Data-show, les comportements de certains élèves peuvent influencer leur compréhension et leur assimilation des notions étudiées tel que le calme, l'attention, et la participation. Pour cela nous avons pensé à réaliser une grille d'observation dans laquelle on note au cours de la séance l'effet des TICE sur le comportement des élèves vis-à-vis des notions étudiées. Les résultats obtenus sont regroupés et représentés dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Représentation des résultats de la grille d'observation (- : faible ; ± : moyen ; + : bon)

Thème		La respiration		La digestion		L'absorption	
		Sans TIC	Avec TIC	Sans TIC	Avec TIC	Sans TIC	Avec TIC
Le calme	Les élèves parlent	±	+	±	+	±	+
	Jouent avec leurs chaises ou avec leurs affaires	±	+	±	+	±	+
La participation des élèves	Participent positivement dans la classe	+	+	±	+	±	±
	Fournissent un effort	±	±	±	+	-	±
	Sont motivés	±	+	±	+	-	+
	Répondent aux questions	+	+	+	+	±	+
	Posent des questions	±	+	±	+	±	+
L'attention	Suivent les étapes du cours	-	±	±	+	-	+
	Répondent correctement	±	±	±	±	±	+
	Suivent les instructions	-	±	-	±	-	±
	Sont mal concentrés	±	+	±	+	±	±
	Dorment en classe	-	-	-	-	±	-
	Restent concentrés	±	+	±	+	±	+

En analysant les résultats rassemblés dans ce tableau, nous avons constaté qu'il y a une amélioration des comportements des élèves pendant l'enseignement des différentes parties des cours en utilisant les TICE, ils gardent plus de calme, ils sont plus attentifs et ils participent mieux dans la construction du cours.

3. Tests de connaissances

Les tests sont posés d'une manière à examiner la compréhension (questions aux choix multiples, légende des figures, dessins ...) et l'assimilation (situation problème) chez les élèves (Annexes N° : 5, 6 et 7).

Les résultats des tests sont classés en Cinq catégories afin de bien comparer les résultats des deux classes sans et avec TICE.

Tableau 3 : Classification des résultats des tests

Intervalle de note	Catégorie	Code de la catégorie
[0-7[Très faible	1
[7-10[Faible	2
[10-13[Moyenne	3
[13-16[Élevée	4
[16-20]	Très élevée	5

Le tableau suivant représente des informations sur l'effectif des élèves (241 élèves au total), qui ont répondu aux tests relatifs aux différentes séquences enseignées.

Tableau 4 : Représentant la récupération des tests en fonction des niveaux

Niveaux scolaires	Groupe A	Groupe B	Cours
1^{er} collège	41(Sans TICE)	44(Avec TICE)	Respiration
3^{ème} collège	39(Sans TICE)	39(Avec TICE)	Digestion
	40(Sans TICE)	38(Avec TICE)	Absorption

3.1. La respiration dans différents milieux

3.1.1. Les classes sans TICE

Le tableau suivant représente les résultats obtenus par la classe de la première année du cycle collégial enseignée sans TICE le cours de la respiration dans différents milieux.

Tableau 5 : Représentation des résultats des tests

Code de la catégorie	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	8	19,51	19,51
2	12	29,27	48,78
3	12	29,27	78,05
4	5	12,20	90,25
5	4	8,8	99,05
Nombre total des élèves	41		

La courbe ci-dessous représente les résultats de la classe enseignée sans TICE.

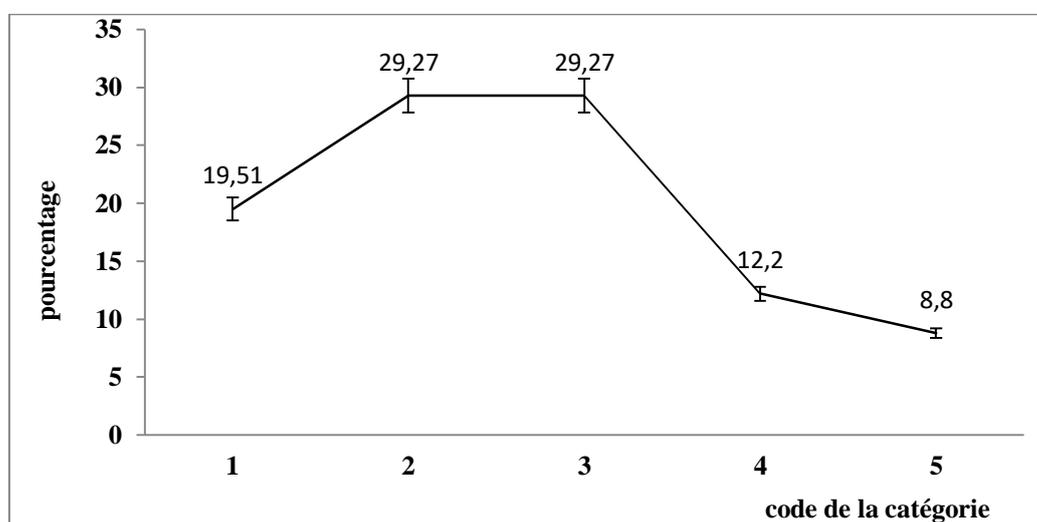


Figure 28 : Résultats de la classe enseignée sans TICE (cours de la respiration)

On constate que les pourcentages les plus élevés étaient dans les deux catégories (2 et 3) note faible et moyenne (29,27%).

On remarque que presque la moitié (48,78%) des élèves n'ont pas obtenus la moyenne, 29,27% ont une note moyenne, 12,20% ont une note élevée, et que 8,8% qu'ils ont eu une note très élevée.

3.1.2. Les classes avec TICE

Le tableau suivant représente les résultats obtenus par la classe de la première année du cycle collégial enseignée avec les TICE (le cours de la respiration dans différents milieux)

Tableau 6 : Représentation des résultats du test

Code de la catégorie	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	5	11,36	11,36
2	6	13,64	25
3	14	31,82	55,82
4	10	22,73	79,55
5	9	20,45	100
Nombre total des élèves		44	

La courbe ci-dessus représente les résultats de la classe enseignée sans TICE

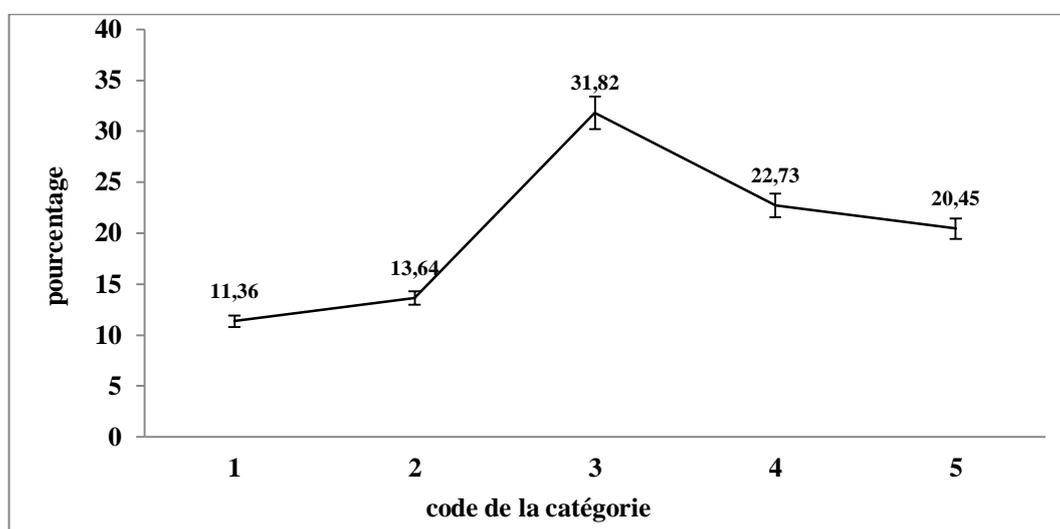


Figure 29: résultats de la classe enseignée avec TICE (cours de la respiration)

On constate que les pourcentages les plus élevées étaient dans la catégorie (3) note moyenne (31,82%), suivi par la catégorie (4) note élevée (22,73%).

On remarque que presque (75%) des élèves ont eu la moyenne ou plus, dont 22,73% ont une note élevée, et que 20,45% qui ont eu une note très élevée.

La courbe ci-dessus représente les résultats des deux classes enseignées (sans et avec TICE).

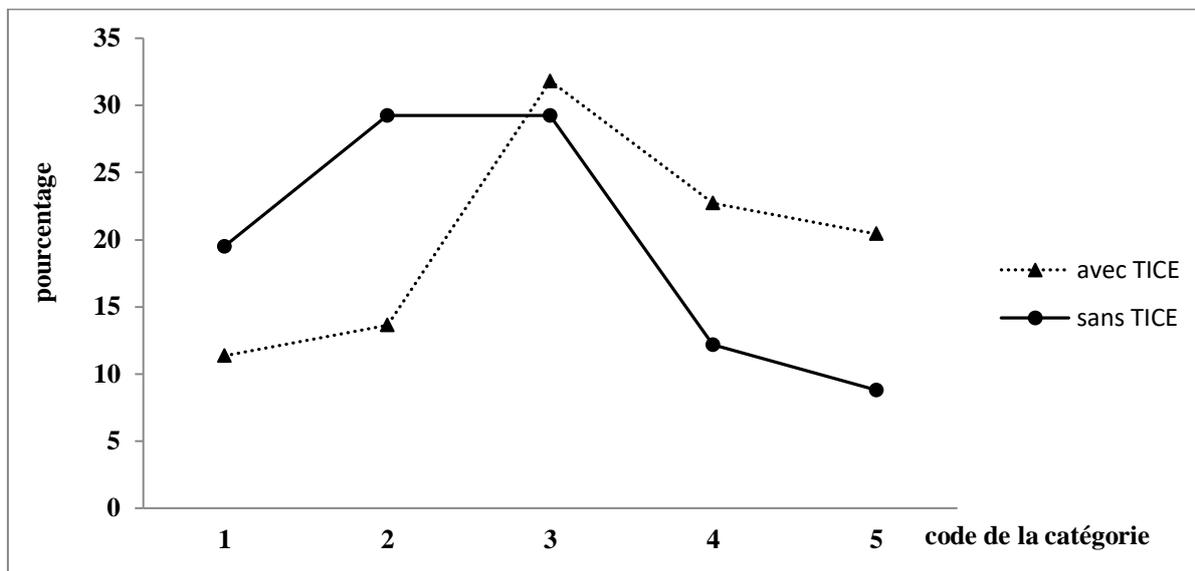


Figure 30 : résultats des deux classes enseignées sans et avec TICE (cours de la respiration)

Selon l'allure des deux courbes on peut classer les résultats en trois parties :

- La première partie entre les catégories 1 et 3 : note très faible et faible jusqu'à note moyenne mais non incluse.
- La deuxième partie : note moyenne.
- Troisième partie : à partir de la catégorie 3 non incluse jusqu'à la catégorie 5, c'est-à-dire note élevée et très élevée.

Pour la première partie on remarque que la courbe sans TICE est supérieure à la courbe avec TICE, on peut dire que l'utilisation des TICE a pu diminuer le pourcentage des élèves pour les catégories 1 (8,15% de différence), et 2 (15,63% de différence).

Pour la deuxième partie qui correspond à la catégorie 3, on remarque une légère variation (2,55% de différences) marquée par une augmentation au niveau de la classe avec TICE.

Pour la troisième partie qui correspond aux catégories 4 et 5, on constate que la courbe de la classe avec TICE est supérieure à celle de la classe sans TICE, cela montre qu'il y a une augmentation des effectifs de ces catégories avec (10,53% de différence) dans la catégorie 4 et (11,65% de différence) dans la catégorie 5.

Ces résultats confirment que l'utilisation des TICE a apporté des modifications positives au niveau des notes des élèves (diminution des effectifs des catégories 1 et 2, et augmentation des effectifs des catégories 4 et 5), cela reflète l'effet positif des TICE dans la compréhension et l'assimilation du système respiratoire dans le cours de la respiration dans différents milieux pour les élèves de première année du cycle collégial.

3.2. La digestion humaine

3.2.1. La classe sans TICE

Le cours de « la digestion humaine » a été enseigné à un groupe d'élèves de la troisième année du cycle collégial sans utilisation des TICE, et les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Représentation des résultats des tests

Code de la catégorie	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	5	12,82	12,82
2	14	35,90	48,72
3	13	33,33	82,05
4	5	12,82	94,87
5	2	05,13	100
Nombre total des élèves		39	

On constate que 35,90% des élèves ont une note faible, 33,33% ont une note moyenne et que presque la moitié de la classe 48,72% n'ont pas la moyenne.

La courbe ci-dessous représente les résultats de la classe enseignée sans TICE.

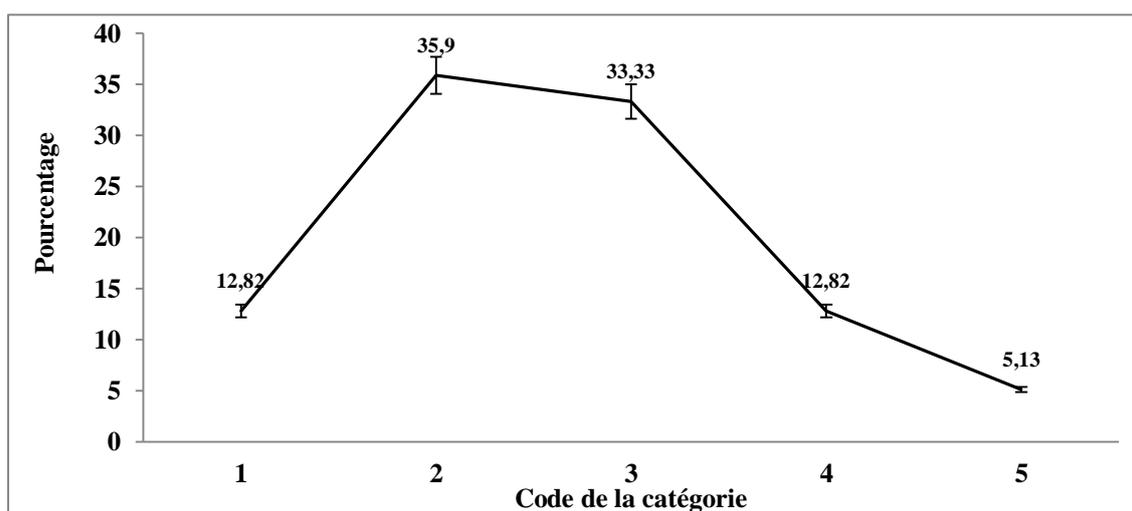


Figure 31 : Résultats de la classe enseignée sans TICE (cours de la digestion)

3.2.2. La classe avec TICE

Le cours de « la digestion humaine » a été enseigné à un groupe d'élèves de la troisième année du cycle collégial avec utilisation des TICE, et les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Représentation des résultats des tests

Code de la catégorie	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	2	05,13	05,13
2	7	17,95	23,08
3	16	41,02	64,10
4	10	25,64	89,74
5	4	10,26	100
Nombre total des élèves		39	

Les résultats obtenus, montrent que presque la moitié des élèves 41,02% ont une note moyenne, 25,64% ont une note élevée et 10,26% (4/39) ont une note très élevée. Tandis que 23,08% des élèves de la classe n'ont pas la moyenne.

La courbe ci-dessous représente les résultats de la classe enseignée avec TICE

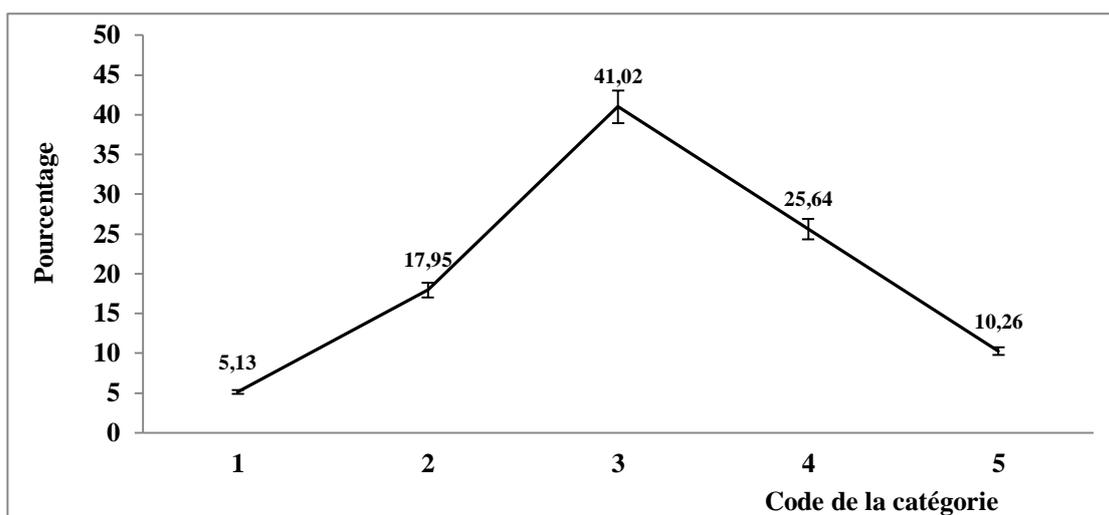


Figure 32 : Résultats de la classe enseignée avec TICE (cours de la digestion)

Les résultats obtenus chez les élèves enseignés sans TICE et ceux enseignés avec TICE sont rassemblés et présentés par la courbe ci-dessous (figure 26).

La courbe ci-dessous représente les résultats des deux classes enseignées (sans et avec TICE).

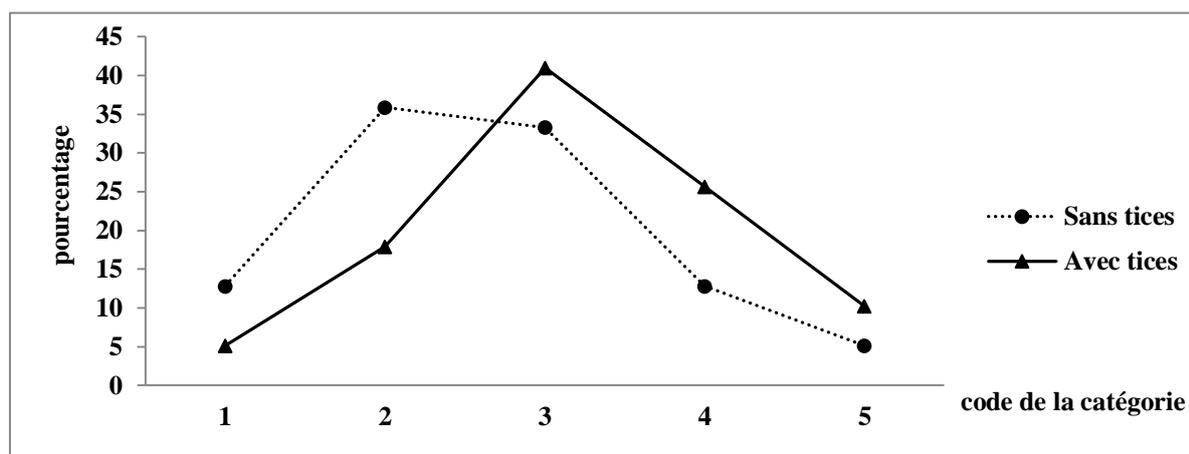


Figure 33 : Résultats des deux classes enseignées sans et avec TICE (cours de la digestion)

Selon l'allure des deux courbes on peut classer les résultats en trois parties :

- La première partie entre les catégories 1 et 3 : note très faible et faible jusqu'à note moyenne mais non incluse.
- La deuxième partie : note moyenne.
- Troisième partie : à partir de la catégorie 3 non incluse jusqu'à la catégorie 5, c'est-à-dire note élevée et très élevée.

Pour la première partie on remarque que la courbe sans TICE est au-dessus de la courbe avec TICE, on peut dire que l'utilisation des TICE a pu diminuer le pourcentage des élèves pour les catégories 1 (7,69% de différence), et 2 (17,95% de différence).

Pour la deuxième partie qui correspond à la catégorie de la note moyenne on remarque une légère variation (7,69% de différence) marqué par une augmentation au niveau de la classe avec TICE.

Pour la troisième partie qui correspond aux catégories 4 et 5, on constate que la courbe de la classe avec TICE est supérieure à celle de la classe sans TICE, cela montre qu'il y a une augmentation des effectifs de ces catégories avec 12,82% de différence dans la catégorie 4 et 5,13% de différence dans la catégorie 5.

D'après ces résultats, on peut constater qu'en utilisant les TICE, le nombre des élèves qui ont une note faible ou très faible à diminuer, tandis que le nombre de ceux ayant une note moyenne, bien et très bien à augmenter.

3.3. L'absorption intestinale

3.3.1. Les classes sans TICE

Le tableau suivant représente les résultats du test obtenus de la classe de la 3^{ème} année du cycle collégial enseignée sans TICE (le cours de l'absorption intestinale).

Tableau 9 : Représentation des résultats du test

Code de la catégorie	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	7	17.5	17.5
2	12	30	47.5
3	10	25	72.5
4	9	22.5	95
5	2	5	100

Nombre total des élèves	40
-------------------------	----

La courbe ci-dessous représente les résultats de la classe enseignée sans TICE.

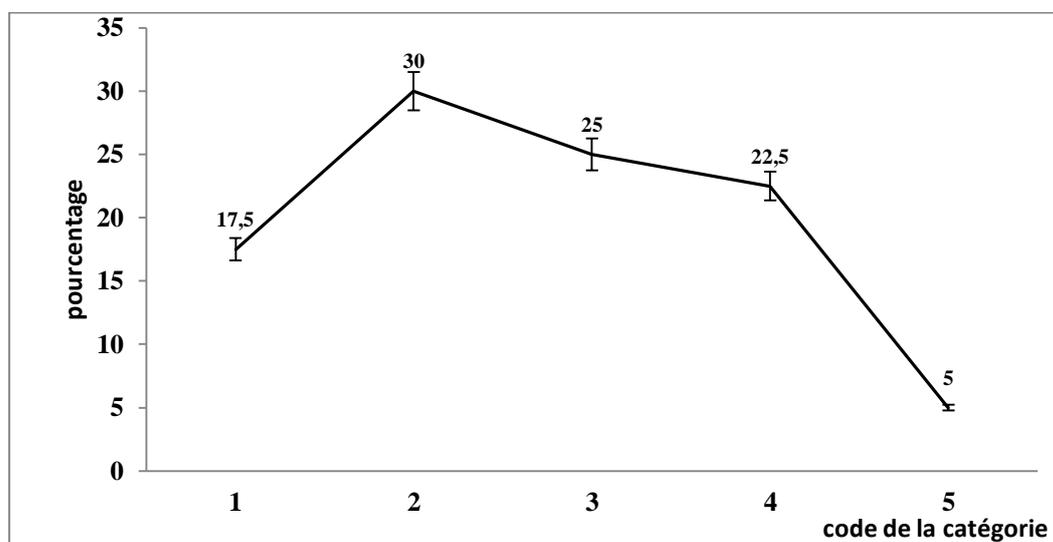


Figure 34 : Résultats de la classe enseignée sans TICE (cours de l'absorption intestinale)

Ces résultats montrent que presque la moitié des élèves (47.5%) ont une note inférieure à la moyenne, (très faible et faible), contre seulement (27.5%) d'élèves qui ont une note de bien à très bien.

3.3.3. Les classes avec TICE

Le tableau suivant représente les résultats du test obtenus de la classe de la 3^{ème} année du cycle collégial enseignée avec les TICE (le cours de l'absorption intestinale).

Tableau 10 : Représentation des résultats du test

Code de la catégorie	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	3	7.89	7.89
2	4	10.53	18.42
3	8	21.05	39.47
4	15	39.48	78.95
5	8	21.05	100

Nombre total des élèves	38
-------------------------	----

La courbe ci-dessus représente les résultats de la classe enseignée avec TICE.

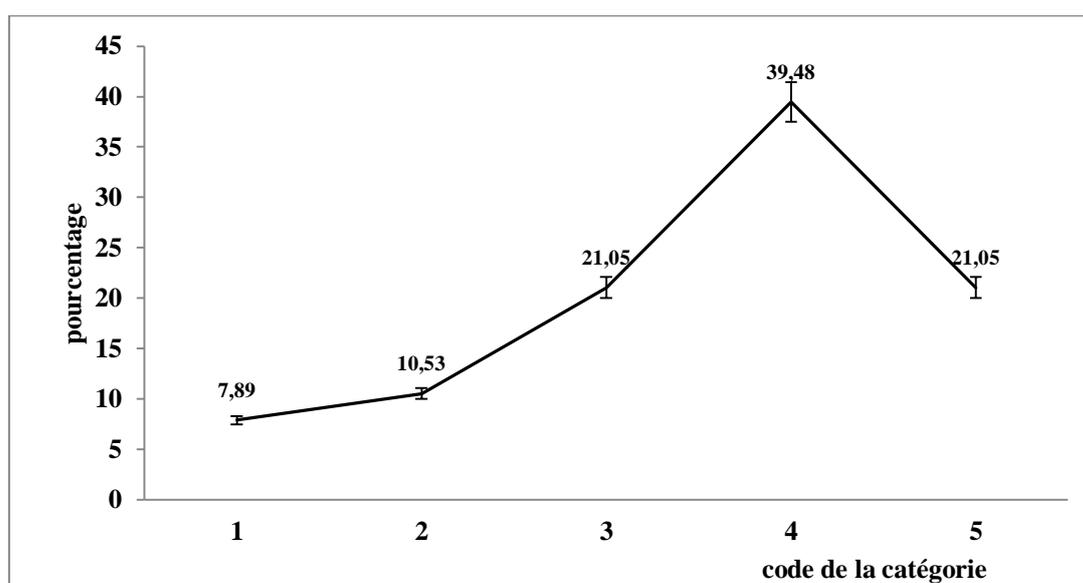


Figure 35 : Résultats de la classe enseignée avec TICE (cours de l'absorption intestinale)

D'après ces résultats on a trouvé que la majorité des élèves ont obtenu des notes supérieures à la moyenne (81.58%) ; dont (60%) ont une moyenne de bien à très bien, contre seulement (18.42%) qui ont obtenu une note inférieure à la moyenne.

Ces résultats obtenus des tests avec et sans TICE ont montré que le groupe d'élèves enseignés sans TICE a obtenu de mauvaises notes, cependant l'autre groupe enseigné avec

TICE a obtenu de bonnes notes. La courbe ci-dessous représente les résultats des deux classes enseignées (sans et avec TICE).

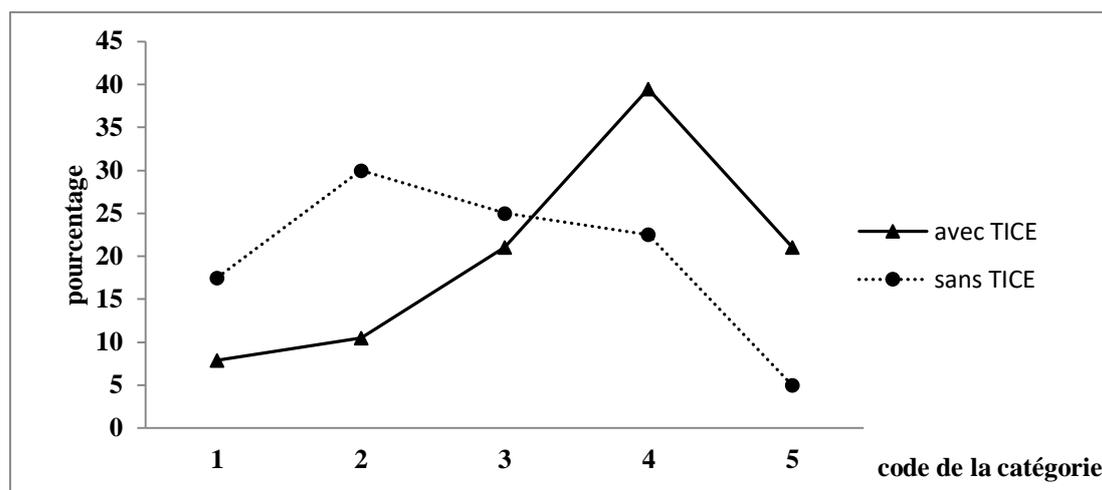


Figure 36 : Résultats des deux classes enseignées avec et sans TICE (cours de l'absorption intestinale)

Selon l'allure des deux courbes on peut classer les résultats en trois parties :

- La première partie entre les catégories 1 et 3 : note très faible et faible jusqu'à note moyenne mais non incluse.
- La deuxième partie : note moyenne.
- Troisième partie : à partir de la catégorie 3 non incluse jusqu'à la catégorie 5, c'est-à-dire note élevée et très élevée.

Pour la première partie on remarque la courbe sans TICE est supérieure à la courbe avec TICE, on peut dire que l'utilisation des TICE a pu diminuer le pourcentage des élèves pour les catégories 1 (9,81% de différence), et 2 (29,08% de différence).

Pour la deuxième partie qui correspond à la catégorie de la note moyenne, on remarque une légère variation (3,95% de différence) marquée par une augmentation au niveau de la classe sans TICE.

Pour la troisième partie qui correspond aux catégories 4 et 5, on constate que la courbe de la classe avec TICE est supérieure à celle de la classe sans TICE, cela montre qu'il y a une augmentation des effectifs de ces catégories avec (16,97% de différence) dans la catégorie 4, et (16,05% de différence) dans la catégorie 5.

Ces résultats confirment que l'utilisation des TICE a apporté des modifications positives au niveau des notes des élèves (diminution des effectifs des catégories 1 et 2, et augmentation

des effectifs des catégories 4 et 5), cela reflète l'effet positif des TICE dans la compréhension et l'assimilation du cours de l'absorption intestinale pour les élèves de troisième année du cycle collégial. Ces résultats concordent avec les études publiées concernant Les apports pédagogiques des TICE peuvent être évalués à différents niveaux. Delmonico [84] a analysé l'utilisation des TICE sous deux angles : premièrement un retour d'expérience sur les leçons qui montre un gain de motivation et d'autonomie des apprenants et deuxièmement une interprétation des apprentissages par rapport aux objectifs fixés qui montre des résultats satisfaisants.

Par ailleurs, Saliba et *al* [85], ont voulu vérifier les bénéfices didactiques pour les élèves en effectuant des expériences de laboratoire grâce à ces TICE via une approche constructiviste. L'interprétation des résultats montre que l'utilisation de TICE offre la possibilité à l'apprenant de s'approprier le processus d'apprentissage, ce qui développe sa motivation et sa confiance.

L'analyse qualitative des données recueillies nous a permis de mettre en relief les obstacles rencontrés par les professeurs à l'intégration des TIC dans l'enseignement des SVT au Maroc. En fait, les principales d'obstacles sont :

- L'insuffisance de l'équipement technologique (matériels d'EXAO, Data show, modélisation biologique) Ce résultats sont confirmés par (Pelgrum et *al.*, [86] ; Bibeau, [87] ; Messaoudi et *al.*, [88] ; Unal et *al.*, [89] ; Gil-Flores et *al.*, [90]) qui ont rapporté que le manque ou l'insuffisance des équipements technologiques et la disponibilité de l'accès à Internet figurent parmi les contraintes considérables à la réussite de l'intégration des TIC en éducation.
- La plupart des recherches réalisées à travers le monde ont conclu que le manque de formation des enseignants dans le domaine des TIC représente un obstacle majeur dissuadant de faire usage des technologies dans les pratiques d'enseignement (Pelgrum et *al.*, [91] ; Pelgrum et *al.*, [86] ; Balanskat et *al.*, [92] ; Taylor et *al.*, [93] ; Alwani et *al.*, [94] ; Buabeng-Andoh, [95] ; Gil-Flores et *al.*, [90])

CONCLUSION

Certaines notions de biologie représentent des difficultés de compréhension et d'assimilation chez les élèves, pour cela nous avons choisi d'effectuer une recherche qui répond à la question suivante : est ce que les TICE peuvent favoriser la compréhension, l'assimilation et le comportement des élèves.

Les résultats de notre recherche ont montré que l'intégration de TICE (Technologie de l'Information et de la Communication) dans l'enseignement des cours de la respiration, la digestion et l'absorption favorisent l'assimilation et la compréhension de ces cours et améliorent le comportement des élèves lors de la séance.

Le manque de TICE dans les collèges marocains pose un grand problème chez les professeurs. Il faut pourtant que tous les responsables de notre communauté soient bien conscients de la nécessité de ces moyens didactiques dans l'apprentissage chez les élèves, surtout les concepts difficiles à assimiler et qui nécessitent une modélisation biologique qui est déjà absente chez les élèves.

**QUATRIEME CHAPITRE : USAGE
DE PLATEFORMES
D'ENSEIGNEMENT A DISTANCE
(EAD)**

QUATRIEME CHAPITRE : USAGE DE PLATEFORMES D'ENSEIGNEMENT A DISTANCE (EAD) EN INTEGRANT LES TICE

RESUME

Depuis l'annonce de la propagation du Coronavirus (COVID 19) au Maroc le 02 Mars 2020, le Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique a décidé le 16 Mars 2020 l'arrêt des cours dans l'ensemble des cycles d'enseignement et le lancement de l'Enseignement à Distance (EAD).

Dans ce cadre et pour assurer la continuité pédagogique et diversifier les alternatives possibles, le Ministère en question a lancé le système de l'enseignement à distance permettant aux professeurs de communiquer directement avec leurs étudiants et d'organiser des cours d'enseignement à distance (Plateformes, Capsules de vidéos, Live, Classroom...).

Face à cette situation de crise sanitaire plusieurs questions se posent : Les professeurs et apprenants ont-ils été préparés et formés à affronter cette situation imprévisible ? Quelles sont les conditions d'étude à distance chez les étudiants poursuivant leurs études au Maroc ?

Nous présenterons dans ce chapitre les avantages et les inconvénients existants entre l'enseignement à distance et l'enseignement traditionnel.

INTRODUCTION

Face au contexte épidémique (CoViD-19), le Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique a pris différentes mesures pour empêcher la propagation de l'épidémie et limiter ses effets. En effet, les établissements de l'enseignement supérieur ont réagi en mettant en place des dispositifs sanitaires et éducatifs divers à savoir les cours qui étaient en temps normal dispensés en *présentiel* ont été remplacés par des enseignements à distance et ce depuis la diffusion du communiqué du Ministère le 16 mars dernier (Mraizika, [96])

Ce nouveau mode d'enseignement à distance faisant appel aux technologies de l'information et de la communication (TIC) combine les avantages de l'enseignement en *présentiel* et des enseignements à distance antérieurs (flexibilité de temps et de lieu) tout en évitant leurs inconvénients (temps et lieu fixes pour l'un, manque d'interactions pour l'autre). L'enseignement à Distance constitue ainsi un nouveau domaine, spécifique et pédagogiquement supérieur aux enseignements présentiels et à distance antérieurs (Harasim, [97]). Comme par le passé, il souffre pourtant d'un important taux d'abandon lié à différents

facteurs. Ce constat peut paraître surprenant car le renforcement de la motivation des étudiants est souvent invoqué comme justification à la mise en ligne de cours dispensés habituellement en *présentiel*.

L'évolution des instruments technologiques induit de nouveaux usages possibles dans le domaine de l'enseignement ainsi que le développement de nouvelles formes de pédagogies, cette dernière ouvre des horizons riches d'applications pour une structure éducative. Le système de formation à distance a connu une évolution importante et constante grâce à l'apport de ces nouvelles technologies qui ont contribué à l'élargissement de son public et son audience. L'enseignement à distance fait appel alors à la médiation de supports de communication et à de nouvelles pratiques pédagogiques, en faveur de l'autonomisation de l'apprenant en quête d'apprentissage.

Par ailleurs, l'utilisation des TICE dans les apprentissages peut modifier la forme de transmission du Savoir et l'appropriation de celui-ci. Peraya [98] [le domaine des technologies éducatives intègre aujourd'hui au sein des sciences de l'éducation l'héritage de la psychologie de l'apprentissage et de l'éducation, de la pédagogie et de l'audiovisuel, de l'éducation aux médias, de la technologie de l'instruction, de l'informatique scolaire et du logiciel éducatif. Plus récemment, il s'est étendu aux environnements intégrés pour la gestion des enseignements médiatisés ainsi que des systèmes de formation entièrement ou partiellement à distance.

Dans ce sens, le Maroc comme tous les pays en développement ou occidentaux, a compris l'importance de l'usage et de l'intégration des TIC pour en améliorer le rendement, la qualité et la productivité, et l'harmoniser avec les normes internationales (Alem, [99]).

I. OBJECTIFS DE RECHERCHE

Les raisons principales qui nous ont poussé à effectuer des recherches sur l'enseignement à distance basé sur les TICE sont la curiosité et l'actualité du sujet et qui ont pu garder en nous la volonté d'aller jusqu'au bout. Notre objectif est de contribuer à éclairer certains points qui touchent l'usage de plates-formes d'enseignement à distance (EAD) et attirer l'attention des acteurs impliqués dans l'enseignement à distance sur l'importance de l'aspect communicationnel qui le caractérise et d'évaluer le degré de contribution de l'enseignement à distance dans le maintien de la continuité pédagogique tout en dégagant les avantages et les contraintes de ce mode d'enseignement face à l'enseignement traditionnel.

II. METHODOLOGIE

Notre recherche repose à la fois sur une analyse des données recueillies via un questionnaire en ligne et sur des observations qui sont menées auprès des élèves. Le questionnaire était destiné aux élèves de cycle secondaire qualifiant au Maroc, option science expérimentale.

Dans cette étude nous avons opté pour une approche qualitative et quantitative qui a consisté à récolter les informations factuelles.

1. Population-cible

La population-cible est constituée d'une part par des élèves (144 élèves) de 15 ans à 18 ans spécialité science expérimentale, cycle secondaire qualifiant. L'enquête s'est déroulée en ligne sur la plateforme Google Forms du début jusqu'à la fin du mois d'avril 2020.

Les échantillons sont choisis au hasard parmi les classes des établissements publics et privés au Maroc.

2. Collecte et traitement des données statistiques

Les élèves ont été soumis à une enquête sous forme de questionnaire renfermant 15 items (Beaud, [100]) est composé comme suit :

- Les items de 1 à 4 : permettent de révéler le sexe des élèves, leurs niveaux scolaires et les plateformes sur lesquelles suivent leurs cours à distance.
- Les items de 5 à 13 : permettent de mesurer le degré de compréhension et d'assimilation des cours à distance ainsi que le niveau d'interaction et de satisfaction des élèves.
- Les items 14 et 15 : portent sur leurs avis concernant les avantages et les contraintes de l'enseignement à distance.

Le questionnaire a été validé avant son administration, le tableau ci-dessous résume le questionnaire utilisé dans cette recherche (Berthier, [101]).

Aussi, les observations nous ont permis de recueillir des informations sur les comportements non-verbaux des sujets (Davoine, [102]) on a fait recours à :

Observation participante : interactions intenses entre le chercheur et les sujets, dans le milieu de ces derniers. Au cours de cette période des données sont systématiquement collectées (Joubert, [103]).

Une grille d'observation : la grille contenant le niveau d'accessibilité, de flexibilité, la fatigue visuelle, leur autonomie et leur état psychique ainsi que le degré de participation et leur attention en cours à distance (Quivy et *al.*, [104])

Tableau 11 : Questionnaires destinés aux élèves avec les différents items

Questionnaire	Elèves
<i>Elaborer</i>	Nombre total des items 15
<i>Valider</i>	<i>4 items Généraux</i>
<i>Administrer</i>	<i>9 items spécifiques</i>
<i>Récupérer</i>	<i>2 items ouverts</i>
<i>Exploiter</i>	
<i>Analyser</i>	

3. Analyses et statistiques

L'ensemble des données collectées lors des observations et de l'administration des questionnaires sont traitées et analysées par le logiciel informatique (Excel), le logiciel informatique le plus facile, le plus répondu et le plus connu chez la plupart d'enseignants et chercheurs marocains.

III. RESULTATSET DISCUSSION

2. Questionnaire

D'après les résultats obtenus à partir du questionnaire représenté dans le tableau 1, nous avons trouvé d'une part que parmi les 144 élèves interrogés que les élèves de sexe féminin y sont majoritaires avec 71,5% contre les élèves de sexe masculin avec 28,5%. D'autre part, ce sont les élèves de la deuxième année baccalauréat 40,3% qui ont répondu majoritairement à notre questionnaire en opposé des élèves de tronc Commun 37,5% et finalement les élèves de la première année baccalauréat 22,2%.

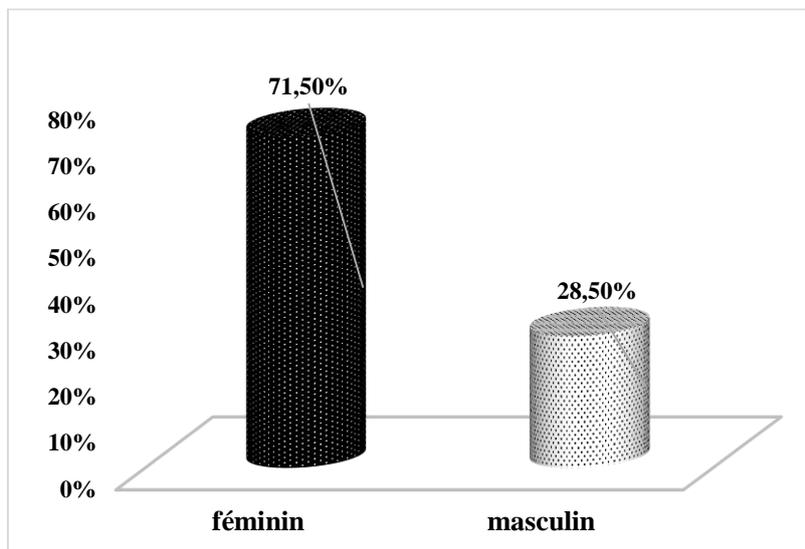


Figure 37: Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le sexe des élèves

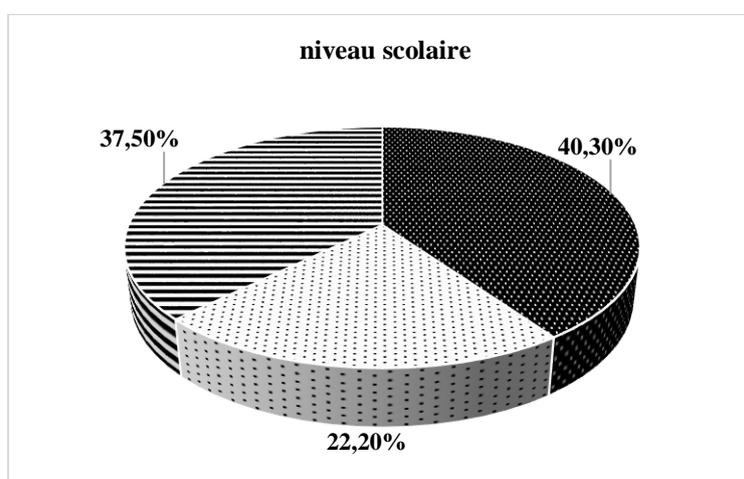


Figure 38 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le niveau scolaire des élèves

Parmi les moyens de communication utilisés pour assurer les cours à distance pendant le confinement on retrouve les plates-formes et les vidéos conférences (Microsoft Teams, Zoom, YouTube, Facebook, WhatsApp). Il ressort de ces résultats que les élèves utilisent principalement l'application WhatsApp pour suivre les cours à distance avec 65,3% suivi de l'application Zoom avec 18,8%, l'application YouTube avec 8,3%, l'application Facebook avec 4,9%, cependant la plate-forme Microsoft Teams est très faiblement employée par les élèves avec seulement 2,8%. Toute fois 52,8% des élèves interrogés indiquent d'avoir connu la plate-forme Microsoft Teams contre 47,2% avoir déclaré ne jamais entendu parler.

Par ailleurs, 46,6% des élèves questionnés expriment que cette plate-forme est utile à l'enseignement à distance, 34,1% indiquent qu'elle est peu utile à l'enseignement à distance, 14,8% témoignent qu'elle n'est pas utile à l'enseignement, en opposé de seulement 4,5% qui témoignent qu'elle reste indispensable à l'enseignement à distance.

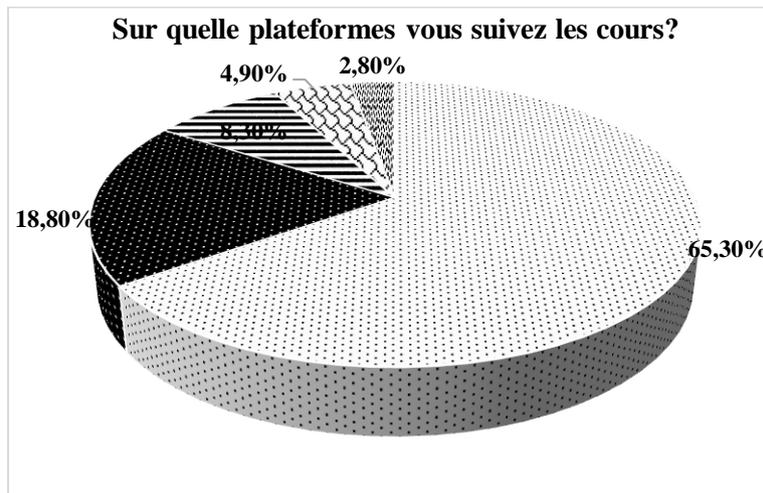


Figure 39 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la plate-forme utilisée

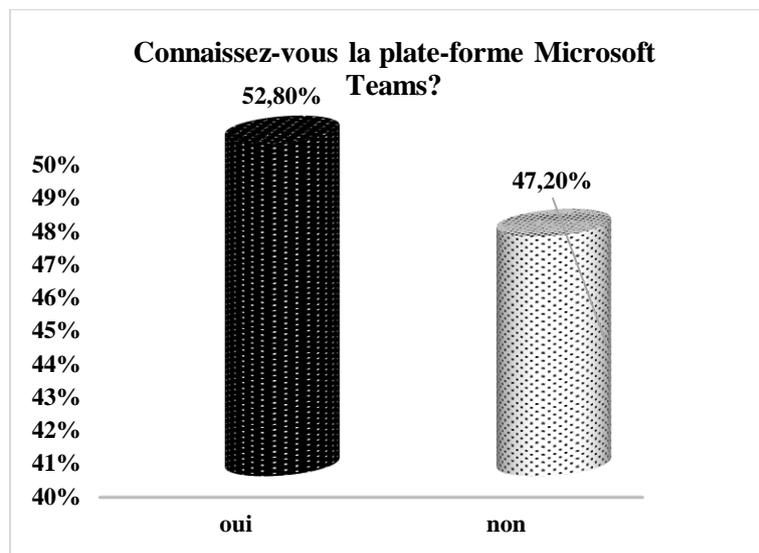


Figure 40 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la connaissance de la plate-forme Microsoft Teams

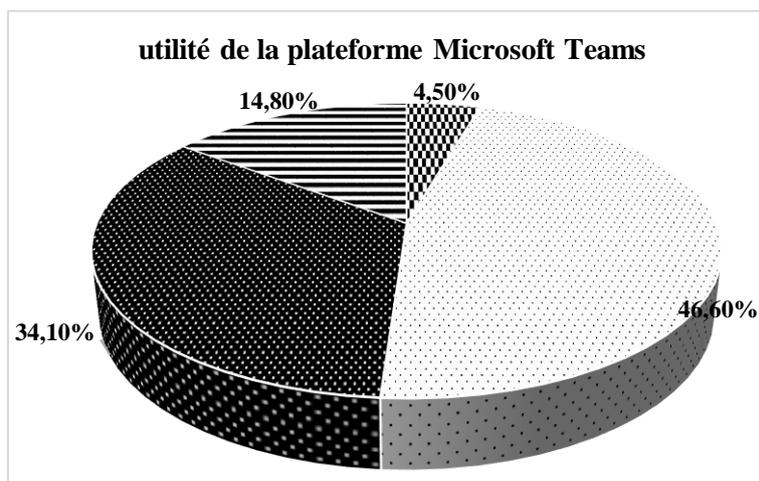


Figure 41 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur l'utilité de la plate-forme Microsoft Teams

D'autre part, et concernant la possibilité que l'enseignement à distance remplace les cours en classe, nous avons constaté que plus que la moitié des élèves 56,9% partagent le même avis que l'EAD ne peut pas remplacer les cours en présentiel, 36,8% des élèves interrogés disent que l'EAD peut être mis à la place de cours en classe, cependant, 6,3% des élèves trouvent que l'EAD peut remplacer les cours présentiels.

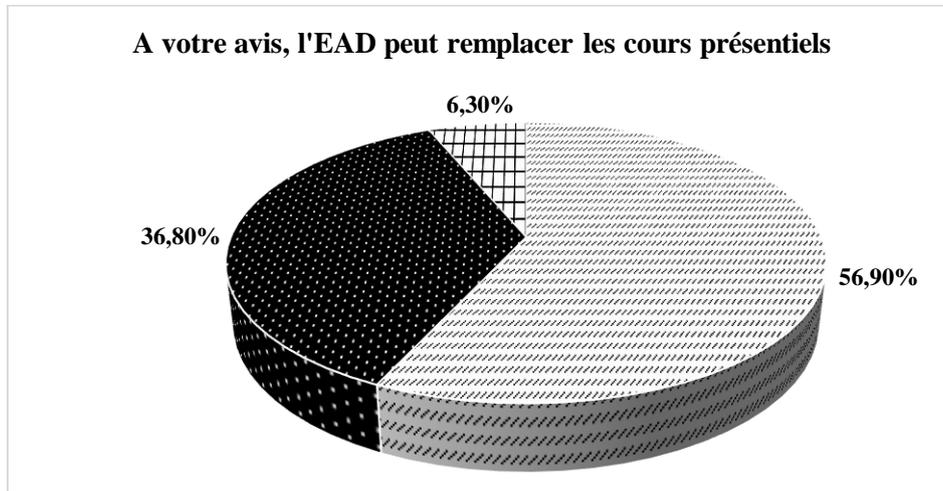


Figure 42 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la possibilité de remplacer les cours en *présentiel* par l'enseignement à distance

Les réponses à la question « L'EAD vous a facilité la compréhension des cours » montrent que 46,5% des élèves disent que l'EAD facilite légèrement l'assimilation des cours. En revanche, 32,6% des élèves trouvent que l'enseignement à distance ne facilite pas la compréhension des cours et 20,8% trouvent que l'EAD rend les cours faciles à comprendre.

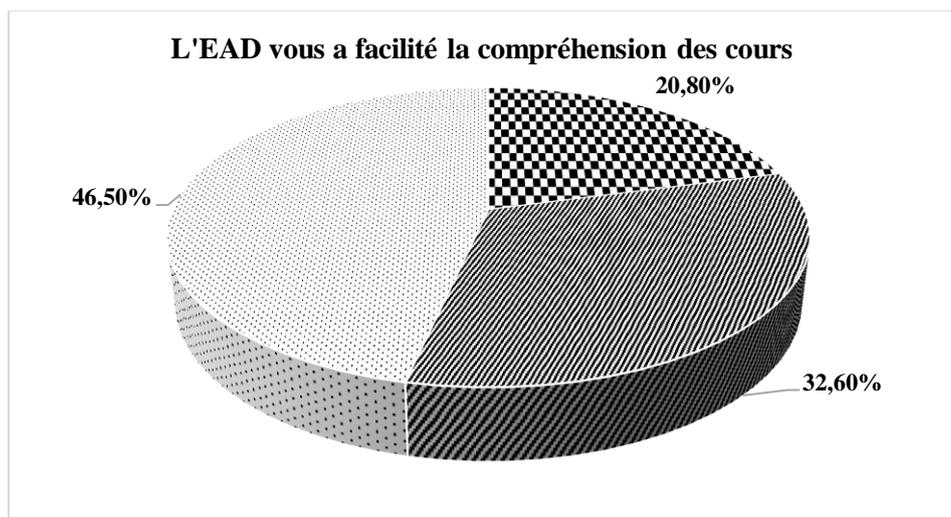


Figure 43 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la facilité de compréhension des cours en EAD

A noter que, 55,6% des élèves ont témoigné qu'il est difficile de suivre un enseignement à distance, 17,4% pensent qu'il est très difficile. En revanche, 25% des élèves questionnés indiquent que le suivi des cours à distance est facile et 2,1% disent qu'il est très facile de suivre un enseignement à distance.

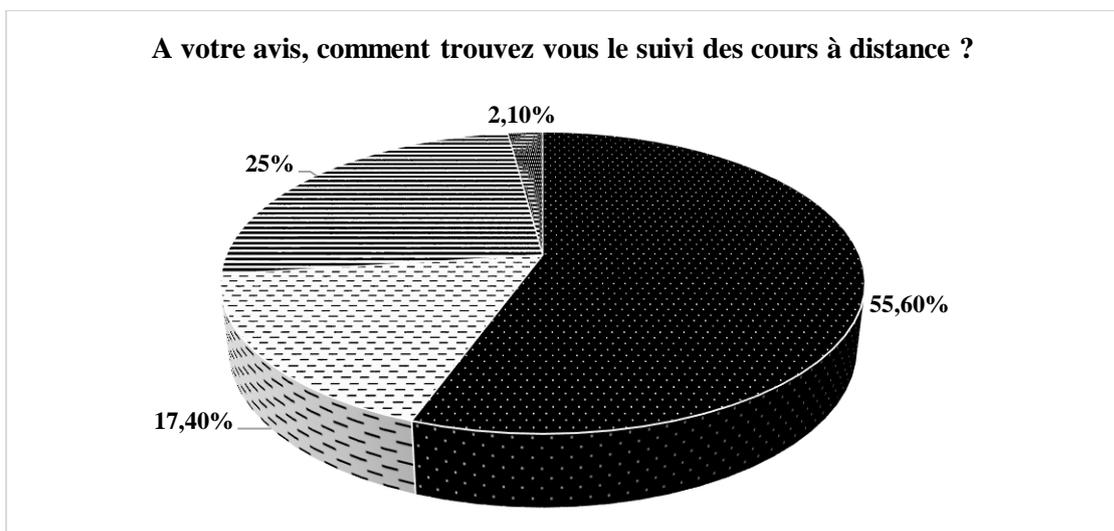


Figure 44 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le degré de difficulté d'un suivi des cours à distance

Les résultats du questionnaire montrent que plus que la moitié des élèves interrogés 59% ont légèrement assimilé les cours à distance, 23,6% indiquent avoir bien assimilé les cours fournis par les enseignants en EAD. Tandis que, 17,4% des élèves questionnés témoignent ne pas assimiler les cours en EAD.

Par ailleurs, 60,4% des élèves trouvent que l'EAD modifie leur manière d'apprendre dans une situation d'apprentissage. En revanche le reste des élèves pensent que l'EAD ne change plus leur manière d'apprendre (plutôt non ou pas du tout).

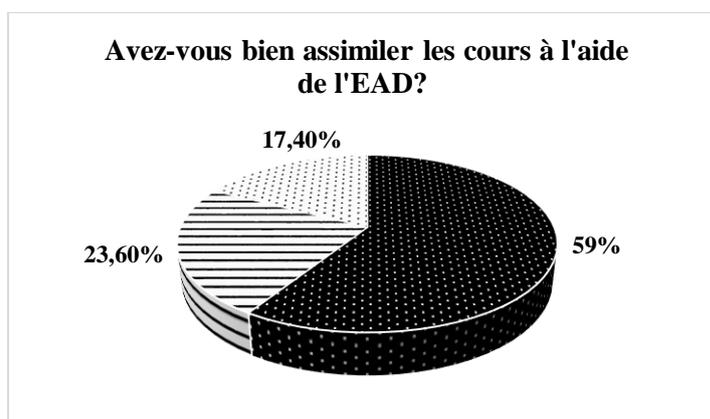


Figure 45 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur le degré d'assimilation des cours à l'aide de l'EAD

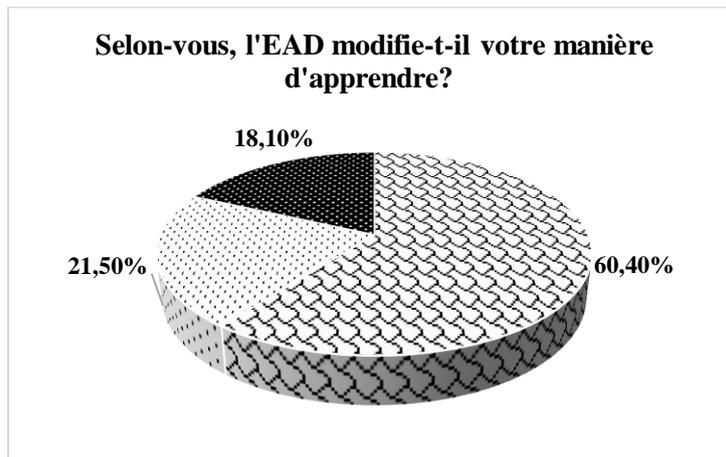


Figure 46 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la possibilité de l'EAD de modifier la manière d'apprendre chez les élèves

Les réponses à la question « Selon-vous, l'EAD modifie-t-il la manière d'enseigner de votre enseignant » montrent que 42,4% indiquent que l'EAD a modifié la méthode d'enseigner de leur professeur, en opposé, 57,6% témoignent que l'EAD ne modifie pas la manière de donner les cours par leurs enseignants (plutôt non ou pas du tout).

D'autre part, 47,2% et 18,1% des élèves sont respectivement satisfaits voir même très satisfait de la manière d'enseigner de leur professeur. En revanche, 34,7% des élèves pensent ne pas être satisfait de leur professeur.

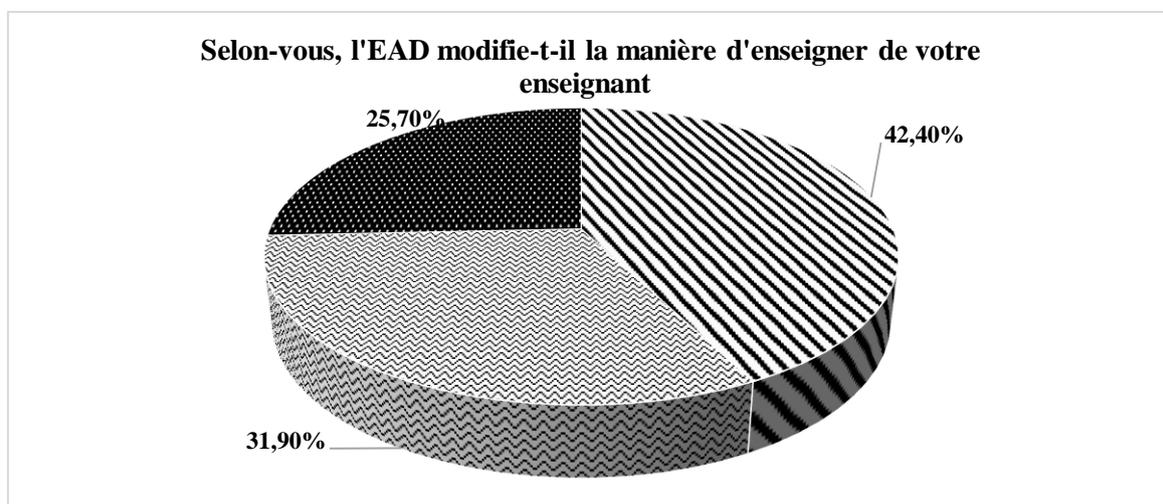


Figure 47 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la modification de la manière d'enseigner en EAD

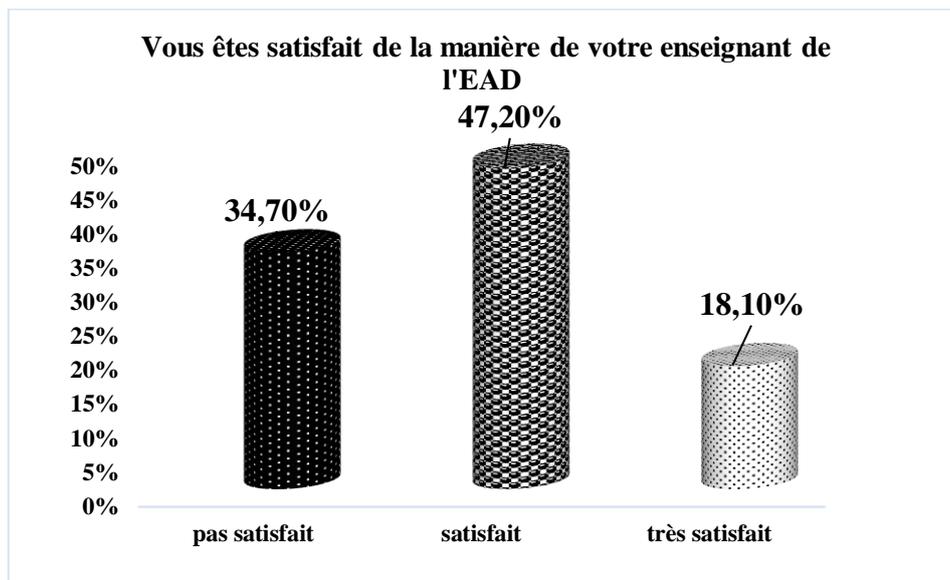


Figure 48 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la satisfaction de la manière d’enseigner en EAD

Nous avons constaté que 61,8% des élèves pensent que l’EAD ne contribue plus à améliorer l’enseignement vus la présence de plusieurs contraintes à savoir le manque de matériels didactiques, outils informatiques, la mauvaise qualité du réseau dans des régions et l’accès à l’internet. En revanche, près de 38,2% des élèves témoignent que l’EAD peut contribuer à améliorer l’enseignement à conditions de prendre en considération l’ensemble des contraintes citées auparavant.

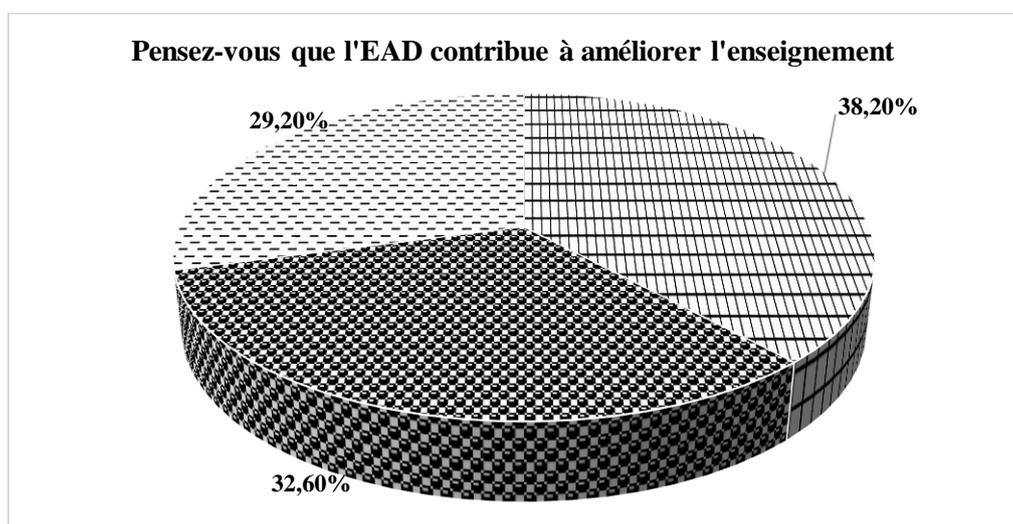


Figure 49 : Résultats obtenus à partir du questionnaire sur la contribution de l’EAD dans l’amélioration de l’enseignement

Par ailleurs, pour les réponses sur les questions concernant les principaux avantages et limites que les élèves peuvent tirer de l’EAD, nous avons rassemblé leurs commentaires et leurs avis que nous livrons ci-dessous :

- Avoir un certain confort que tu ne trouves pas dans la classe. Avoir plus de temps à travailler.
- Maintenant, je suis capable de chercher mes cours, aussi nos professeurs nous aident beaucoup.
- La possibilité de poursuivre nos cours tout en étant sains et saufs.
- Malgré la tâche titanesque que représente ces cours à distance auprès des élèves ainsi que les enseignants, cela n'empêche pas le fait que ça porte plusieurs avantages comme la disponibilité des enseignants à tout moment ainsi que la capacité à récapituler les leçons à notre plein gré ce qui était impossible lors des cours présentiels et puis, la relation prof-élève est devenue plus soudée puisque nous traversons tous ensemble le même chagrin et on est devenu unis par le même but, celui de sauvegarder notre pays et ses habitants.
- Avoir plus de temps d'études, On peut dire qu'on n'a point besoin de moyens de transport pour étudier.
- C'est que tu revois la leçon plusieurs fois. De plus les leçons et les exercices sont archivés et enregistrés, tu peux te concentrer sur tes leçons sans dérangement.
- Apprendre à être plus autonome.
- L'élève soit capable de comprendre ses leçons avec un grand esprit de recherche et d'enseigner à soi-même.
- Ne pas être timide et de bien s'auto-enseigner.
- Je travaille à mon rythme selon mon propre emploi, je ne reste pas pris au piège de la routine scolaire, de plus je peux avancer dans le programme.
- Selon moi l'EAD n'a que quelques avantages comme le confort physique des élèves chez eux mais je préfère les cours en classe car ça nous permet de poser plus des questions et de recevoir les réponses d'une manière plus précise. Néanmoins quelques profs n'ont pas essayé de nous contacter pendant ce confinement malheureusement donc je trouve que je comprends mieux quand j'assiste aux cours présentiels.
- Il n'y a pas de bruit du part les élèves. S'exprimer sans avoir peur devant les élèves.
- On travaille avec une grande concentration pour bien comprendre et aussi les grands efforts des professeurs pour communiquer l'information.

- Avoir plus de liberté et Suivre un système personnel et avoir plus de temps pour le repos.
- Être libre, étudier confortablement.
- À mon avis rien ne peut remplacer l'enseignement présentiel.
- Le gain du temps qu'on peut perdre lors du déplacement des élèves, et se sentir plus à l'aise au sein de la classe virtuelle puisqu'on est chez soi.
- Voir les documents, les vidéos sans perdre beaucoup de temps - Pouvoir écrire, et suivre nos leçons d'une manière n'est pas si stressante tel qu'en classe.
- Selon moi il y'a pas d'avantages à tirer mais je pense que l'EAD nous a permis de contacter nos enseignants et les interroger à tout moment quand on a besoin d'une clarification.
- D'après cette expérience je trouve que l'EAD à prouver une efficacité en simplifiant les études ; les enseignants expliquent mieux leurs cours et on reçoit plus d'explications détaillées selon nos questions. On se concentre mieux seul que dans le bruit de la classe même si ça reste un climat classique.
- C'est plus accessible il suffit juste d'ouvrir son ordi et commencer son cours mais avec une bonne qualité d'enseignement.
- Éviter le stress de l'école.
- Flexibilité dans l'environnement de travail.
- La façon d'explication des enseignants deviendra difficile à suivre.

12. Grille d'observation

Certains comportements des élèves peuvent influencer leur compréhension et leur assimilation des notions étudiées dans le cours à distance tel que l'accessibilité, la fatigue visuelle, l'état psychique, l'attention, et la participation. Pour cette raison nous avons pensé à réaliser une grille d'observation avec laquelle on note au cours de la séance l'effet de l'EAD sur le comportement des élèves. Les résultats obtenus sont regroupés et représentés dans le tableau suivant :

Tableau 12: représentation des résultats de la grille d'observation (- : faible ; ± : moyen ; + : élevé)

	Thème	Niveau
	Accessibilité	±
	Flexibilité	+
	La fatigue visuelle	+
	Organisation du temps	+
	Autonomie	±
Etat psychique	Ennui	+
	Timidité	-
	Confort et aisance	+
	Interaction	-
	Sont motivés	±
	Répondent aux questions	±
	Posent des questions	-
L'attention	Suivent les étapes du cours	±
	Suivent les instructions	+
	Sont stressés	±
	Arrivent à rester concentrés	-

En analysant les résultats dans ce tableau, nous avons constaté que les élèves montrent une flexibilité, une organisation du temps et un confort et une aisance très importantes, et Dans une étude similaire, Perriault [105], affirme que la formation à distance offre des degrés de liberté en plus, par rapport à la formation en présentiel. Dans ce sens, la flexibilité fait référence à la souplesse dans le mode d'organisation pédagogique permettant à l'apprenant de planifier dans le temps et dans l'espace ses activités d'étude et son rythme d'apprentissage. Trestini [106], a rapporté que Les études "à la maison" me conviennent très bien puisque je peux travailler à n'importe quelle heure, m'interrompre pour faire autre chose, c'est une liberté que j'apprécie. En revanche la plupart des élèves ont soufferts d'une fatigue visuelle

élevée et un ennui très remarquable. Cela est démontré par (Karoui, [107]) qui a indiqué qu'un sentiment de fatigue plus important et une possibilité de commettre plus d'erreurs dans l'identification des mots et le repérage des détails typographiques et orthographiques pour une lecture prolongée (certains l'estime à dix minutes).

De plus, nous avons trouvé que le degré de motivation et le suivi de cours en EAD chez les élèves étaient à un niveau moyen. Par ailleurs, l'accessibilité et l'autonomie sont modérés, quant au stress, les élèves ont montré un degré relativement ordinaire. (Bilodeau et *al.*, [108]) indiquent lors de la conception d'un EAD à l'aide des TIC, les réflexions pédagogiques négligent souvent les aspects motivationnels. D'un autre côté, comme le montre Mignon [109], les premières expériences d'enseignement à distance en ligne se sont soldées par des échecs liés principalement à la perte de motivation des étudiants.

En outre, la majorité des élèves dévoilent une interaction et une concentration très faible, par ailleurs des témoignages des enseignants dont l'expérience en EAD est comprise entre 1 et 7 ans dans des études similaires faites par Trestini [106], attestent que : *En présentiel, l'interaction et le dialogue se font en face à face. A distance, il faut beaucoup plus d'interactivité, de préparation, de supports. Et pas/ou peu d'interaction avec les professeurs.*

CONCLUSION

Lorsqu'on s'est lancé dans cette recherche, son premier objectif était de faire une évaluation de l'impact d'usage de plateformes d'enseignement à distance (EAD) intégrant les TICE sur le processus d'enseignement-apprentissage. Evidemment, cette évaluation devait se faire à travers des observations fines et rigoureuses, et des enquêtes par questionnaires auprès des élèves. En effet, des données pertinentes ont été collectées et les différents résultats que nous avons cités montrent que malgré les efforts déployés par les établissements d'enseignement et par les enseignants en mettant des dispositifs et outils pour faciliter l'apprentissage et la communication pendant la période de confinement dû à la crise sanitaire, beaucoup de problèmes ont été soulevés par les élèves de l'enseignement secondaire qualifiant en matière de l'enseignement à distance : environnement d'étude, techniques utilisées, disponibilité et engagement des professeurs. Bien évidemment, la situation varie d'un établissement d'enseignement à autre.

Enfin, pour réussir ce système d'enseignement et faire des avancées notables dans le domaine, nous proposons la vulgarisation des outils pédagogiques, l'usage de l'e-learning et l'accompagnement de l'ensemble des apprenants afin qu'ils puissent assimiler l'enseignement numérique.

CONCLUSION GÉNÉRALE

CONCLUSION GENERALE

Le présent travail s'articulait autour d'un diagnostic de la réalité de l'usage des TIC dans l'enseignement des SVT au secondaire et au collège dans le contexte éducatif marocain, à identifier les bénéfices véritablement apportés par l'intégration pédagogique de TIC dans l'éducation et finalement à évaluer l'impact d'usage de plateformes d'enseignement à distance (EAD) sur le processus d'enseignement-apprentissage ainsi que les principaux facteurs qui entravent ou facilitent une intégration effective et efficiente des TIC dans la pratique enseignante. Pour ce faire, une enquête a été menée auprès de 474 élèves au total et qui sont répartis sur le cycle secondaire qualifiant et collégial dans les différents établissements scolaires marocains (collèges et lycées). Après avoir présenté un aperçu historique sur l'intégration de la technologie dans le monde éducatif ainsi que les changements sociaux et culturels engendrés, nous avons évalué et appréhender des problématiques liées à ce sujet.

L'intégration des technologies numériques de l'information et de la communication dans le système éducatif, quelle que soit la signification que l'on attribue à ce mot d'« intégration » (Bautier et Rochex,, [110]), demeure un objectif dont la réalisation apparaît loin d'être immédiate. Les retours d'expériences et les méta-analyses conduites à ce propos ont permis de révéler des conclusions quelques fois contrastées ; certains travaux ont prouvé l'apport de l'EAD aux méthodes d'enseignement où les programmes et simulations par des logiciels permettent d'améliorer le processus éducatif (Clark, [111] ; Kulik et Cohen, [112]) alors que d'autres ont permis de révéler et d'identifier les obstacles surtout dans un contexte distant ou mixte (Blended Learning). Ces obstacles sont relatifs à la nature technique (accès aux machines, coûts de maintenance, etc.), à l'incompatibilité entre les technologies et l'organisation de l'éducation et ceux également portant sur la formation des enseignants (Karsenti, [113]). En matière d'EAD, nous rejoignons Chaptal [114] avec son idée des temps longs de la pédagogie en comparaison à ceux de la technologie qui sont courts laissant présager qu'il est encore prématuré d'apporter un jugement de valeur sur telle ou telle méthode pédagogique et sur son efficacité sans oublier les spécificités propres à chaque contexte et à chaque situation.

De notre côté nous avons insisté sur le rôle important de l'enseignant dans la promotion et l'implication des étudiants placés dans un contexte d'enseignement et de formation à distance à travers la mise en œuvre de situations d'apprentissage favorisant l'utilisation des moyens de communication offerts par les TIC et en adaptant son style d'enseignement aux divers styles d'apprentissage. En effet, Nous rejoignons l'idée de Tardif [115] pour qui les

TIC n'imposent pas un cadre pédagogique bien déterminé mais il s'agit d'un certain aménagement et d'une préparation d'un cadre pédagogique et nous adoptons la définition donnée, par Linard [116] et Levy [13] pour les TIC les considérant comme l'ensemble de discours, pratiques, valeurs et effets sociaux liés à une technique particulière dans un champ particulier.

Ainsi, l'apprentissage à distance n'est plus considéré comme une simple transmission médiatisée de savoirs aux apprenants mais plutôt comme le résultat d'une visée d'enseignement appuyée de plus en plus sur les TIC incarnant à la fois visée pédagogique et visée didactique.

Quant à l'Enseignement à Distance, plusieurs initiatives ont été observées dans ce sens afin d'aider les étudiants à bénéficier d'un bon enseignement à distance considéré comme un nouveau mode d'enseignement et d'apprentissage : Des plateformes pédagogiques ont été créés, diffusion des contenus des différents cycles de l'enseignement dans les chaînes nationale.

A ne pas oublier les efforts et initiatives personnelles des professeurs à travers la conception et la diffusion des capsules vidéo, le recours aux réseaux sociaux les plus utilisés au Maroc pour rester en contact avec leurs étudiants : Facebook et WhatsApp. Sachant bien, qu'une grande partie des professeurs n'a pas été préparée pour faire face à cette situation de crise.

Par ailleurs, Les avantages constatés de l'enseignement à distance pendant la période de confinement se résument ainsi :

Pratique : accès aux informations de n'importe où et à n'importe quel moment. La distance n'est plus un obstacle à l'apprentissage académique. Dêschanes et *al.*, [117], rapportent que l'EAD offre une plus grande accessibilité de la formation, puisqu'elles permettent de réduire au moins une distance, celle qui tient aux facteurs géographiques.

Flexibilité : l'apprentissage est plus facile lorsqu'il s'adapte aux besoins et aux préférences de chaque apprenant. En effet, Perriault [105], affirme que la formation à distance offre des degrés de liberté en plus, par rapport à la formation en présentiel.

S'adapte aux différents besoins : une variété de méthodes et d'outils qui peuvent être utilisés tout en satisfaisant tous les apprenants.

Résultats immédiats : l'apprentissage en ligne propose une variété de façons de donner un feedback constructif aux apprenants. En effet, Drissi [118], déclare que la formation à distance permet à l'individu d'apprendre dans son contexte immédiat.

D'une autre part, les limites et les contraintes rencontrées lors de l'enseignement à distance se résument ainsi :

L'expérience pédagogique peut s'avérer un peu solitaire : Ce ne sera pas facile pour tous les apprenants de participer dans les discussions en ligne et de s'impliquer activement avec leurs enseignants ou leurs camarades de classe virtuelle. Par ailleurs, certains types de problèmes pédagogiques peuvent être difficiles à aborder en ligne. Enfin, certaines questions peuvent se perdre parmi les nombreuses autres requêtes et discussions. Cela peut donner l'impression à certains apprenants qui manquent de soutien et de réconfort.

Fatigue visuelle : l'utilisation constante d'un ordinateur ou d'une tablette peut provoquer des problèmes de vision et d'autres problèmes physiques.

Nécessité un certain degré d'autodiscipline : certains apprenants ne sont pas suffisamment motivé pour étudier. L'apprentissage traditionnel a l'avantage de suivre la progression de chaque apprenant ; un avantage pour ceux qui ressentent le besoin d'être suivis de près afin d'apprendre correctement.

Moins d'interaction : l'apprenant éprouve un sentiment d'isolement, dû au format individuel de ce type d'apprentissage, ce qui peut lui donner un sentiment de solitude.

Accès limité aux contenus : certains apprenants n'ont pas d'ordinateur, de tablette ou même de smartphone, connectés au réseau.

Enfin, il nous semble très pertinent de poursuivre des recherches dans ce domaine pour comprendre comment aider les enseignants praticiens à progresser vers une intégration optimale et harmonieuse des TIC et pour mieux connaître ces attitudes auprès des directeurs des établissements scolaires, des inspecteurs pédagogiques et des élèves.

PERSPECTIVES

Nous comptons entamer une étude analytique sur l'acquisition de différentes notions scientifiques géologiques et biologiques par des étudiants à l'échelle universitaire en utilisant les TIC.

Par ailleurs, nous voulons poursuivre des recherches approfondies pour comprendre comment promouvoir une intégration optimale des **TIC** afin d'aider les étudiants à bénéficier d'un bon enseignement à distance considéré comme un nouveau mode d'enseignement et d'apprentissage.

En ce qui concerne l'Enseignement à Distance, Ce travail pourrait donc être poursuivi sous un autre angle parce qu'il est limité à un seul intervenant qui est l'élève, d'où la nécessité d'interroger les enseignants et tous les autres intervenants dans ce système afin de résoudre des problématiques plus pertinentes. A savoir : Sommes-nous bien prêts pour un EAD dans les établissements marocains ? Les services informatiques et les pôles de médiatisation garantissent un EAD efficace et favorable ? Les professeurs ont suffisamment de compétences pour intégrer les TICE dans l'EAD ?

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] **Basque, J., Lundgren-Cayrol, K. (2002).** Une typologie des typologies des usages des « tic » en éducation.
- [2] **Quintin, J.-J. (2014)** *Relation entre les technologies de l'information et de la communication pour l'éducation (TICE) et la technologie de l'éducation* repéré à <http://www.edu-tice.org/approche-theorique/technologie-de-l-education-et-tice>
- [3] **Bibeau, R. (2004a).** *Répertoire des répertoires de scénarios pédagogiques et d'activités d'apprentissage avec les TIC.*
- [4] **Mastafi, M., (2013).** *Intégration et usages des TIC dans le système éducatif marocain : Attitudes des enseignants de l'enseignement primaire et secondaire.*
- [5] **Bangou F. (2006).** *Intégration des TICE et apprentissage de l'enseignement : une approche systémique.* Apprentissage des langues et systèmes d'information et de communication (ALSIC), vol. 9, n° 1. pp. 145160.
- [6] **Ouahed A., (2014).** *Réflexion sur l'intégration des TICE dans l'enseignement et l'apprentissage du français : le cas de l'université marocaine.* Ressources, Instruments, Ouverture. Frantice.net. N 8.
- [7] **Bouhouli M., El kahri L., Amri M., Rachidi A. (2003).** « *Le rôle des Technologies de l'Information et de la Communication dans l'amélioration des systèmes qualité des services hospitaliers : Essai de vérification sur le cas de l'hôpital Hassan II d'Agadir* ».
- [8] **N'guessan J., (2011).** *Développement et application des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) dans les pays africains (Maghreb, francophone, anglophone, lusophone).*
- [9] **Bounfour A., (2017).** *Stratégie Nationale pour la Société de l'Information et de l'Économie Numérique. Maroc numeric 2013.*
- [10] **Poellhuber B. et Boulanger R., (2011).** *Un modèle constructiviste d'intégration des TIC.* Récupéré en septembre de :http://www.cdc.qc.ca/textes/modele_constructiviste_integracion_TIC.pdf.
- [11] **Karsenti, T. et Larose, F., (2001).** *TIC et pédagogies universitaires, le principe du juste équilibre,* Presses de l'Université du Québec.
- [12] **G.P. Guide Pratique. (2012).** *Guide pratique pour l'enseignement et la formation dans le système éducatif marocain.* Ministère de l'enseignement et de la formation professionnelle. Maroc.
- [13] **Levy, P. (1997).** *L'intelligence collective : pour une anthropologie du cyberspace,* la découverte, Poche, Paris.
- [14] **Rosnay, J. de. (1975).** *Le microscope, vers une vision globale,* Seuil, Paris.
- [15] **Skinner, B.F. (1954).** « *The science of learning and the art of teaching* », *Harvard educational review*, n°24, pp.86-97, Harvard
- [16] **Crowder, N. (1959).** « *Automatic tutoring by means of intrinsic programming* », In *automatic teaching: the state of the art*, Galanter, E.H., New York.
- [17] **Legendre, R. (1993).** *Dictionnaire actuel de l'éducation* (2 ed.). Montréal/Paris : Guérin/Eska.

- [18] **Vries, E. (2001).** « *Les logiciels d'apprentissage : panoplie ou éventail ?* », *Revue française de pédagogie*, n°137, pp.105-116, Paris.
- [19] **Wegner, E. (1987).** *Artificial intelligence and tutoring systems*, Los Altos, CA: Morgan Kaufmann.
- [20] **Alessi, S.M., Trollip, S.R. (1991).** *Computer-based instruction: methods and development*, NJ: Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- [21] **CSE. (2000).** (CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION, *Éducation et nouvelles technologies - Pour une intégration réussie dans l'enseignement et l'apprentissage*, Rapport annuel 1999-2000 sur l'état et les besoins de l'éducation, Québec, Conseil supérieur de l'éducation, 181 p. [<http://www.cse.gouv.qc.ca>]
- [22] **Gélinas, F., (2002).** *Rapport sur l'intégration des TIC au Collège Montmorency*, Collège Montmorency, Service du développement pédagogique, 37 p.
- [23] **Bertin, J-C. (2001).** *Des outils et des langues : Multimédia et Apprentissage*, Ellipses Edition Marketing, Paris.
- [24] **Production TACT. (1997).** *L'apport de nouvelles technologies de l'information et de la communication à l'apprentissage des élèves du primaire et secondaire*, revue documentaire.
- [25] **Rasse, P. (2000).** La médiation entre idéal théorique et application pratique. *Recherches en communication*, n°13.
- [26] **Mangenot, F., (2002).** Situations de formation aux activités grammaticales à l'école : de la didactique des langues à celle du français. In GARCIA-DEBANC, C., CONFAIS, J.-P. et GRANDATY, M. (éds.) *Enseigner la grammaire à l'école et au collège, Discours, genres, texte, phrase*, pp. 365-378. Paris, Delagrave & CRDP de Toulouse.
- [27] **Not, L., (1987).** *La notion de projet en pédagogie entre 1875 et 1975. In Où va la pédagogie du projet I, Editions universitaires du Sud*, pp. 7-41.
- [28] **Prévost, H., (1994).** *L'individualisation de la formation. Autonomie et/ou socialisation*. Lyon : Chroniques Sociales.
- [29] **Paquette, G., (2005).** Apprentissage sur l'Internet : des plateformes aux portails à base d'objets de connaissance. In PIERRE, S. (Ed), *Innovations et tendances en technologies de formation et d'apprentissage*. Presses de l'école polytechnique de Montréal, pp. 1-30.
- [30] **Brassard, C. et Daele, A. (2003).** Un outil réflexif pour concevoir un scénario pédagogique intégrant les TIC. *EIAH*, Strasbourg, France.
- [31] **Pernin, J-P et Lejeune A. (2004).** Nouveaux dispositifs instrumentés et mutations du métier de l'enseignant, *7ème biennale de l'Education, Lyon*. <http://www.inrp.fr/Access/>
- [32] **Ferraris, C., Martel, C., Vignollet, L. (2007).** Une Ingénierie des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain basée sur un modèle de l'activité – de la conception à l'opérationnalisation et l'exécution des scénarios d'apprentissage, In : *Actes du colloque IDM'07 – 3èmes journées « Ingénierie Dirigée par les Modèles »*, Toulouse, pp. 183-198.

- [33] **Gueraud, V. (2006).** Une approche auteur pour les scénarios d'activités. In *Conférence Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien, 8ème Biennale de l'Education, Lyon, France.*
- [34] **Paquette, G., Crevier, F. & Aubin, C. (1997).** *Méthode d'ingénierie d'un système d'apprentissage (MISA).* *Revue informations in Cognito.* 8.
- [35] **Villiot-leclercq, E. et Pernin, E. (2006).** Scénarisation et usages. *Actes du colloque JOCAIR'06, Journées Communication et Apprentissage instrumenté en réseau, Amiens,* p.p. 357-371.
- [36] **Emin, V., Pernin, J.-P., Prieur, M. et Sanchez, E., (2007).** Stratégies d'élaboration, de réutilisation et d'indexation de scénarios, actes du *colloque SCENARIO 2007, Montréal,* pp. 25-32.
- [37] **Pavlov, I.P. (1901).** *Le travail des glandes digestives.* Paris Masson et Cie.
- [38] **Watson, J.B. (1913).** « *Psychology as the behaviorist views it* », *Psychological review,* pp.158-177
- [39] **Thorndike, E. (1913).** *Educational Psychology: The Psychology of Learning.* New York: Teachers College Press.
- [40] **Piaget, G., (1970).** *Psychologie et épistémologie,* Denoël, Paris.
- [41] **Bruner, J.S. (1962, 1979).** « *On knowing essays for the left hand* », *Harvard university press,* Cambridge MA.
- [42] **Vygotsky, L. (1978).** « *Mind in society* », *Harvard university press,* Cambridge MA.
- [43] **Papert, S., (1980).** « *Computer-based micro world as incubators for powerful ideas* », In *the computer in the school: tutor, tool, tutee,* pp.203-210, Teachers college, New York.
- [44] **Duffy, T.M., Cuningham, D.J. (1996).** « *Constructivism: implication for the design and delivery of instruction* », In *handbook of research for educational communications,* pp. 170-198, Macmillan, New York.
- [45] **Legros, D., Crinon, J. (2002).** *Psychologie des apprentissage et multimédia,* Armand Colin, Paris.
- [46] **Siemens, G. (2005).** *Connectivism: A learning theory for the digital age.* *International journal of instructional technology and distance learning,* 2(1), 3-10.
- [47] **Dupla, E., & Talaat, N. (2012).** *Connectivisme et formation en ligne.* *Distances et savoirs,* 9(4), 541-564.
- [48] **Rougier, B. (2009).** *Construction d'une séquence pédagogique.* En ligne sur le site de l'académie de Versailles – Sciences Biologiques et Science Sociales Appliquées. <http://sbssa.spip.ac-rouen.fr/?TERMINOLOGIE-BO-no35-du-17-09-92>
- [49] **Astolfi, J.- P. (1992).** *L'école pour apprendre.* Paris, ESF.
- [50] **Meirieu P., (1988).** *Guide méthodologique pour l'élaboration d'une situation-problème,* annexe à : *Apprendre oui, mais comment ?* Paris ESF 3e éd.

- [51] Arzac G., Germain G., Mante M., (1988) *Problème ouvert et situation-problème*. Villeurbanne IREM Université Claude-Bernard (Lyon II).
- [52] Astolfi J.-P., (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner*, Paris ESF éditeur « Pratiques & enjeux pédagogiques ».
- [53] Fabre M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*, PUF.
- [54] Perret-Clermont., A.N. (1979). *La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale*. Berne, Peter Lang.
- [55] Boutinet J.-P. (1993) *Anthropologie du projet*, Paris, PUF, 2e éd.
- [56] Josso Ch., et Courtois B., (1997). *Le projet : nébuleuse ou galaxie ?* Neuchâtel et Paris, Delachaux et Niestlé.
- [57] Perrenoud P., (1999). *Apprendre à l'école à travers des projets : pourquoi ? comment ?* Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, Université de Genève, http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/1999_17.html dernier accès le 07/02/2004.
- [58] Guilbert L., Ouellet L., (1997). *Étude de cas - Apprentissage par problèmes* collection, Presses de l'Université du Québec Sainte-Foy, Québec.
- [59] WebQuest03. (2004). *The Webquestpage* <http://webquest.sdsu.edu/> dernier accès le 07/02.
- [60] Visioli J., Ria L. (2010). *L'expertise des enseignants d'EPS : Quelle prise en compte du contexte et des émotions ?* *Mouvement & sport sciences*, 71. Pp 3-19.
- [61] Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital immigrants*. From O the Horizon, MCB University Press, 9(5).
- [62] Bennett, S., Bishop, A., Dalgarno, B., Waycott, J. et Kennedy, G. (2012). *Implementing Web 2.0 technologies in higher education : A collective casestudy*. *Computers and Education*, 59(2), 524-534.
- [63] Redecker, C., Ala-mutka, K., Bacigalupo, M., Ferrari, A. et Punie, Y. (2009). *Learning 2.0: The Impact of Web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe*. Séville, Espagne: Institute for Prospective Technological Studies.
- [64] Bayne, S. et Ross, J. (2007). *The 'Digital Native' and 'Digital Immigrant' : A Dangerous Opposition*. Communication présentée à la conférence annuelle de la Society for Research into Higher Education (SRHE). Brighton, R.-U.
- [65] Maddux, C. D. et Johnson, D. L. (2012). *External validity and research in information technology in education*. *Computers in the Schools*, 29(3), 249-252.
- [66] Karsenti, Carole R., Hélène M. et Stéphane V., (2011). Usage des TIC en pédagogie universitaire : point de vue des étudiants. *International Journal of Technologies in Higher Education*, 8(3). Récupéré le 14 février 2014 du site : http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU_v08_n03_6.pdf.
- [67] Daguët, H. et Wallet, J. (2012). « Du bon usage du « non-usage » des TICE ». *Recherches & éducations*, 6, 35-53.

- [68] **Eid N. (2008).** *L'intégration des TICE dans l'enseignement des sciences de la vie et de la terre : avantages et limites (Cas de l'enseignement des concepts reliés au système nerveux en classe de seconde)*. Beyrouth.
- [69] **Karsenti, T. et Larose, F. (2005).** « *L'intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant. Recherches et pratiques* ». Presses de l'université du Québec, Canada, p.2-4.
- [70] **Najjar N., (2016).** *L'impact de l'usage des TICE sur l'apprentissage des enfants et jeunes dyslexiques, dysorthographiques et dyscalculiques : l'autonomie et l'estime de soi*.
- [71] **Lietart, A. (2016).** *Les TICE et l'innovation pédagogique dans l'enseignement supérieur : comment et pourquoi les modes de l'interaction humaine évoluent-ils dans les systèmes d'information pédagogique ?*
- [72] **Zaklani, M. (2019).** *L'intégration des TICE dans le contexte scolaire marocain, ambitions et limites*.
- [73] **Amadiou, F. et Tricot, A. (2014).** « *Apprendre avec le numérique : Mythes et réalités* ». RETZ Edition, Paris.
- [74] **El Madhi, Y., Chiahou, B., Belghyti, D., El Kharrim, K., & El Halouani, H. (2014).** *Les contraintes liées à l'intégration du TIC dans l'enseignement des sciences de la vie et de la terre au Maroc. European Scientific Journal, ESJ*, 10(34).
- [75] **Ahaji K., El Hajjami A., Ajana L., El Mokri A., Chikhaoui A. (2008).** *Analyse de l'effet d'intégration d'un logiciel d'optique géométrique sur l'apprentissage d'élèves de niveau baccalauréat sciences expérimentales*. Revue EpiNet n 101, 1.
- [76] **Cleary, C., Akkari, A. et Corti, D. (2008).** L'intégration des TIC dans l'enseignement secondaire. *Revue des Hautes écoles pédagogiques et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin*, 7. 29-49. Récupéré du site de la revue.
- [77] **Bibeau, R. (2007).** Les technologies de l'information et de la communication peuvent contribuer à améliorer les résultats scolaires des élèves. EpiNet, 94. Récupéré du site de l'association Enseignement Public et Informatique (EPI) : <http://www.epi.asso.fr>
- [78] **Biaz, A., Bennamara, A., Khyati, A. et Talbi, M. (2009).** Intégration des TIC dans le travail enseignant, état des lieux et perspectives. EpiNet, 120. Récupéré du site de l'association Enseignement Public et Informatique (EPI) : <http://www.epi.asso.fr>
- [79] **Karsenti, T. et Gauthier, C. (2006).** Les TIC bouleversent-elles réellement le travail des enseignants *Formation et profession*, 12(3). Récupéré du site de la revue : <http://crifpe.ca/formationetprofession>.
- [80] **Maouni, A., Mimet, M., khaddor, M., Madrane, M., & Moumene, M. (2014).** *L'intégration des TIC dans l'enseignement des SVT au Maroc : réalité et attentes*. RADISMA, Numéro 10.
- [81] **Benfaress, S., Zaki, M., & Alami, A. (2016).** *Analyse Multidimensionnelle Des Facteurs D'intégration Des TICE : Etude De Cas À Travers Le Programme Génie Marocain*. *European Scientific Journal, ESJ*, 12(19).

- [82] Nafidi, Y., Alami, A., Zaki, M., El batri, B., Elazami Hassani, M., & Afkar, H. (2018). *L'intégration Des TIC Dans L'enseignement Des Sciences De La Vie Et De La Terre Au Maroc : Etat Des Lieux Et Défis À Relever*. European Scientific Journal January, édition Vol.14, No.1.
- [83] Mastafi, M., (2014). *Obstacles à l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans le système éducatif marocain : Barriers to integration of information and communication technology (ICT) in Moroccan education system*. *frantice.net*, Numéro 8.
- [84] Delmonico, C. (2013). *Utilisation des TICE pour favoriser l'appropriation de la notion defonctions et de leurs graphes* (Doctoral dissertation, Haute école pédagogique du canton de Vaud).
- [85] Saliba, M. T., Ouaini, N., Ginestié, J., & Nonnon, P. (2012). *TIC et enseignement dela Chimie : au-delà des discours, quels dispositifs d'enseignement pour quels apprentissages ?* *Review of Science, Mathematics and ICT Education*,6(2), 17-40.
- [86] Pelgrum, W. J. & Law, N. (2004). *Les TIC et l'éducation dans le monde : tendances, enjeux et perspectives*. UNESCO, Institut international de planification de l'éducation.
- [87] Bibeau, R. (2005). *Les TIC à l'école : proposition de taxonomie et analyse des obstacles à leur intégration*. *Revue EpiNet* n° 79.
- [88] Messaoudi, F. & Talbi, M. (2012). *Réussir l'intégration des TICE au Maroc : regard sur le déploiement de la stratégie nationale GENIE*. *Revue EpiNet* n° 143.
- [89] Unal, S. & Ozturk, I. H. (2012). *Barriers to ITC integration into teachers' classroom practices: Lessons from a case study on social studies teachers in Turkey*. *World Applied Sciences Journal*, 18(7), 939-944.
- [90] Gil-Flores, J., Rodríguez-Santero, J., & Torres-Gordillo, J. J. (2017). *Factors that explain the use of ICT in secondary-education classrooms: The role of teacher characteristics and school infrastructure*. *Computers in Human Behavior*, 68, 441-449.
- [91] Pelgrum, W. J. & Anderson, R. E. (Eds.). (1999). *ICT and the emerging paradigm for lifelong learning: A worldwide educational assessment of infrastructure, goals and practices*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- [92] Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). *The ICT impact report*. *European Schoolnet*, 1, 1-71.
- [93] Taylor, N. & Corrigan, G. (2007). *New South Wales Primary School Teachers' Perceptions of the Role of ICT in the Primary Science Curriculum--A Rural and Regional Perspective*. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(1), 85-109.

- [94] Alwani, A. E. S. & Soomro, S. (2010). *Barriers to effective use of information technology in science education at Yanbu Kingdom of Saudi Arabia. In E-learning experiences and future. InTech.*
- [95] Buabeng-Andoh, C. (2012). *Factors influencing teachers' adoption and integration of information and communication technology into teaching: A review of the literature. International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology. 8(1), 136.*
- [96] Mraizika A., (2020). *L'Université Marocaine face à la COVID19 : Cas de l'Université Sultan Moulay Slimane de Beni Mellal.*
- [97] Harasim, L. M. (1989). Online education: A new domain. In R. Mason & A. Kaye (Eds.), *Mind weave: Communication, computers and distance education* (pp. 50-62). New York : Pergamon Press.
- [98] Peraya, D., (2003)
http://www.unige.ch/fapse/SSE/groups/REF2003/Cadrage_04.doc consulté le 13 novembre 2014.
- [99] Alem, N., et al., (2012). *Plates-formes d'enseignement à distance dans l'enseignement supérieur, modes d'appropriation et standardisation des usages, frantice.net, numéro 5.*
- [100] Beaud, S. et Weber F. (2010). *Guide de l'enquête de terrain : produire et analyser des données ethnographiques.*
- [101] Berthier N. (2010), *Les techniques d'enquête en sciences sociales. Méthodes et exercices corrigés, Paris, Armand Colin (4 e éd.).*
- [102] Davoine Albert (2011). *Les enquêtes : généralités sur les sondages, la population et l'échantillon, cours de recherche commerciale online.*
- [103] Joubert, G. (2013). *Des TIV aux TICE ou comment bâtir l'école de notre temps ? annexe 1.*
- [104] Quivy R. et Van Campenhoudt L. (2013). *Manuel de recherche en sciences sociales, Dunod (4e éd.).*
- [105] Perriault, J., (1996). *Formation à distance et culture scientifique et technique, Alliage, n°29-30.*
- [106] Trestini, M., Coulibaly, B., Rossini, I., Christoffel, E., Pacurar E., et al. (2012). *Evaluation du dispositif d'Enseignement à Distance à l'Université de Strasbourg : Rapport de recherche.*
- [107] Karoui, A., (2013). *E-learning : Etudier le rôle du système de communication pour comprendre les dispositifs d'enseignement à distance.*
- [108] Bilodeau, H., Provencher, M., Bourdages, L., Deschênes, A.-J., Dionne, M., Gagné, P., Lebel, C., et Rada-Donath, A. (1999). *Les objectifs pédagogiques dans les activités d'apprentissage de cours universitaires à distance. [En ligne]. <http://cqfd.teluq.quebec.ca/05BilodeauArtOjectifDistancesd.pdf>.*
- [109] Mignon, J., (2004). *Maintien et stratégies de renforcement de la motivation des étudiants dans l'enseignement à distance.*

- [110] **Élisabeth Bautier et Jean-Yves Rochex. (1997)** dans l'article « Apprendre : des malentendus qui font la différence » in J.-P. TERRAIL, *La scolarisation de la France*, La Dispute, pp. 105-122.
- [111] **Clark, R. E., (1985).** *Antagonism between achievement and enjoyment in ATI Studies*. *Educational Psychologist*, vol. 17, n° 2, p. 92-101.
- [112] **Kulik et Cohen. (1985).** *Apports et limites des logiciels de simulation en formation des élèves ingénieurs : cas de l'enseignement des télécommunications.*
- [113] **In Collin. S, Karsenti. T (2013).** *Usage des Technologies en éducation : analyse des enjeux socioculturels*, Université du Québec à Montréal, Québec, Canada, In Revue Education et francophonie, numéro TIC et éducation : avantages, défis et perspectives futures, Association Canadienne d'Éducation de Langue Française (ACELF), Volume XLI, printemps 2013, http://www.acelf.ca/c/revue/pdf/EF-41-1-192_COLLIN.pdf, p. 194.
- [114] **Chaptal, A., (2003).** « *Réflexions sur les technologies éducatives et les évolutions des usages : le dilemme constructiviste* ». *Distances et savoirs*, vol. 1, n°1, p.121-147.
- [115] **Tardif, J. (1998).** *Intégrer les nouvelles technologies de l'information. Quel cadre pédagogique ?* ESF éditeur.
- [116] **Linard, M. (1996).** *"Des machines et des hommes"*, L'Harmattan, 1996
- [117] **Deschênes, A. J. and Maltais, M. (2006).** *Formation à distance et accessibilité. Télé-université.*
- [118] **Drissi, M., Talbi, M., Kabbaj, M. (2006).** *La formation à distance : un système complexe et compliqué.* EPI.

LISTES DES ANNEXES

Annexe 1

Usage d'une ressource numérique « RN. Phago 16 »

Vue le thème général de cette étude nous avons le grand plaisir de vous présenter ce questionnaire qui comporte 10 questions dans le but de savoir les avis des étudiants surs :

- Usage d'une ressource numérique « RN. Phago 16 », cas : étudiants secondaire qualifiant*

Nous vous prions d'agréer nos chers étudiants, l'expression de notre considération distinguée.

1. Sexe :

- Masculin
- Féminin

2. L'utilisation des technologies de l'information et de la communication TIC (ordinateur, projecteur et vidéos : une ressource numérique) par votre professeur vous permet :

- Augmenter votre motivation à apprendre et à comprendre plus précisément les concepts scientifiques.
- De vous rendre plus prêt à comprendre et à augmenter votre présence mentale en classe.
- Enrichie et varie les situations d'apprentissage par rapport à l'ancienne méthode (Utilisation du tableau seulement).
- Aide à développer les connaissances, les compétences et les capacités par les étudiants eux même et sous la direction du professeur.
- Simplifie la compréhension des phénomènes biologiques et géologiques les plus complexes.
- Aide à stocker et à vous se rappeler des concepts et des représentations.
- Nécessite de fournir un effort supplémentaire pour comprendre les concepts.
- Aide à améliorer les notes lors des évaluations sommatives.
- A votre avis, vous préférez apprendre à l'ancienne méthode ? Si oui, pourquoi ?

Annexe 2

Fiche technique de la ressource numérique utilisée lors du cours de la phagocytose

Titre	<i>Ressource numérique</i> « RN. Phago 16
Résumé de la ressource numérique	Nature de la ressource : séquence de vidéo. Idée générale : Identifier les étapes de la phagocytose
Niveau enseigné	Deuxième année du cycle secondaire qualifiant
L'objectif	-Faciliter la compréhension et l'assimilation du phénomène de phagocytose. -La préparation des élèves à prendre des notes à partir des informations apportées par un moyen de technologie. -Diversifier les méthodes d'enseignement.
Mode d'utilisation	-Par groupe. -Lors de la projection de la vidéo les élèves prennent des notes et répondent aux questions de la situation problème.
Le lieu	La classe
La durée de la ressource numérique	41 seconds
Les outils didactiques	Ordinateur, data-show, logiciel de montage.
Les références	Le coin des biologistes
L'évaluation	-L'interaction de l'élève avec la ressource numérique. -Degré d'attention de l'élève pendant la projection de la ressource numérique. -Le calme dans la classe. -La participation des élèves. -La motivation. -Acquisition du savoir et rappel.

Annexe 3

Evaluation des connaissances en relation avec le phénomène de la phagocytose

*Vue le thème général de cette étude nous avons le grand plaisir de vous présenter ce questionnaire qui comporte 9 questions.
Nous vous prions d'agréer nos chers étudiants, l'expression de notre considération distinguée.*

1. Identifier tous les éléments impliqués dans le phénomène de phagocytose représenté dans cette ressource numérique : - - -	
2. Le phénomène de phagocytose se produit par quels types de cellules : (Deux bons choix) : <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Monocytes<input type="radio"/> Les macrophages<input type="radio"/> Basophiles<input type="radio"/> Mastocytes	3. Dans cette ressource numérique Le phénomène de phagocytose est dirigé contre quel type de non-soi (antigène) : <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Cellules cancéreuses ou altérées<input type="radio"/> Organes et tissus transplantés<input type="radio"/> Virus<input type="radio"/> Les bactéries
4. Le phénomène de phagocytose se caractérise : (deux bons choix) <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> La spécificité<input type="radio"/> La non-spécificité<input type="radio"/> Immédiate<input type="radio"/> Retardée	5. Ordonez les étapes du phénomène de phagocytose selon leur déroulement chronologique : <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Rejet<input type="radio"/> Ingestion<input type="radio"/> Fixation<input type="radio"/> Digestion

<p>6. Déterminer le rôle des facteurs du complément dans le phénomène de la phagocytose :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Facilite l'ingestion ○ Facilite la digestion ○ Facilite la fixation ○ Facilite le rejet 	<p>7. Le phagosome est formé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Noyau et bactéries ○ Les bactéries et la membrane cytoplasmique du macrophage ○ Cytoplasme et bactéries ○ Vésicules et cytoplasme
<p>8. Dans le cas où l'antigène n'est pas digéré par les macrophages, quel est son devenir ? (Trois bons choix)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Persiste à l'intérieur du macrophage. ○ Sortir sans multiplication. ○ Multiplication et libération de nouveaux antigènes. ○ Dégrade le macrophage. 	<p>9. Le rôle des vésicules lysosomales se manifeste :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fixation de l'antigène. ○ Digestion par excrétion d'enzymes. ○ Rejet de l'antigène. ○ Ingestion de l'antigène.

Annexe 4

Usage des ressources numériques « RN. Resp 16 », « RN. Dig 16 » et « RN. Abp 16 »

Nous effectuons une recherche pédagogique sur les TICE sous le titre suivant : Place des Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement de certains concepts biologiques (cas de système respiratoire et digestif).

I- Informations sur le professeur :

Etablissement :

L'ancienneté dans l'enseignement :

II- Questions sur le sujet de recherche :

1. Avez-vous des problèmes pour expliquer certains concepts biologiques ?

Oui

Non

2. Quel genre de problèmes rencontrez-vous ?

.....
.....

3. Quels sont les cours de biologie qui sont difficiles à assimiler par les élèves ?

.....
.....

4. Les élèves trouvent-ils des difficultés pour comprendre la respiration ?

Oui

Non

5. Quels sont ces difficultés ?

.....
.....

6. Les élèves trouvent-ils des difficultés pour comprendre le cours de la digestion humaine et l'absorption ?

Oui

Non

7. Si oui quels sont ces difficultés ?

.....
.....
8. Que pensez-vous de l'utilisation des Technologies de l'Information et de la Communication dans le domaine de l'Enseignement afin de faciliter l'assimilation de certains concepts biologiques ?

- Pour
- Contre

9. A votre avis qu'il est le rôle qui peut jouer les TICE dans la compréhension et l'assimilation du cours de la respiration ?

.....
.....
10. A votre avis qu'il est le rôle qui peut jouer les TICE dans la compréhension et l'assimilation du cours de la digestion humaine et la respiration ?

.....
.....
11. A votre avis qu'il est le rôle qui peut jouer les TICE dans la compréhension et l'assimilation des concepts biologiques.

- Très élevé
- Elevé
- Moyen
- Faible

12. A votre avis qu'il est le rôle qui peut jouer les TICE dans la compréhension et l'assimilation du fonctionnement de l'appareil du corps humain.

- Très élevé
- Elevé
- Moyen
- Faible

13. Vous avez déjà essayé de résoudre la difficulté qui pose le fonctionnement d'appareil du corps humain chez les élèves, par l'utilisation des TICE ?

- Oui
- Non

14. Si oui, à quel point ils ont réussi à résoudre ce problème.

- Très élevé
- Elevé
- Moyen
- Faible

15. Vous avez déjà essayé de résoudre la difficulté qui pose chez les élèves le fonctionnement du système respiratoire dans le cours de la respiration dans différents milieux, par l'utilisation des TICE ?

- Oui
- Non

16. Si oui, à quel point ils ont réussi à résoudre ce problème.

- Très élevé
- Elevé
- Moyen
- Faible

17. Vous avez déjà essayé de résoudre la difficulté qui pose chez les élèves le fonctionnement du système digestif humain, par l'utilisation des TICE ?

- Oui
- Non

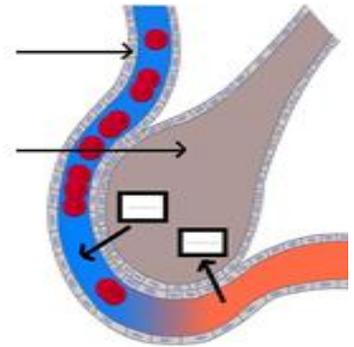
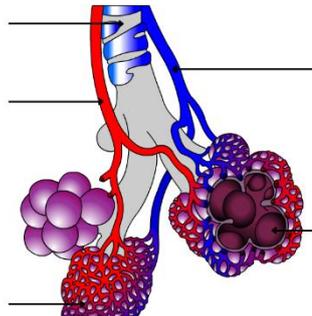
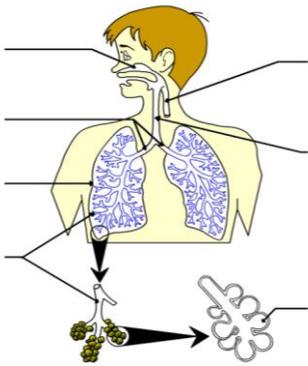
18. Si oui, à quel point ils ont réussi à résoudre ce problème.

- Très élevé
- Elevé
- Moyen
- Faible

Annexe 5

*Evaluation des connaissances en relation avec les concepts de la respiration, digestion et absorption
(Première année collège)*

1. Nommez les éléments des figures ci-dessous : (3,5 pts)



2. Mettez un X devant la bonne réponse (1 pt)

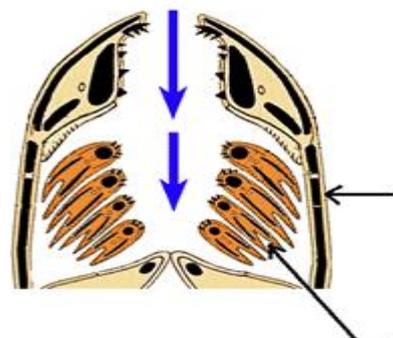
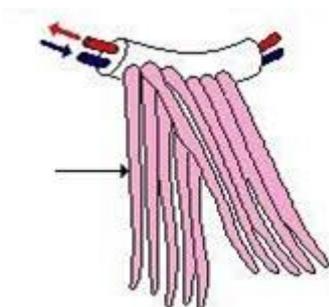
Quel genre de respiration montrent les documents précédents

- Respiration pulmonaire.
- Respiration branchiale.
- Respiration trachéenne.

3. Schématisez dans le cadre ci-dessous la respiration pulmonaire chez l'escargot (2 pts)



4. Nommez les éléments des figures ci-dessous : (1 pt)



5. Ordonnez les évènements suivants (3 pts)

- Le dioxygène passe de l'eau à travers la paroi des filaments branchiaux vers les organes du poisson.
- Ouverture de la cavité branchiale et sortie de l'eau enrichie en dioxyde de carbone.
- La cavité buccale du poisson s'ouvre et de l'eau riche en dioxygène dans la cavité branchiale.
- Par la suite, le dioxyde de carbone provenant des organes du poisson passe vers l'eau.
- La cavité branchiale se ferme, des échanges de gaz entre l'eau et les branchies des poissons ont lieu.

6. Les **végétaux**, comme tous les êtres vivants, respirent, c'est-à-dire qu'ils prélèvent du dioxygène et rejettent du dioxyde de carbone dans leurs milieux de vie.

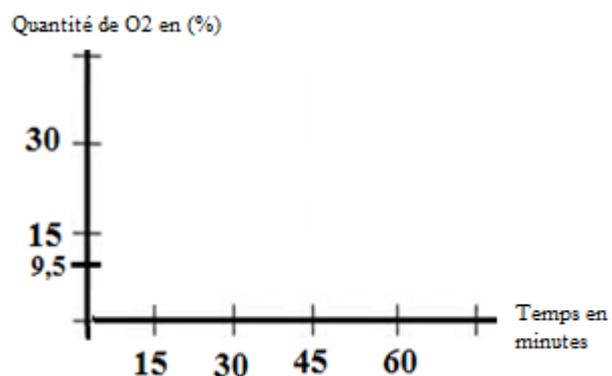
Pour mettre en évidence la présence du dioxygène, on utilise une sonde à oxygène reliée à une **console ExAO** (Expérience Assistée par Ordinateur) qui indique directement sur un écran la **quantité de dioxygène** dans le **milieu**.

Pour le **dioxyde de carbone** nous utilisons un réactif spécifique, l'**eau de chaux**, qui est transparent quand il n'y a pas de dioxyde de carbone et qui devient blanchâtre (trouble) en présence de dioxyde de carbone.

Cette expérience est réalisée **dans l'obscurité** pour éviter qu'un phénomène appelé photosynthèse se déroulant à la lumière vienne perturber les résultats.

A la fin de l'expérience, l'eau de chaux s'est troublée.

Temps en minutes	Quantité en O ₂ dans le milieu (%)
0 min	30
30 min	15
60 min	9,5



- a. Tracez la courbe qui représente la variation de la quantité de O₂ (3 pts)
- b. Expliquez la diminution de la quantité d'O₂ ? (2,5 pts)

.....

c. Montrez que la plante a rejeté le CO₂, en justifiant votre réponse. (2 pts)

.....
.....

d. Quels sont les organes qui permettent aux végétaux de respirer ? et où se trouvent ? (2pts)

.....
.....

Annexe 6

*Evaluation des connaissances en relation avec les
concepts de la respiration, digestion et absorption
(Troisième année collège)*

1. Répondre par 'vrai' ou 'faux' (5 pts)

- Tous les aliments subissent une transformation tout au long du tube digestif.
- La bile est un liquide visqueux, de couleur jaune ou verdâtre et produit par le pancréas.
- L'estomac a pour fonction de digérer les aliments mastiqués dans la bouche et apportés par l'œsophage.
- La pepsine est une enzyme sécrétée dans l'estomac, qui décompose les protéines en peptides.
- Le long du tube digestif, des enzymes interviennent pour transformer les aliments en nutriments.

2. Donnez pour chaque définition la notion qui lui convient : (1,5 pts)

<i>Définitions</i>	<i>Notions</i>
- Élément actif dans le suc gastrique
- Phénomène de transformation des aliments en nutriments
- Éléments non transformés au niveau de tube digestif

3. Pour mettre en évidence certains aspects de transformation des aliments chez l'Homme, on a mesuré la concentration de quelques substances à certains niveaux de tube digestif.

Aliments	Bouche	Estomac	Intestin grêle
Amidon	+++	++	Trace
Sucres simples	Trace	+	+++
Protides	+++	++	Trace
Acides aminés	O	O	+++

Huile	+++	+++	Trace
Acides gras	O	O	+++
Glycérol	O	O	+++
élevée : +++ Moyenne concentration : ++ Faible concentration : + Absence : O			

❖ **Comparez la concentration de ces substances à différents niveaux du tube digestif : (1,5 pts)**

Amidon et sucres simples :

.....

Protides et acides aminés :

.....

Huile, acides gras et glycérol :

.....

❖ **Expliquez les résultats obtenus : (2 pts)**

.....

.....

.....

Annexe 7

***Evaluation des connaissances en relation avec les
concepts de la respiration, digestion et absorption
(Troisième année collège)***

1. Mettez un X devant la bonne réponse : (4 pts)

❖ *Les nutriments sont absorbés au niveau de :*

- Œsophage.
- L'estomac.
- Intestin grêle.
- Le long du tube digestif.

❖ *L'absorption intestinale est le passage des nutriments du tube digestif est :*

- Sang et lymphe.
- Cœur.
- Foie.
- Organes.

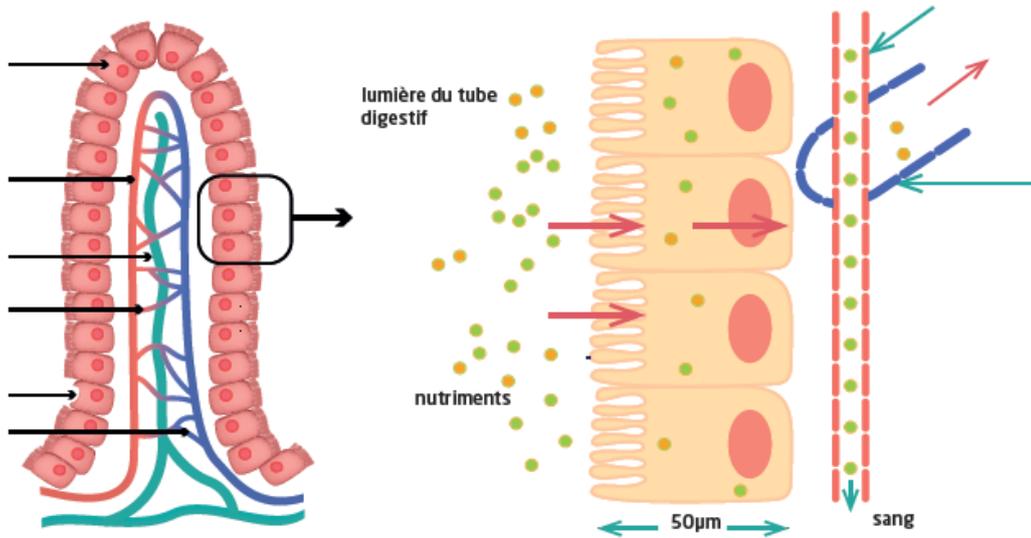
❖ *L'intestin grêle se caractérise par une surface interne qu'est :*

- Très fine et riche en vaisseaux sanguins.
- Epaisse et riche en vaisseaux sanguins.
- Riche en villosités intestinales et dépourvus de vaisseaux sanguins.
- Riche en vaisseaux sanguins qui traversent les villosités intestinales.

❖ *Les villosités intestinales sont des :*

- Replis sur la surface interne de l'intestin grêle.
- Replis sur la surface externe de l'intestin grêle.
- Cellules de la paroi de l'intestin grêle.
- Cellules de la paroi du gros intestin.

2. Nommez les éléments de la figure ci-dessous : (3 pts)



3. Le tableau suivant montre la comparaison de la quantité du glucose dans le sang entrant et sortant de différents organes du tube digestif.

	Quantité de glucose (en mg) dans 100 ml de sang entrant	Quantité de glucose (en mg) dans 100 ml de sang sortant
Estomac	90	87
Intestin grêle	90	180
Gros intestin	90	87

❖ Comparer la quantité de nutriments dans le sang entrant et dans le sang sortant de l'estomac, de l'intestin grêle et du gros intestin. (2 pts)

.....

❖ Déduire le niveau où se fait le passage des nutriments (glucose) dans le sang. (1 pt)

.....

Annexe 8

Fiches techniques des ressources numériques utilisées lors du cours de la respiration dans différents milieux naturels

Vidéo 1	
Titre	Respiration humaine
Résumé de la ressource numérique	<p>Nature de la ressource : séquence de vidéo.</p> <p>Montage : AVS-Vidéo-Editor.</p> <p>Idée générale : la représentation des constituants des poumons de l'homme et des échanges gazeux qui se passe entre les alvéoles le sang et les organes du corps.</p>
Niveau concerné	Première année du cycle collégiale
L'objectif	<ul style="list-style-type: none"> -faciliter la compréhension et l'assimilation du fonctionnement du système respiratoire de l'homme chez les élèves. -La préparation des élèves à prendre des notes a partir des informations apportées par un moyen de technologie. -diversifier les méthodes d'enseignement.
Mode d'utilisation	<ul style="list-style-type: none"> -par groupe. -après la réalisation de la dissection : à la fin de la séquence didactique de la respiration humaine au sein d'une situation problème. -lors de la projection de la vidéo les élèves prennent des notes et répondent aux questions de la situation problème.
Le lieu	La classe
La durée de la ressource numérique	3 min
Les outils didactiques	Ordinateur, data-show, logiciel de montage.
Les références	Des vidéos téléchargées
L'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> -l'interaction de l'élève avec la ressource numérique -degré d'attention de l'élève pendant la projection de la ressource numérique. -le calme dans la classe. -la participation des élèves.

Vidéo 2	
Titre	Respiration pulmonaire chez l'escargot
Résumé de la ressource numérique	<p>Nature de la ressource : séquence de vidéo.</p> <p>Montage : AVS-Vidéo-Editor.</p> <p>Idee générale : la représentation des constituants des poumons de l'escargot et des échanges gazeux qui se passe à l'intérieur de son appareil respiratoire.</p>
Niveau concerné	Première année du cycle collégiale
L'objectif	<p>-faciliter la compréhension et l'assimilation du fonctionnement du système respiratoire de l'escargot chez les élèves.</p> <p>-La préparation des élèves à prendre des notes a partir des informations apportées par un moyen de technologie.</p> <p>-diversifier les méthodes d'enseignement.</p>
Mode d'utilisation	<p>-par groupe.</p> <p>- après la réalisation de la dissection a la fin de la séquence didactique de la respiration pulmonaire chez l'escargot au sein d'une situation problème.</p> <p>-lors de la projection de la vidéo les élèves prennent des notes et répondent aux questions de la situation problème.</p>
Le lieu	La classe
La durée de la ressource numérique	2 min
Les outils didactiques	Ordinateur, data-show, logiciel de montage.
Les références	Des vidéos téléchargées
L'évaluation	<p>-l'interaction de l'élève avec la ressource numérique</p> <p>-degré d'attention de l'élève pendant la projection de la ressource numérique.</p> <p>-le calme dans la classe.</p> <p>-la participation des élèves.</p>

Vidéo3	
Titre	Respiration trachéenne chez le criquet
Résumé de la ressource numérique	<p>Nature de la ressource : séquence de vidéo.</p> <p>Montage : AVS-Vidéo-Editor.</p> <p>Idée générale : la représentation des constituants des de l'appareil respiratoire du criquet et des échanges gazeux qui se passe à l'intérieur de son appareil respiratoire.</p>
Niveau concerné	Première année du cycle collégiale
L'objectif	<p>-faciliter la compréhension et l'assimilation du fonctionnement du système respiratoire de l'escargot chez les élèves.</p> <p>-La préparation des élèves à prendre des notes a partir des informations apportées par un moyen de technologie.</p> <p>-diversifier les méthodes d'enseignement.</p>
Mode d'utilisation	<p>-par groupe.</p> <p>- après la réalisation de dissection : à la fin de la séquence didactique de la respiration chez le criquet au sein d'une situation problème.</p> <p>-lors de la projection de la vidéo les élèves prennent des notes et répondent aux questions de la situation problème.</p>
Le lieu	La classe
La durée de la ressource numérique	2 min
Les outils didactiques	Ordinateur, data-show, logiciel de montage.
Les références	Des vidéos téléchargées
L'évaluation	<p>-l'interaction de l'élève avec la ressource numérique</p> <p>-degré d'attention de l'élève pendant la projection de la ressource numérique.</p> <p>-le calme dans la classe.</p> <p>-la participation des élèves.</p>

Vidéo4	
Titre	Respiration par les stomates chez les plantes
Résumé de la ressource numérique	<p>Nature de la ressource : séquence vidéo.</p> <p>Montage : AVS-Vidéo-Editor.</p> <p>Idée générale : la représentation des constituants des de l'appareil respiratoire chez les végétaux et des échanges gazeux qui se font entre le milieu extérieur et intérieur.</p>
Niveau concerné	Première année du cycle collégiale
L'objectif	<p>-faciliter la compréhension et l'assimilation du fonctionnement du système respiratoire de l'escargot chez les élèves.</p> <p>-La préparation des élèves à prendre des notes à partir des informations apportées par un moyen de technologie.</p> <p>-diversifier les méthodes d'enseignement.</p>
Mode d'utilisation	<p>-par groupe.</p> <p>- après la réalisation de l'expérimentation : a la fin de la séquence didactique de la respiration chez les plantes au sein d'une situation problème.</p> <p>-lors de la projection de la vidéo les élèves prennent des notes et répondent aux questions de la situation problème.</p>
Le lieu	La classe
La durée de la ressource numérique	2 min
Les outils didactiques	Ordinateur, data-show, logiciel de montage.
Les références	Des vidéos téléchargées
L'évaluation	<p>-l'interaction de l'élève avec la ressource numérique</p> <p>-degré d'attention de l'élève pendant la projection de la ressource numérique.</p> <p>-le calme dans la classe.</p> <p>-la participation des élèves.</p>

Vidéo5	
Titre	Respiration branchiale chez les poissons
Résumé de la ressource numérique	<p>Nature de la ressource : séquence de vidéo.</p> <p>Montage : AVS-Vidéo-Editor.</p> <p>Idée générale : la représentation des constituants des de l'appareil respiratoire chez les poissons et des échanges gazeux qui se font entre le milieu extérieur et intérieur.</p>
Niveau concerné	Première année du cycle collégiale
L'objectif	<ul style="list-style-type: none"> -faciliter la compréhension et l'assimilation du fonctionnement du système respiratoire de l'escargot chez les élèves. -La préparation des élèves à prendre des notes a partir des informations apportées par un moyen de technologie. -diversifier les méthodes d'enseignement.
Mode d'utilisation	<ul style="list-style-type: none"> -par groupe. - après la réalisation de dissection : a la fin de la séquence didactique de la respiration chez les poissons. -lors de la projection de la vidéo les élèves prennent des notes et répondent aux questions de la situation problème.
Le lieu	La classe
La durée de la ressource numérique	4 min
Les outils didactiques	Ordinateur, data-show, logiciel de montage.
Les références	Des vidéos téléchargées
L'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> -l'interaction de l'élève avec la ressource numérique -degré d'attention de l'élève pendant la projection de la ressource numérique. -le calme dans la classe. -la participation des élèves.

Annexe 9

Fiche technique de la ressource numérique utilisée lors du cours de l'absorption intestinale

Vidéo 6	
Titre	L'absorption intestinale
Résumé de la ressource numérique	<p>Nature de la ressource : séquence de vidéo.</p> <p>Montage : AVS-Vidéo-Editor.</p> <p>Idée générale : la représentation de mécanisme de l'absorption intestinale et les caractéristiques de l'intestin grêle.</p>
Niveau concerné	3ème année du cycle collégiale
L'objectif	<ul style="list-style-type: none"> -faciliter la compréhension et l'assimilation du mécanisme de l'absorption intestinale chez les élèves. -La préparation des élèves à prendre des notes a partir des informations apportées par un moyen de technologie. -diversifier les méthodes d'enseignement.
Mode d'utilisation	<ul style="list-style-type: none"> -par groupe. - à la fin de la séquence didactique de la respiration humaine au sein d'une situation problème. -lors de la projection de la vidéo les élèves prennent des notes et répondent aux questions de la situation problème.
Le lieu	La classe
La durée de la ressource numérique	3 min
Les outils didactiques	Ordinateur, data-show, logiciel de montage.
Les références	Des vidéos téléchargées
L'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> -l'interaction de l'élève avec la ressource numérique -degré d'attention de l'élève pendant la projection de la ressource numérique. -le calme dans la classe. -la participation des élèves.

Annexe 10

Fiche technique des ressources numériques utilisées dans le cours de la digestion

Flashes	
Titre	Digestion humaine
Résumé de la ressource numérique	<p>Nature des ressources : flashs.</p> <p>Contenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les différents composants de l'appareil digestif. - La déglutition - Les contractions de l'estomac - L'effet de la protéase - Résumé de la digestion mécanique et chimique des aliments - L'effet de l'amylase - La déglutition
Niveau concerné	Troisième année du cycle collégiale
L'objectif	<ul style="list-style-type: none"> -faciliter la compréhension et l'assimilation du fonctionnement de la digestion chez les élèves. -La préparation des élèves à prendre des notes a partir des informations apportées par un moyen de technologie. -diversifier les méthodes d'enseignement.
Mode d'utilisation	<ul style="list-style-type: none"> -en groupe. - au sein de l'explication de chaque séquence didactique de la digestion humaine.
Le lieu	La classe
Les outils didactiques	Ordinateur, data-show, présentation power point.
Les références	http://svt321.blogspot.com/
L'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> -l'interaction de l'élève avec la ressource numérique -degré d'attention de l'élève pendant la projection de la ressource numérique. -le calme dans la classe. -la participation des élèves.

Annexe 11

Usage de plateformes d'EAD

(Enseignement à Distance)

Vue le thème général de cette étude nous avons le grand plaisir de vous présenter ce questionnaire qui comporte 15 questions dans le but de savoir les avis des étudiants sur :

- Usage de plateformes d'enseignement à distance (EAD), cas : étudiants secondaire qualifiant

Nous vous prions d'agréer nos chers étudiants, l'expression de notre considération distinguée.

1-Sexe : <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Féminin<input type="radio"/> Masculin	2-Niveau scolaire : <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> 2eme Bac<input type="radio"/> 1ere Bac<input type="radio"/> Tronc commun
3-Sur quelles plateformes vous suivez les cours : <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Microsoft Teams<input type="radio"/> Facebook<input type="radio"/> Zoom<input type="radio"/> WhatsApp<input type="radio"/> YouTube	4-Connaissez-vous la plateforme Teams ? : <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Non, je ne connais pas<input type="radio"/> Oui, je connais
5-Si oui, elle vous paraît : <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Indispensable à l'enseignement à distance<input type="radio"/> Utile à l'enseignement à distance<input type="radio"/> Peu utile à l'enseignement à distance<input type="radio"/> Pas utile à l'enseignement à distance	6- A votre avis, l'EAD peut remplacer les cours présentiels : <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Non<input type="radio"/> Oui<input type="radio"/> Peut être
7- L'EAD vous a facilité la compréhension des cours : <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Non<input type="radio"/> Oui<input type="radio"/> Légèrement	8-A votre avis, comment trouvez-vous le suivi des cours à distance ? : <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Très difficile<input type="radio"/> Difficile<input type="radio"/> Très facile<input type="radio"/> Facile

<p>9- Avez-vous bien assimiler les cours à l'aide de l'EAD? :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Légèrement 	<p>10-Selon-vous, l'EAD modifie-t-il votre manière d'apprendre ? :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Pas du tout <input type="radio"/> Plutôt non <input type="radio"/> Plutôt oui
<p>11-Selon-vous, l'EAD modifie-t-il la manière d'enseigner de votre enseignant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Pas du tout <input type="radio"/> Plutôt non <input type="radio"/> Plutôt oui 	<p>12-Vous êtes satisfait de la manière de votre enseignant de l'EAD :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Pas satisfait <input type="radio"/> Satisfait <input type="radio"/> Très satisfait
<p>13-Pensez-vous que l'EAD contribue à améliorer l'enseignement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Pas du tout <input type="radio"/> Plutôt oui <input type="radio"/> Plutôt non 	
<p>14-Selon-vous, quels sont les principaux avantages que vous pouvez tirer de l'EAD :</p> 	
<p>15-Selon-vous, quels sont les principaux inconvénients que vous pouvez tirer de l'EAD :</p> 	

Annexe 12

Tableau : représentation de la grille d'observation (- : faible ; ± : moyen ; + : élevé)

<i>Thème</i>	<i>Niveau</i>	
<i>Accessibilité</i>		
<i>Flexibilité</i>		
<i>La fatigue visuelle</i>		
<i>Organisation du temps</i>		
<i>Autonomie</i>		
<i>Etat psychique</i>	<i>Ennui</i>	
	<i>Timidité</i>	
	<i>Confort et aisance</i>	
	<i>Interaction</i>	
	<i>Sont motivés</i>	
	<i>Répondent aux questions</i>	
	<i>Posent des questions</i>	
<i>L'attention</i>	<i>Suivent les étapes du cours</i>	
	<i>Suivent les instructions</i>	
	<i>Sont concentrés</i>	
	<i>Sont stressés</i>	