

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I
UNIVERSITY OF YAOUNDE I

ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE
HIGHER TEACHERS' TRAINING COLLEGE



DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE ET DES TECHNOLOGIES ÉDUCATIVES
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE AND INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY

Année académique

2018 - 2019

academic year

2018 - 2019

**EVALUATION D'UN CAS PRATIQUE D'INTEGRATION DES TIC
DANS L'ENSEIGNEMENT DE LA SVTEEBB DANS LES CLASSES
DE 5^{ème} AU LYCEE LECLERC ET AU COLLEGE BEATITUDE : CAS
DE BOOST-PRODUCTION ET DE DIOMEV**

*Mémoire présenté et soutenu en vue de l'obtention du diplôme des professeurs de
l'Enseignement secondaire deuxième grade (D.I.P.E.S.II)*

Par : TATHO FEUPE Sylvain 09K390

Licencié en psychologie

COMPOSITION DU JURY

PRESIDENTE : Dr. MVOMO ELA Paulette

RAPPORTEUR : Dr. KAMENI Eric

EXAMINATEUR : Dr. KOUOKAM Etienne

Juin 2019

DEDICACE

Ce travail de recherche est dédié à la seule personne qui pour le moment compte vraiment pour moi ma très chère mère Mme MAMATSU Sara pour tous ses efforts

REMERCIEMENTS

Nous nous excusons d'avance si quelqu'un n'est pas remercié dans ce travail alors que par sa contribution de quelque nature que ce soit il aurait contribué à l'évolution de ce travail. Ceux dont je m'en souviens sont les suivants :

- Pr MBALLA ZE le Directeur de l'École Normale Supérieure de Yaoundé I et ses collaborateurs pour le cadre convivial qu'ils nous ont offert ;
- Pr Marcel FOUDA NDJODO, Chef du Département d'Informatique et des Technologies Educatives de l'École Normale Supérieure de Yaoundé pour son dévouement, sa patience et ses enseignements ;
- Dr Eric KAMENI notre directeur de recherche de ce travail pour la disponibilité et les conseils qu'il nous a promulgués tout au long de la réalisation de ce projet ;
- Tout le personnel enseignant du Département d'Informatique et des Technologies Educatives pour la qualité de l'encadrement et de la formation ;
- Madame NOMO Marceline le chef service de la scolarité pour m'avoir informé de ma réussite au concours de l'école normale et de la tenue de la séance de rattrapage. Que Dieu la bénisse mille fois ;
- Monsieur SILATIA animateur pédagogique du lycée général Leclerc pour ses conseils et sa bonne disponibilité ;
- Monsieur EDIMO Salomon & Monsieur NDJIANWOUO les enseignants qui nous ont donné la possibilité d'effectuer notre recherche pendant leur plage horaire et pour leur disponibilité et leur bonne volonté ;
- Les responsables administratifs du Lycée GENERAL LECLERC et du collège NOTRE DAME des BEATITUDES pour nous avoir accepté au sein de leurs institutions sans restriction aucune ;
- Un merci particulier à Monsieur NDEMBA EBELLE KINGUE le Conservateur de la bibliothèque centrale de l'ENS de Yaoundé pour sa disponibilité et sa convivialité.
- Ma famille pour son soutien en tout genre ;
- Mes amis qui ne sont d'ailleurs pas très nombreux pour leur encouragement ;
- A mes camarades de la terminale D2 du LGL pour leur soutien constant et encouragement sans faille.

TABLE DE MATIERES

DEDICACE.....	i
REMERCIEMENTS.....	ii
LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES.....	vii
LISTE DES FIGURES.....	ix
LISTE DES TABLEAUX	x
RESUME.....	xi
ABSTRACT	xii
CHAPITRE 1: INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
1.1. CONTEXTE	1
1.2. PROBLÉMATIQUE.....	3
1.3. QUESTION DE RECHERCHE.....	3
1.3.1. Question principale.....	3
1.3.2. Questions spécifiques.....	4
1.4. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	4
1.4.1. Objectif général.....	4
1.4.2. Objectifs spécifiques	4
1.5. JUSTIFICATION DE L'ÉTUDE	5
1.6. INTÉRÊT DE L'ÉTUDE.....	5
1.6.1. Pour l'enseignant	5
1.6.2. Pour l'élève.....	6
1.7. PLAN.....	6
CHAPITRE 2: REVUE DE LA LITTÉRATURE	7
2.1. ETUDES ANTERIEURES RELATIVES A L'INTEGRATION DES TICs DANS L'ENSEIGNEMENT.....	7
2.1.1. En Europe.....	7
2.1.2.1. Etat des lieux.....	8
2.1.2.2. Le rôle des pouvoir public pour la promotion des TICs dans l'éducation	9
2.1.2.3. Obstacles à l'intégration des tics dans l'éducation en Afrique.....	10
2.1.3. Au Cameroun.....	11
2.1.2.4. Opérationnalisation de l'intégration des TICs dans l'enseignement des SVTEEHB au Cameroun.....	12
2.1.3. PRESENTATION DES APPLICATIONS.....	13
2.2. NOTION D'EVALUATION SELON LES APPROCHES PEDAGOGIQUES	16

2.2.1. L'évaluation selon l'approche behavioriste	16
2.2.2. L'évaluation selon l'approche constructiviste	17
2.2.3. L'évaluation selon l'approche socioconstructiviste	17
2.2.4. L'évaluation selon l'approche humaniste.....	18
2.2.5. Environnement pédagogique et apprentissage	18
2.3. INTEGRATION DES TICS ET OBSTACLES.....	19
2.3.1. Intégration des TIC dans l'enseignement des SVTEEHB	19
2.3.2. Les obstacles a L'intégration des TICs dans l'enseignement de la SVTEEHB ..	19
2.4. LA THEORIE DE LA REPRESENTATION SOCIALE.....	20
2.4.1. Définition	20
2.4.2. Caractéristique et mécanisme de la représentation sociale	21
2.5. LA REPRESENTATION SOCIALE DE L'EVALUATION EN MILIEU SCOLAIRE	21
2.5.1. Pour les enseignants.....	21
2.5.2. Pour l'élève.....	22
2.6. FORMULATION DES HYPOTHESES	24
2.6.1. Hypothèse générale.....	24
2.6.2. Hypothèses de recherche.....	24
2.7. DEFINITION DES VARIABLES.....	24
2.7.1. La variable indépendante	24
2.7.2. La variable dépendante (VD)	24
2.7.3. Les modalités de notre étude	25
2.7.4. Les indicateurs de notre étude.....	25
CHAPITRE 3: METHODOLOGIE D'INVESTIGATION	27
3.1. TYPE DE RECHERCHE	27
3.2. CONTEXTE DE L'ETUDE	28
3.3. ECHANTILLON ET TECHNIQUE D'ECHANTILLONNAGE.....	28
3.4. LE MODELE ADDIE	29
3.4.1. Analyse.....	29
3.4.2. Design (ou Conception).	29
3.4.3. Développement(ou Réalisation ou Production)	30
3.4.4. Implantation(ou Diffusion).	30
3.4.5. Évaluation.....	30
3.5. MISE EN PLACE DU DISPOSITIF D'EVALUATION	30

3.5.1. Étude en amont de la passation du didacticiel ou étude pré-passation : analyse ; design ; développement ;.....	30
3.5.2. Étude in situ ou étude pendant la passation du didacticiel : implantation.....	34
3.5.3. Étude post-passation ou étude après la passation du didacticiel : évaluation.....	34
3.6. METHODE, TECHNIQUE ET INSTRUMENT DE COLLECTE DES DONNEES.....	35
3.6.1. Les entretiens	35
3.6.2. Les questionnaires	35
3.6.3. Instrument de collecte des données	35
3.6.4. La validation de l'instrument de collecte des donnees	35
3.6.5. La procédure de collecte des données	36
3.7. LES METHODES D'ANALYSE DES DONNEES	36
3.7.1. L'analyse de contenu	36
3.7.2. Analyse inférentielle	37
3.7.3. Description du test statistique	37
CHAPITRE 4 : PRESENTATION, ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS..	40
4.1. DESCRIPTION DES DIFFERENTS GROUPES EXPERIMENTAUX DE NOTRE ETUDE	40
4.1.1. Présentation et analyses des résultats des entretiens.....	41
4.1.2. Analyse des contenus	46
4.1.2. Présentation des résultats des groupes confondus.....	48
4.2. PRESENTATION DES RESULTATS PROPRE AU GROUPE MANIPULATION.....	58
4.3. ANALYSE DES RESULTATS SELON LA METHODE DE STATISTIQUE INFERENTIELLE	62
4.3.1. Vérification de la première hypothèse	64
4.3.2. Vérification de la deuxième hypothèse	66
4.3.3. Vérification de la troisième hypothèse.....	69
4.3.4. TEST DE COMPARAISON DES MOYENNES : LE T DE STUDENT	71
CHAPITRE 5 : INTERPRETATION DES RESULTATS, PERSPECTIVES ET CONCLUSION	76
5.1. INTERPRETATION DES RESULTATS	76
5.2. GUIDE D'UTILISATION DES DIDACTICIELS	78
5.2.1. Guide d'utilisation de BOOST-PRODUCTION.....	78
5.2.2. Guide d'utilisation de DIOMEV	79
5.2.3. Autres cas d'utilisation.....	79
5.3. LES PERSPECTIVES	79

5.3. CONCLUSION.....	80
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	81
ANNEXES.....	88

LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES

ADDIE : Analyse, Design, Développement, Implantation et Evaluation

ANTIC: Agence Nationale des Technologies de l'Information et de la Communication

APC: Approche Par les Compétences

AUF: l'Agence Universitaire de la Francophonie

BOOST PRODUCTION : Didacticiel pour l'Amélioration de la Qualité de Production Animal et Végétale

CATIA: *Catalyzing Access to Information Technology in Africa*

CRDI: le Centre de Recherche pour le Développement International

CRM: Centres de Ressources Multimédias

Ddl: Degrés De Liberté

DFID: *Department for International Development*

DIOMEV : Didacticiel sur L'Origine de la Matière des êtres Vivants

EUN: European Schoolnet

H0: Hypothèse Nulle

Hr1 : première Hypothèse de Recherche

Hr2 : deuxième Hypothèse de Recherche

Hr3 : troisième Hypothèse de Recherche

IBM: International Business Machine

ISPAD: Information Society Partnership for Africa's Development

MINEDUB : Ministère de l'Education de Base

MIT: Minnesota Institute of Technology

MOOC: Massive Open Online Course

NICI: *National ICT Infrastructure Plans*

ONG: Organisation Non Gouvernementale

PAQUEB: Projet Pilote pour l'Amélioration de la Qualité de l'Éducation de Base

PICTA: *Partnerships in ICTs in Africa*

PNUD: Programme des Nations Unies pour le Développement

SMSI: Sommet Mondiale sur la Société d'Information

SVTEEHB : Sciences de la Vie et de la Terre, l'Education à l'Environnement, à l'Hygiène et au Bien-être

T de student : Test de comparaison des moyenne

TIC: Technologie de l'Information et de la Communication

UE: Union Européenne

UNESCO: Organisation des Nations Unies pour l'Education la Science et la Culture

U0: Moyenne Initiale

USAID: Système d'Aide International des Etats Unies

USB: Universal Serial Bus

VD: Variable Dépendante

VI: Variable Indépendante

X² : Chi Carré ou Khi deux

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Page D'accueil De DIOMEV	14
Figure 2: Page D'accueil De BOOST-PRODUCTION.....	15
Figure 3: Courbe de GAUSS pour un test bilatéral ; Source : LivreSansTitre1.book Page 46 Mardi, 22. juin 2010 10:40 10.....	39
Figure 4: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Ancienneté.....	49
Figure 5: Répartition Des Enquêtes Selon Qu'ils Possèdent Un Téléphone Portable	49
Figure 6: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Possession d'autres Appareils Numériques.....	50
Figure 7: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Critique Apparente Du Didacticiel	51
Figure 8: Répartition Des Enquêtes Selon l'impact Des Couleurs	53
Figure 9: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Comparaison De La Méthode d'enseignement	54
Figure 10: Répartition des Enquêtes Selon l'impact Des Schémas	55
Figure 11: Répartition des Enquêtes Selon l'impact Des Questions De Compréhension.....	56
Figure 12: Répartition des Enquêtes Selon La Raison De L'impact Des Questions De Compréhension	56
Figure 13: Répartition des Enquêtes Selon La Nature Des Exercices D'applications.....	57
Figure 14: Répartition Des Enquêtés Selon Leur Note A l'évaluation.....	58
Figure 15: Répartition des Enquêtes Selon Leur Impression Apres L'utilisation Des Didacticiels	59
Figure 16: Répartition des Enquêtes Selon Leur Annotation Des Didacticiels.....	59
Figure 17: Diagramme En Bâton Selon La Proposition d'amélioration Des Didacticiels.....	61
Figure 18: Diagramme En Bâton Selon L'impact Des Didacticiels Sur La Compréhension	61
Figure 19: Répartition Des Enquêtes Selon L'impact Des Didacticiels Sur La Compréhension	61
Figure 20: Courbe De Gauss Pour Un Test Bilateral ; Source : Livresanstitre1.Book Page 46 Mardi, 22. Juin 2010 10:40 10.....	72

LISTE DES TABLEAUX

tableau 1: Recapitulatif Des Questions Et Des Reponses De Notre Guide D'entretien	41
Tableau 2: Répartition Des Enquêtés Selon Leur Tranches D'âge	44
Tableau 3: Répartition Des Enquêtés Selon Leur Décision Du Choix De Carrière	45
Tableau 4: Répartition Des Enquêtés Selon Leur Perception De L'efficacité Des Méthodes	45
Tableau 5: Répartition Des Enquêtés Selon Leur Connaissance Du Didacticiel	45
Tableau 6: Repartition Des Enquetes Selon Le Genre	48
Tableau 7: Table Récapitulative Des Enquêtés Selon L'âge Et Le Sexe	49
Tableau 8: Repartition Des Enquêtes Selon Qu'ils Font Des Recherches Sur Internet	50
Tableau 9: Répartition Des Enquêtes Selon Qu'ils Apprécient L'enseignement Avec L'application..	50
Tableau 10: Répartition Des Enquêtes Selon La Justification De L'usage Du Didacticiel.....	51
Tableau 11: Répartition Des Enquêtes Selon Le Caractère De Nouveauté.....	52
Tableau 12: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Impression Sur La Qualité Des Couleurs Utilisées	53
Tableau 13: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Proposition D'amélioration Des Couleurs	53
Tableau 14: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Appréciation Des Schémas	54
Tableau 15: Repartition des Enquêtes Selon La Raison De L'impact Des Schémas	55
Tableau 16: Répartition des Enquêtes Selon La Perception Qu'ils Ont De L'impact Du Didacticiel Sur Leur compréhension	57
Tableau 17: Répartition Des enquêtés Selon Leur Notes A L'évaluation.....	58
Tableau 18: Répartition des Enquêtes Selon La Manipulation De L'application	58
Tableau 19: Repartition Des Enquetes Selon Le Niveau De Complexité De L'application	60
Tableau 20: Répartition des Enquêtes Selon La Complexité Ergonomique De L'application	60
Tableau 21: Répartition des Enquêtes Selon L'impression Qu'ils Ont De L'amélioration	61
Tableau 22: Répartition Des enquêtés Selon Leur Note A l'évaluation.....	62
Tableau 23: Croisement Entre Note De l'apprenant Et La Méthode d'enseignement	65
Tableau 24: Contingence des données statistique	65
Tableau 25: Croisement Entre Notes De l'apprenant Et application pratique	68
Tableau 26: Contingence Entre Notes De L'apprenant Et application pratique	68
Tableau 27: Croisement entre les notes et la valeur donne a l'amélioration	70
Tableau 28: Contingence entre les notes et la valeur donnée a l'amélioration	70

RESUME

La mondialisation a entraîné des modifications dans tous les domaines de la vie. Ces changements sont à la fois qualitatifs et quantitatifs. L'intégration de la mondialisation dans l'éducation a entraîné la définition d'un nouveau concept celui de mondialisation de l'éducation. Cette dernière prône la mise en place d'un système éducatif orienté vers le numérique, les changements au moyen de l'interconnexion, la mise sur pied des moyens nouveaux d'enseignement et d'apprentissage orienté vers la modernisation de l'éducation ; le développement et l'évaluation des logiciels d'apprentissage et bien d'autre encore. Notre travail porte principalement sur l'aspect évaluation des logiciels d'apprentissage. Le souci des apprenants, parents, enseignants, société civile, l'état et les organisations internationale à vocation éducative est l'amélioration de la qualité de l'éducation et l'enseignement. Elles ont de ce fait pris des mesures qui leur permettraient de parvenir à cette fin : certification internationale, enseignement à distance, financement des initiatives dans les domaines de l'éducation. Puisque la qualité de l'éducation est mesurée par la performance des apprenants, nous avons voulu mesuré l'apport du didacticiel dans la performance de l'apprenant. C'est ainsi que nous avons formulé une hypothèse générale qui affirmait l'amélioration de la performance de l'apprenant à travers l'usage des didacticiels BOOST-PRODUCTION et DIOMEV en classe de cinquième. Notre hypothèse principale a été découpée en trois hypothèses de recherches facilement mesurables. A la suite de nos investigations, nous avons vu nos hypothèses de recherches être confirmées au deux-tiers. Cette confirmation partielle nous a emmené à faire usage d'un autre moyen de mesure un peu plus mathématique et plus fiable : la comparaison de moyenne. Le test utilisé est le t de student. Ce test nous a permis de clarifier les doutes en lien avec la confirmation partielle de notre hypothèse générale.

La mesure de nos hypothèses de recherche nous a permis d'obtenir les résultats suivants :

- ☆ Hr1 : $X^2_{lu}=11,07$; $x^2_{cal}= 2,576$
- ☆ Hr2 : $X^2_{lu}= 18,31$; $x^2_{cal}= 19,021$
- ☆ Hr3 : $X^2_{lu}=15,51$; $x^2_{cal}= 16,12$

Le test de comparaison des moyennes nous a permis d'obtenir à partir de nos quatre groupes expérimentaux les moyennes suivantes : groupe1 : moy=10,65; groupe2 : moy=12,8536585; groupe3 : moy= 14,6. La comparaison de ces moyennes à partir du test statistique nous a donné les valeurs suivantes du t de student :

- ☆ groupe 1 #groupe2 : $T=1,77769902$;
- ☆ groupe 1#groupe3 : $T=2,46243628$;
- ☆ groupe2# groupe3 : $T=1,08867204$.

A la fin de ce travail, nous sommes parvenus à la conclusion selon laquelle l'utilisation du didacticiel que ce soit à l'école lors de la passation de la leçon ou à la maison comme d'un manuel scolaire, est un plus dans le processus de compréhension des apprenants et donc de leurs performances. Nous souhaitons donc que le ministère des enseignements supérieur par le biais de l'Ecole Normal Supérieur puisse rendre cela possible non seulement pour la SVTEEHB mais aussi pour l'ensemble des matières que nous avons dans nos établissements de la maternelle au supérieur.

Mots clés : BOOST-PRODUCTION ; DIOMEV ; mondialisation.

ABSTRACT

Globalization has led to changes in all areas of life. These changes are qualitative and quantitative. The integration of globalization into education has led to the definition of a new concept, the globalization of education. The latter advocates the establishment of a digital education system, exchange through interconnection, the establishment of new means of teaching and learning oriented towards the modernization of education; the development and evaluation of learning software and much more. Our work focuses on the evaluation aspect of learning software. The concern of learners, parents, teachers, civil society, state and international organizations with educational vocation is the improvement of the quality of education and teaching. They have therefore put in place measures that would enable them to achieve this end: international certification, distance education, financing initiatives in the fields of education. Since the quality of education is measured by learner performance, we wanted to measure the contribution of the tutorial in the learner's performance. Thus we formulated a general hypothesis which affirmed the improvement of the learner's performance through the use of the BOOST PRODUCTION and DIOMEV tutorials in 5^{ieme}. Our main hypothesis has been divided into three easily measurable research hypotheses. As a result of our investigation, we have seen our research hypotheses being confirmed at 66, 6%. This partial confirmation led us to make use of another somewhat more mathematical and therefore more reliable means of measurement: the average comparison test. The test used is the student t. This test allowed us to raise all doubt in connection with the partial confirmation.

The measurement of our research hypotheses allowed us to obtain the following results:

Hr1: $X^2_{lu} = 11.07$; $x^2_{cal} = 2.576$

Hr2: $X^2_{lu} = 18.31$; $x^2_{cal} = 19.021$

Hr3: $X^2_{lu} = 15.51$; $x^2_{cal} = 16.12$

The average comparison test allowed us to obtain the following means from our four experimental groups: group1: avg = 10.65; group 2: avg = 12.8536585; group3: avg = 14.6. Comparing its averages from the statistical test gave us the following values of the student's t: group 1 # group2: $T = 1.77769902$; group 1 # group3: $T = 2.46243628$; group2 # group3: $T = 1.08867204$.

At the end of this long and perilous and still gratifying work, we came to the conclusion that using the tutorial either at school when handing the lesson or at home as a textbook, is a plus in the process of understanding learners and therefore their performance. We therefore hope that the Ministry of Secondary Education through its operational body the ENS can make this possible not only for the SVTEEHB but also for all the subjects that we have in our institutions from kindergarten to higher.

Key word: BOOST-PRODUCTION; DIOMEV; Globalization.

CHAPITRE 1: INTRODUCTION GÉNÉRALE

1.1. CONTEXTE

Le terme “ mondialisation ” désigne l’interdépendance croissante des humains et des pays. Un phénomène qui s’est considérablement accéléré au cours des vingt dernières années, surtout en raison d’avancées technologiques spectaculaires. La mondialisation “ a enrichi la planète du point de vue scientifique et culturel et profité à beaucoup sur le plan économique aussi ”, soutient Amartya Sen, lauréat du prix Nobel d’économie. La mondialisation concerne progressivement tous les aspects de la vie sociale, et en particulier l’éducation scolaire. Il faut désormais prendre en compte les moyens et les tendances qui font entrer les systèmes scolaires et éducatifs dans la voie de la mondialisation. Formes, contenus, objectifs significatifs des institutions scolaires et éducatives en sont déjà ou peuvent en être changés. L’actuelle phase de mondialisation qui touche l’école a cependant des aspects très particuliers qui méritent d’être soulignés. Elle se caractérise par la domination d’un nouveau modèle d’éducation inspiré par une logique économique de type libéral et par la construction d’un nouvel ordre éducatif mondial. Les gouvernements occidentaux, les élites économiques, les grandes entreprises de communication, les dirigeants des grandes organisations économiques internationales proposent dans tous les grands forums mondiaux un certain modèle scolaire conforme aux règles du libre commerce. Les pays en développement sont pour la plupart en train de devenir des économies du savoir, d’où une pression accrue sur les systèmes éducatifs formels pour assurer une éducation et une formation de la population active à la fois pertinentes, à la pointe de la technologie et adaptées au marché du travail. Les TICs sont attribuer d’un caractère transformateur et peuvent contribuer significativement à accroître les niveaux de richesse des pays en développement. Les réformes engagées au niveau des états sont soutenues par des conventions, des réunions et des rencontres internationales sur le plan de l’accélération de la mise en place et de la vulgarisation de ces outils TICs non seulement dans le domaine de l’éducation mais aussi dans les autres domaines de la vie. C’est le cas :

- Du Conseil européen de printemps (2005) ;
- Du Sommet de la francophonie (Bucarest, 2006) ;
- Du Sommet organisé à Ouagadougou en (2004) ;
- Du Sommet Mondiale sur la Société d’Information(SMSI) ;
- De la Déclaration de Rabat (TMSI, 2003) ;

- De la distribution de 500000 ordinateurs aux étudiants Camerounais (2016).

Toutes ces initiatives en faveur de l'intégration des TICs dans le système éducatif s'accordent sur le fait que la vulgarisation effective des TICs dans le système éducatif est une résultante :

- De l'intégration de l'usage des TICs dans les systèmes d'enseignement et de formation, dès le niveau de l'éducation de base et tout au long de la vie, notamment par l'enseignement à distance ;
- De la formation des formateurs et la formation des enseignants ;
- De l'encouragement des jeunes à jouer un rôle spécial de promotion et de diffusion de ces nouveaux instruments de connaissance sur le terrain, auprès des différents acteurs sociaux et notamment de leurs aînés ;
- Du développement, la diffusion et l'usage des logiciels libres ;
- De la définition d'indicateurs permettant d'apprécier le degré d'appropriation des TICs et la mise en place d'observatoires nationaux de la société de l'information facilitant l'échange d'expériences.

C'est dans l'optique d'arrimer le Cameroun au contexte mondial que la loi d'orientation de l'éducation d'Avril 98 réoriente l'action ou plutôt dirait-on redéfinie les finalités de l'éducation au Cameroun. En ses articles **4** et **5** on peut noter :

- la formation de citoyens enracinés dans leur culture, mais ouverts au monde et respectueux de l'intérêt général et du bien commun;
- le développement de la créativité, du sens de l'initiative et de l'esprit d'entreprise;

L'aspect *d'ouverture au monde* que nous pouvons constater au premier alinéa de l'article **5** de cette loi d'orientation justifie les efforts déployés par le gouvernement Camerounais pour étendre progressivement la mise en place des TICs et leur intégration effective dans le système éducatif de notre pays. La création des centres de ressources multimédias et les salles d'informatique dans les établissements d'enseignement secondaire ; la mise sur pied dans les établissements publics des frais d'informatique devant servir à équiper les salles d'informatique en machines et en logiciels ; la formation des enseignants dont la vocation est la vulgarisation des TICs dans les établissements ; les ateliers de renforcement des capacités des formateurs ; la réduction de coût des télécommunications et bien d'autres mesures sont des faits qui mettent en évidence la volonté du Cameroun à faire entrer sa population, plus particulièrement sa jeunesse dans le rendez-vous planétaire du donner et du recevoir.

1.2. PROBLÉMATIQUE

L'évolution de l'enseignement, les avancées dans presque tous les domaines des sciences nécessite l'adaptation de l'individu à ces différents changements. Puisque le vingt-et-unième siècle est plein de découvertes et innovations ; ceux qui ne se mettront pas à jours pour ce qui concerne le domaine de l'informatique seront considérés comme des analphabètes de la modernité. Pour éviter ce funeste sort à la future génération, des dispositions ont été prise à l'échelle mondiale pour que l'alphabétisation numérique se fasse dès la base. La diversification progressive des méthodes d'enseignement a permis de mettre sur pied celle basée sur les compétences de l'apprenant(APC). L'objectif visé par cette dernière est l'émergence des compétences nouvelles chez l'apprenant ; compétences qui lui permettront de pouvoir affronter les défis qui lui sont imposés par les contraintes de la modernité. Dans le domaine des SVTEEBH, les compétences sont d'autant plus importantes que dans certains domaines ; car l'émergence des compétences en cette discipline, nécessite le respect de la démarche expérimentale mise en place par Claude Bernard(1984) dont les étapes sont les suivantes : l'observation, la formulation des hypothèses, l'expérimentation et les résultats. Sur le terrain les pédagogues, pour débiter leur enseignement, se servent d'une situation problème lier à la vie courante. A partir de cette situation les apprenants peuvent de manière théorique proposés des solutions. Ces solutions sont dans un sens les compétences visées puisque les établissements souffrent d'une pénurie en matériel didactique, en laboratoire expérimentale et en espace de simulation. Selon ALLUIN, (cité par BAPES, 2017): *« les TICs peuvent être utilisé par les élèves pour s'exercer, découvrir des concepts, des notions, expérimenter, simuler, illustrer ou traiter et analyser des données ».*

De l'ingénierie pédagogique a découlé la mise en place des didacticiels d'apprentissage des leçons en SVT. Nous nous sommes donc interrogés sur la manière dont nous pouvons procéder pour que ces outils servent à l'apprentissage des notions des cours et au développement des compétences. En d'autres termes de quelles manières l'utilisation des didacticiels dans l'enseignement peut favoriser le processus enseignement/apprentissage ! Ou encore quel usage des didacticiels dans l'enseignement peut être bénéfique dans le processus enseignement/apprentissage !

1.3. QUESTION DE RECHERCHE

1.3.1. Question principale

Il sera question pour nous de chercher les stratégies à mettre en place pour que les didacticiels puissent faciliter la compréhension des apprenants. En d'autres termes notre question de recherche peut être formulé comme suit : quelles stratégies d'utilisation des didacticiels dans la transmission de savoir en SVTEEHB permettent l'amélioration de la compréhension des apprenants dans cette discipline ?

1.3.2. Questions spécifiques

La question principale étant difficilement mesurable, nous formulons les questions spécifiques qui sont plus souples et facilement mesurables. Ces questions sont ainsi libellées:

- La méthode d'enseignement à l'aide du didacticiel en SVTEEHB favorise-t-elle la compréhension des apprenants ?
- La transposition des notions développées par le didacticiel aux situations concrètes de la vie réelle favorise-t-elle la compréhension de la SVTEEHB par les apprenants ?
- La manipulation du didacticiel par l'apprenant favorise-t-elle la compréhension de la SVTEEHB par l'apprenant ?

1.4. OBJECTIF DE L'ÉTUDE

1.4.1. Objectif général

Notre travail se focalise principalement sur la facilitation de la compréhension des enseignements à travers l'usage des didacticiels et des activités autour de ces derniers. En d'autres termes, nous nous intéresserons aux stratégies d'utilisation des didacticiels qui seront susceptibles de faciliter la compréhension des enseignements par les élèves. Pour parvenir à cet objectif, nous nous servons de BOOST-PRODUCTION et DIOMEV en classe de cinquième sur « *l'origine de la matière des êtres vivants* » et sur « *l'amélioration de la quantité et de la qualité de la production animales et végétales* ».

1.4.2. Objectifs spécifiques

De manière spécifique nous allons nous intéresser :

- ☆ A l'usage du didacticiel sur le processus de compréhension
- ☆ A la manipulation du didacticiel sur la compréhension
- ☆ A l'effet de la transposition sur le processus de compréhension des apprenants
- ☆ A soulever les stratégies d'éducatrices adaptées à l'usage des didacticiels

1.5. JUSTIFICATION DE L'ÉTUDE

Le Cameroun est entré dans un processus de modernisation de son système éducatif grâce à la professionnalisation des enseignements. Cette professionnalisation a pour but de rendre capable les apprenants de sorte que ceux-ci soient capables de se servir des acquis en termes de compétences pour pouvoir être compétitifs sur le marché de l'emploi. Pour parvenir à cette professionnalisation il a fallu repenser les méthodes et techniques d'apprentissage. La réflexion engagée a eu pour résultat la mise en place de l'approche par les compétences. Sa mise en place pose cependant un problème qui s'impose comme un fait social à savoir les dispositions pratiques d'évaluation des compétences des apprenants de manière empirique. Ils sont des disciplines où ces compétences pratiques s'avèrent nécessaires à l'instar de la SVTEEHB où les leçons font généralement référence à des aspects de la vie courante qu'il est impératif et dans certains cas absolu de connaître. En dehors des établissements à vocation professionnelle qui ont des ateliers, des laboratoires et des espaces de pratiques ; la majorité des lycées et collèges du Cameroun en général et de la ville de Yaoundé ne disposent pas de moyens de vérification des acquis sur le plan pratique. Notre étude, bien que ne répondant pas à cette préoccupation, est une aubaine pour les enseignants et les apprenants parce que nous mettons à leur disposition des activités de simulation qui leur donneront la possibilité de voir comment de manière pratique ils peuvent se servir des notions de cours pour mettre en pratique leurs compétences. En attendant que les établissements se munissent des dispositifs de vérification des compétences sur le plan pratique nous avons la certitude que notre étude est parfaitement adaptée au contexte de l'approche par les compétences.

1.6. INTÉRÊT DE L'ÉTUDE

Notre travail est réalisé dans un but pédagogique. Par conséquent ce travail sera utile aux enseignants et aux apprenants.

1.6.1. Pour l'enseignant

Les enseignants en général mais ceux de SVTEEHB en particulier pourront à partir des résultats de notre travail, avoir la certitude que l'usage des didacticiels dans le processus enseignement apprentissage est non seulement bénéfique pour eux-mêmes en ce sens que le didacticiel est fortement illustré et constitue un régal pour les yeux ; ce qui leur permettra de

pouvoir s'en servir pour transmettre leur enseignement et de diversifier leurs méthodes d'enseignements.

1.6.2. Pour l'élève

Les élèves sont aussi concernés par notre travail ; puisque cette recherche vise l'amélioration des compétences des apprenants. Et pour cela, le didacticiel est fortement coloré et illustré par des exemples. De plus les exercices d'applications et de simulations leur permettent d'évaluer leur niveau d'aptitude.

1.7. PLAN

Une explication aisée est le résultat d'une bonne conception en arrière-plan. Pour que les objectifs que nous nous sommes fixés plus haut soient atteints il nous faut suivre un cheminement qui respecte le canevas de la recherche dont les étapes sont les suivantes par ordre graduel :

- ☆ La revue de la littérature : cette partie nous permettra de faire une expédition dans la littérature afin de consulter les études qui ont précédés la nôtre ; nous allons les considérer comme des études pionnières dans le cadre de notre recherche.
- ☆ La méthodologie : cette partie mettra en évidence l'approche méthodologique que nous utiliserons pour pouvoir prouver et mettre en lumière nos objectifs.
- ☆ Présentation, analyse et interprétation des résultats : nous allons présenter dans cette partie les résultats que nous aurons obtenus. Nous procéderons aussi à une analyse de ces résultats à travers les instruments ou outils mathématiques qui nous aideront à éprouver nos hypothèses. Nous interprèterons aussi nos résultats sur la base des résultats que nous aurons obtenus.
- ☆ La dernière partie de notre travail, nous procéderons à la discussion des résultats, à l'implication pédagogique sans oublier de proposer des suggestions pour une utilisation ultérieure des didacticiels.

CHAPITRE 2: REVUE DE LA LITTERATURE

L'intégration, dans un sens large se réfère, selon Legendre (1993, cité par Douanla, 2009), à l'« *action de faire interagir divers éléments en vue d'en constituer un tout harmonieux et de niveau supérieur* ». L'intégration des TICs dans l'éducation signifie une cohésion harmonieuse entre les TICs et tous les maillons intervenant dans la chaîne éducative afin de produire un enseignement et un apprentissage de meilleure qualité. Ainsi, chaque acteur d'un établissement devra être capable d'utiliser les TICs de manière efficace et efficiente pour réaliser la tâche qui lui est attribuée (DOUANLA, 2009). Dias (1999) dit à ce propos que « *les technologies sont intégrées lorsqu'elles sont utilisées de manière continue pour soutenir et pousser plus loin les objectifs du programme et pour engager les élèves dans des apprentissages significatifs* ». Pour soutenir cette idée, d'autres auteurs tels que Hadley, (1993), Parks, (1994), Depover, (1996) estiment que pour parler d'intégration, les TICs devraient être utilisées de manière « *quotidienne* », « *habituelle* », « *régulière* » ou « *fréquente* ». Fonkoua (2008 cité par Douanla, 2009), affirme qu'« *il ne s'agit pas simplement de faire entrer les ordinateurs dans les écoles sans que les pratiques pédagogiques changent. L'enjeu ici est surtout l'appropriation des technologies pour changer, voire améliorer les pratiques pédagogiques* ». Dans ce chapitre, nous allons présenter les éléments de la littérature qui soutiennent l'intégration des TICs et l'évaluation des compétences dans l'éducation. Nous mettrons également en relation les concepts d'évaluation et d'intégration avec une théorie existante. Ceci dans le but de consolider l'ossature de notre travail de recherche.

2.1. ETUDES ANTERIEURES RELATIVES A L'INTEGRATION DES TIC DANS L'ENSEIGNEMENT

2.1.1. En Europe

Un peu partout dans le monde, et plus particulièrement en Europe et outre Atlantique, se développe dans les systèmes éducatifs une préoccupation grandissante pour la pédagogie universitaire et l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TICs) dans les pratiques de formation et d'apprentissage (De Ketele, 2010). Au sein de l'Union Européenne, l'industrie a travaillé avec la Commission Européenne pour soutenir le Plan d'action e-Learning, publié en 2001, et garantir le développement de la connectivité, des

contenus, des programmes de formation et des compétences requises par l'ère de l'information (Selinger, 2002). En Europe les pratiques visant le développement de l'autonomie de l'apprenant, la réalisation de projets, la collaboration, le développement professionnel sont de plus en plus encouragés. European Schoolnet (EUN) s'est fixé deux principaux objectifs :

- Etablir un campus européen multilingue virtuel pour l'enseignement et la collaboration.
- Etablir un réseau européen pour l'innovation et l'échange d'informations sur les TICs appliquées à l'éducation.

En outre, des initiatives sont prises dans de nombreuses institutions afin de faciliter l'accès à un équipement à prix réduit, voire gratuit. Les travaux de Selinger (2002) montrent que l'intégration des TICs dans les systèmes éducatifs européens est une réalité. Car aussi bien En Belgique, en Allemagne, en Suède et dans presque tous les pays de l'union.

En collaboration avec la Commission européenne, Cisco Systems, IBM, Nokia, Smartforce et Sanoma WSOY ont organisé en 2001 le sommet de l'e-learning, qui a réuni pour la première fois les principaux acteurs et spécialistes de l'e-learning issus des secteurs public et privé. L'objectif du sommet consistait à discuter des moyens qui permettront d'étendre l'e-learning dans l'UE, en réponse au plan d'action du e-Learning de la Commission européenne. Le sommet a défini dix recommandations qui présentent les mesures requises pour créer en Europe un environnement favorable à la diffusion de l'e-learning et développé un ensemble d'actions et d'indicateurs suggérant la façon d'appliquer ces mesures (Selinger, 2002).

Il est à noter que toutes ces initiatives prises en Europe datent des années 2000 lorsque la nécessité de faire de la société européenne une société de l'information s'avérait déjà indispensable. De nos jours, des avancées significatives ont été réalisées dans le domaine si bien qu'à présent, on parle principalement non plus de la nécessité d'intégrer les TICs dans l'éducation mais plutôt d'environnement personnel d'apprentissage Bonfils & Peraya, 2010 ; Plateaux *et al.* 2012 ; Sclater, 2008 ; Fischer & Ostwald, 2002 ; Giaccardi, 2005 ; de Lavergne, 2007 ; de Paula *et al.* 2001).

2.1.2. En Afrique

2.1.2.1. Etat des lieux

Le processus d'adoption et de diffusion des TICs dans l'éducation en Afrique est en transition. Pour Farrell *et al.*(2007), il semble se trouver au début d'un changement marqué,

depuis une décennie d'expérimentation sous forme de projets pilotes de petite échelle soutenus par des bailleurs de fonds et dirigés par des ONG, vers une nouvelle phase d'intégration systémique influencée par des politiques gouvernementales nationales et des processus de mise en œuvre tirés par des parties prenantes multiples. L'une des caractéristiques principales de cette nouvelle phase est la priorité que les gouvernements donnent au développement de politiques.

- *Initiatives en faveur de l'intégration des tics dans l'éducation*

L'implication des entreprises privées, de la société civile et des bailleurs de fond dans le processus d'intégration des TICs dans l'éducation est la preuve de l'importance des TICs pour les pouvoirs publics. On a pour ce faire la création des agences nationales pour les TICs et bien d'autres organismes tels que: *Kenya ICT Trust Fund ; Egyptian Education Initiative ; ISPAD du NEPAD*

Le nombre d'**associations bilatérales et internationales** entre des entreprises de TICs (Microsoft, Cisco, Intel, Hewlett Packard, etc.) les partenaires d'éducation internationale (AUF, USAID...) et des ministères nationaux de l'éducation ont vu le jour, (Farrell, et al (op.cit.)).

- *Rôle des institutions internationales pour la promotion des tics en Afrique*

Durant les années 90, les agences internationales de bailleurs de fonds et de développement telles que le Centre de Recherche pour le Développement international (CRDI), la Banque mondiale, l'UNESCO, le PNUD, et l'initiative Leland de USAID, ont investi dans des dons pour des projets pilotes, pour tester le rôle des TICs dans la promotion de l'éducation et du développement. Des efforts similaires ont été envisagés et suivis. C'est le cas de : DFID, le projet Imfunido, *PICTA*, le projet CATIA, *NICI*, SIDA, USAID et DFID Farrell et al (op.cit.).

2.1.2.2. Le rôle des pouvoirs publics pour la promotion des TIC dans l'éducation

- ☆ **Le Président Museveni, Ouganda**, au lancement du projet *e-Schools* du NEPAD : « *Cette technologie permettra aux jeunes de (...) collaborer avec leurs pairs sur tout le continent africain et dans le monde* ».
- ☆ **Mme Elizabeth Ohene, Ministre d'Etat à l'Education et aux Sports, Ghana**, à l'ouverture de la première *e-School* du NEPAD dans le pays : « *l'ordinateur ne devrait plus être considéré comme une machine à écrire améliorée, mais comme (...) un agent interactif de rattrapage et d'apprentissage électronique* ».
- ☆ **Le premier Ministre Meles Zenawi, Ethiopie**, à une conférence sur les TICs à Addis-Abeba en 2005 : « *Nous sommes convaincus (...) qu'il s'agit d'un outil vital et essentiel pour combattre la pauvreté, pour vaincre la pauvreté qui tue et assurer notre survie* ».

2.1.2.3. Obstacles à l'intégration des tics dans l'éducation en Afrique

Les différences de richesse relatives des pays de la région influencent la façon dont les TICs sont utilisées à l'école, tout comme ces différences de prospérité nationale se reflètent dans les politiques au sein de l'Europe. En Afrique subsaharienne, par exemple, près de 40% des enfants de moins de 10 ans ne seraient pas scolarisés du tout (selon les chiffres de l'UNESCO, 2006). De nombreuses écoles ne sont pas raccordées au réseau électrique et ne disposent pas des services de base. Les principaux obstacles à l'intégration des TICs en Afrique sont d'ordre financiers et infrastructurels. Sur le plan infrastructurel les états, pour pouvoir permettre l'interpénétration du réseau de télécommunication interne se sont vus dans l'obligation de libéraliser le secteur de sorte que les entreprises privées puissent se charger de l'extension du réseau au reste du pays. Les choses étant ainsi, il n'est pas rare de voir le cout des communications prendre du galon. Par exemple, une enquête sur l'état de l'infrastructure de TICs dans les universités africaines résume ainsi la situation de l'accès à cette infrastructure : « trop peu, trop chère et pauvrement gérée » Nafidi et al. (2015). Les coûts élevés de communication et de connectivité sont un obstacle à cette fin. Bien que revue à la baisse ces dernières années, ils restent néanmoins élevés. Un autre problème dans l'intégration des TICs est celui de la connectivité haut débit. Si certains pays de l'Afrique du nord sont connectés au réseau de haut débit de l'Europe, et d'autres pays comme l'Afrique du Sud et le Nigéria qui sont dotés d'infrastructures matures pour assurer la connexion à haut débit sur leur territoire, la plupart des pays du continent font encore usage de la connexion à faible débit.

Un autre problème toujours en rapport avec l'intégration des TICs est celui des contenus à enseigner. Car une discipline doit posséder des contenus d'enseignement et la conception de ceux des TICs en savoir à enseigner prend du temps. De plus les TICs font aussi face à un obstacle et non des moindres celui du facteur humain. Car les praticiens ont eu depuis longtemps des habitudes de travail qui se cristallisent devenant pour eux une seconde nature. Ils craignent de ce fait le changement qui pour certains est un vrai défi, (Peraya, 2005; Depover et al., 2007).

2.1.3. Au Cameroun

Beche(2013) pense qu'en matière d'innovation scolaire ou pédagogique, les enseignants représentent la cheville ouvrière, les catalyseurs et la locomotive des stratégies et actions développées. On attend de l'enseignant qu'il puisse apporter le changement grâce à l'innovation pédagogique qui est possible grâce à l'usage des TICs pour laquelle le principal défi réside d'ailleurs au niveau des formateurs (Karsenti et Larose, 2001 ; Charlier, et al, 2002 ; Larose et al, 2002 ; Karsenti, 2002 ; Karsenti et Collin, 2010). Dans ce processus d'innovation techno-pédagogique, Depover (1999) soutient qu'au vu des possibilités que l'école et les TICs offrent, « *il est clair que c'est à l'enseignant que doit revenir le rôle dirigeant, c'est à lui d'infléchir la technologie pour qu'elle réponde à ses besoins, pour le meilleur bénéfice des apprenants* ». Pour cela il est important que les attitudes, représentations, motivations et sentiments d'auto-efficacité des formateurs en rapport avec les TICs à l'école déterminent suffisamment l'orientation et le rendement pédagogiques de l'innovation. Abouhanifa et al. (2008) jugent alors indispensable de « *concentrer les actions autour d'eux* » en les amenant à modifier leurs représentations et attitudes, en les encourageant « *à embrasser une attitude propice à l'innovation* » et en les aidant « *à maîtriser l'outil informatique et à l'utiliser efficacement et effectivement dans leurs activités* ».

Djeumeni (2013, 2011), insiste pour sa part sur la formation des enseignants et sur l'usage des mesures dites incitatives. « *L'intervention didactique est « tributaire » de plusieurs facteurs : des besoins des enseignants formés, des décideurs, et des institutions* » ; « *la formation demeure « encore théorique » à cause de l'insuffisance des infrastructures techno-pédagogiques et du manque de formateurs qualifiés dans ce domaine. Les formations informelles restent également insuffisantes et ne permettent pas aux enseignants de pratiquer avec les TICs* » L'introduction des innovations a donc des chances, d'après elle, de réussir puisqu'un contrat didactique est mis en œuvre par le biais des « *mesures incitatives [qui] sont*

mises en place pour booster les enseignants ». Ces mesures incitatives peuvent être soit coercitives soit motivantes.

Quels que soient les auteurs (Onguéné Essono, 2005 ; Béché, 2010, Tchameni Ngamo, 2008, Fonkoua 2006, Le MINEDUB et l'UNESCO,2009, Karsenti, Savoie-Zajc et Larose, 2001 ; Isabelle, Lapointe et Chiasson, 2002 ; Carugati et Fomasetto, 2002 ; Coulibaly, 2010) ayant théorisé sur l'intégration des TICs, tous s'accordent sur un fait qui semble incontournable dans ce processus c'est celui de la formation, de la capacitation des enseignants et leur arrimage aux TICs grâce à la formation continue ou même à l'auto formation. L'intérêt accordé aux enseignants dans le cadre de l'intégration des TICs dans l'école camerounaise a été important. Amorcé en 2001-2002, ce projet a consisté en la mise en œuvre des établissements pilotes, la création des centres de ressources multimédias (CRM) dans les lycées et collèges urbains, l'introduction de l'informatique dans les programmes scolaires et l'introduction de l'informatique comme discipline dans le cursus de formation des instituteurs ; avec l'ouverture de la filière informatique dans les universités et dans les écoles normales supérieures. Il existe cependant des facteurs qui, selon leur valence, peuvent influencer soit positivement soit négativement l'innovation pédagogique à l'aide des TICs. Beche (2013), met en exergue des facteurs qui, peuvent influencer positivement ou négativement l'intégration des TICs dans le processus enseignement-apprentissage au Cameroun. Ces facteurs sont d'ordres sociotechniques, pédagogiques et humains. Lui emboitant le pas, Sharrat (1999), pense que « *la réussite de l'intégration des TICs dans les écoles dépend en grande partie du leadership et des compétences technologiques des chefs d'établissement* ».

Karsenti et al (2011), mettent en lumière les réalités qui peuvent constituer des freins à l'intégration rapide des TICs dans le domaine de l'éducation au Cameroun. Ils parlent de ces réalités en termes de défis : « *Les principaux défis que le Cameroun doit relever pour assurer une intégration pédagogique totale et réussie relèvent des domaines suivants : « énergétique, infrastructurel, techno pédagogique, technologique et motivationnel »* »

2.1.2.4. Opérationnalisation de l'intégration des TICs dans l'enseignement des SVTEEHB au Cameroun

A l'Ecole Normale Supérieure, en vue de l'obtention du parchemin de fin formation, les élèves du Département d'Informatique et des Technologies Educatives sont amenés à produire des outils d'aide à l'apprentissage. A ce jour des centaines ont été produits. Nous en

présentons deux dans cette section puisqu'ils font l'objet de notre investigation en termes d'évaluation.

2.1.3. PRESENTATION DES APPLICATIONS

DIOMEV (**DJON III** et **FODOP**, 2018) et BOOSTPRODUCTION (**FOKO**, 2018) sont deux didacticiels d'aide à l'apprentissage de la SVTEEHB conçus par les étudiants du Département d' Informatique et des Technologies Educatives de l'Ecole Normale Supérieure de Yaoundé pour le compte de l'année académique 2017-2018. Ces didacticiels s'inscrivent dans une longue série de production d'outils d'aide à l'apprentissage comme projet de fin de formation. Dans la suite de nos propos, nous faisons une présentation de ces applications dans le fond et sur la forme. Nous rappelons cependant que les utilisateurs finaux que sont les enseignants et les apprenants avec qui nous avons travaillé sont satisfaits de ce qui a été réalisé dans l'application pour ce qui est du fond et de la forme avec toutefois quelques réserves que nous aborderons dans la partie résultat de notre travail.

✪ CAS DE DIOMEV

Cette application est produite dans sa phase d'analyse par **DJON III Calvin** (2018) PLEG en informatique et titulaire d'une licence en biologie obtenue à l'UYI ; et dans sa phase de conception par **FODOP joseph** (2018) PLEG en informatique et titulaire d'une licence en mathématiques obtenue à l'UYI. Le but de cette application est l'amélioration de la compréhension de la SVTEEHB par les apprenants. Elle porte sur L'origine de la matière des êtres vivants.

- *L'interface*

L'interface principale de cette application présente le didacticiel selon le bon vouloir des auteurs. Comme le montre la figure ci-dessous. Seulement il y a un inconvénient que nous avons rencontré sur le terrain lors de la passation du didacticiel : celui de la leçon II qui n'est pas pour la classe de 4^{ième} mais plutôt pour la classe de 5^{ième} ce qui a été pour nous un facteur de réorientation de notre objectif de départ. Nous avons donc décidé de travailler avec les classes de 5^{ième}.

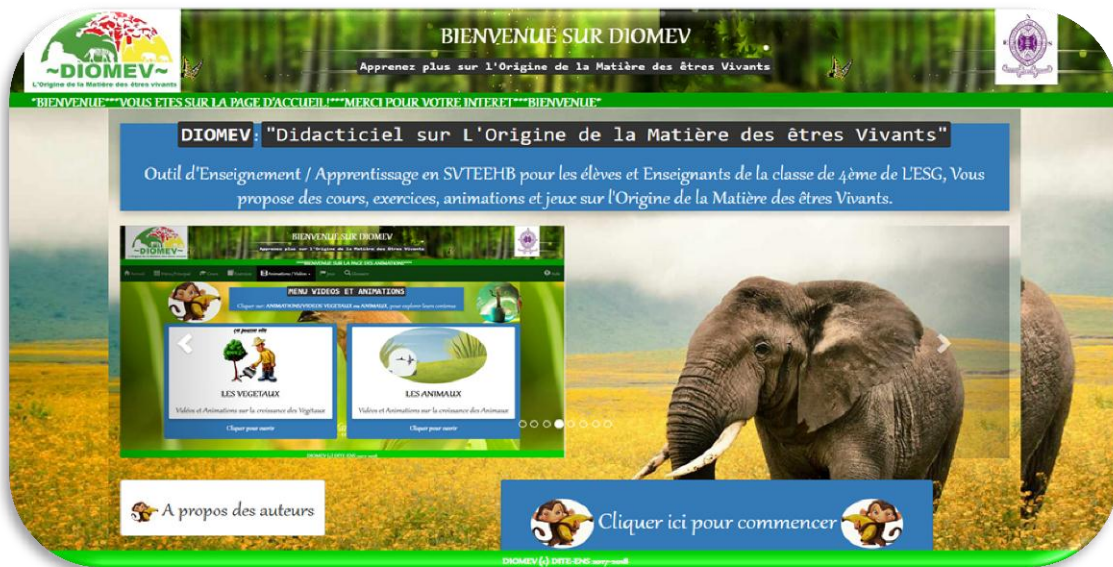


Figure 1 : page d'accueil de DIOMEV

- ***L'ergonomie***

Du point de vue de l'ergonomie, la navigation au sein de l'application est facilitée par les boutons de direction et les boutons permettant de revenir au menu principal. La figure ci-dessus présente des boutons qui réagissent au passage de la souris. Au clic, chaque bouton ouvre sur un contenu correspondant. Et sur chaque bouton il y a une indication permettant de s'orienter et de naviguer aisément dans l'application.

- ***Le contenu***

L'application comporte deux leçons : Origine de la matière chez les animaux et Origine de la matière chez les Végétaux. Au sein de l'application, chaque leçon donne accès à un contenu qui en découle à partir du moment où l'on clique sur la portion réservé à la leçon. Dans chaque leçon on a : Les objectifs, les activités, les cours, Les exercices et les animations, FODOP (op.cit.).

- ***Méthode de développement***

Le didacticiel DIOMEV a été développé selon la méthode RUP entendu comme *Rational Unified Process* qui met en avant sept « bonnes pratiques » essentiels au développement d'une application. Ces bonnes pratiques suivent les étapes suivantes : l'inception, l'élaboration, la construction et la transition ; chacune d'elle se décline en activités dont la réalisation des différentes étapes produit des livrables. Les langages informatiques utilisés par le programmeur sont :

- HTML (Hyper Text Markup Language) : pour la description de nos différentes vues ;

- CSS (Cascading Style sheets) : pour la mise en forme des différentes vues ;
- JavaScript : pour la gestion des différents évènements.

✪ CAS DE BOOST- PRODUCTION

BOOST-PRODUCTION est une application conçue pour une meilleure compréhension de la SVTEEHB. Elle porte sur l'amélioration de la quantité et de la qualité de la production animales et végétales. Cette application a été analysée et conçue par FOKO TAGNE (2018) licence en informatique et DIPES II en informatique fondamentale.

- *L'interface*

L'interface principale présente l'application selon la figure ci-dessous sans commentaire

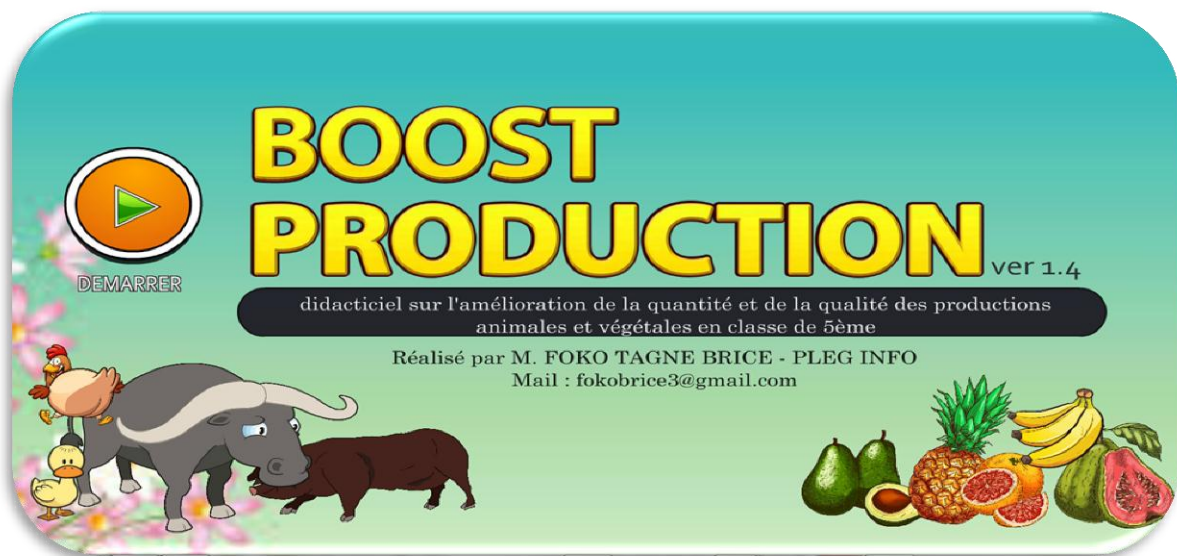


Figure 2: page d'accueil de BOOST-PRODUCTION

- *L'ergonomie*

Du point de vue de l'ergonomie, la navigation au sein de l'application est facilitée par les boutons de direction et les boutons permettant de revenir au menu principal. La figure ci-dessus présente le bouton démarrer qui réagit au passage de la souris. Ce bouton permet de démarrer la navigation au sein de l'application. Au clic, les autres boutons ouvrent sur des contenus correspondant.

- *Le contenu*

Dans son contenu l'application présente quatre leçons qui suivent le but principal de l'application à savoir l'amélioration de la quantité et de la qualité de la production animale et végétale. Dans chaque leçon on a : Les objectifs, les activités, les cours, Les exercices, les animations et les exercices de simulation.

- *Méthode de développement*

Pour adopter un canevas de travail afin de réaliser l'outil BOOST-PRODUCTION, la méthode d'ingénierie logicielle SCRUM a été utilisée. Il a donc été question de suivre les phases d'initiation, de développement et de clôture, ainsi que produire un ou plusieurs résultats pour chacune de ces phases de SCRUM. Les langages informatiques dans le développement de l'application sont :

- AS3 (Action Script 3) : programmation du cœur de l'outil, le système d'interaction avec les fonctions principales de l'outil, les jeux, des exercices, les activités, le simulateur sur la sélection des espèces et reproduction au fil des temps, ...
- PHP : pour développer l'espace d'échange ;
- JavaScript : pour réaliser certains contrôles ;
- HTML5 : pour la réalisation de l'interface web principale qui va aussi accueillir le programme principal ;
- CSS3 : pour le design, les couleurs et l'ergonomie de l'interface web principale.

2.2. NOTION D'ÉVALUATION SELON LES APPROCHES PÉDAGOGIQUES

Il s'agira dans cette partie de présenter le concept d'évaluation selon les approches behavioriste constructiviste, socioconstructiviste et selon l'approche humaniste.

2.2.1. L'évaluation selon l'approche behavioriste

L'approche behavioriste conçoit le savoir· comme une entité indépendante de l'élève (Lefebvre, Deaudelin, Lafortune, & Loïselle, 2003). Elle rejoint une vision transmissive de l'apprentissage selon laquelle la réalité postulée est indépendante des observateurs qui la décrivent (Jonnaert, 2002). Ainsi, chaque personne accumule des connaissances qui lui ont été transmises selon une conception très interventionniste de l'enseignant qui renforce certains comportements attendus chez l'élève (Skinner & Epstein, 1982). Selon Skinner et Epstein (1982), l'individu ne traite pas l'information ; c'est plutôt en réaction à l'environnement que l'information lui est transmise. Il est dans ce cas possible de conditionner les comportements pour que l'apprentissage ait lieu. L'apprentissage se résume à l'acquisition de comportements conditionnés par l'enseignant. Les contenus d'apprentissage sont décortiqués en unités d'enseignement et d'apprentissage pour atteindre des objectifs plus généraux. Le paradigme du néo-behaviorisme prétend que tout individu réagit à l'environnement. Pour qu'il y ait apprentissage, il faut conditionner l'élève à acquérir des comportements favorisant la

transmission des connaissances. Ce paradigme rejoint une vision des connaissances qui se transmettent d'un individu à l'autre en éducation. L'approche par objectifs et la pédagogie de la maîtrise se sont inspirées de ce paradigme pour établir les deux fonctions de l'évaluation des apprentissages : formative et sommative (Monney, 2014).

2.2.2. L'évaluation selon l'approche constructiviste

Le paradigme du constructivisme conçoit la personne comme un organisme vivant qui survit et s'adapte à son existence. Selon Piaget, la personne se construit une représentation du monde extérieur à travers ses propres actions et opérations autant sur le monde physique que sur ses connaissances antérieures (Jonnaert, 2002). Cette construction du monde par le sujet est possible grâce aux mécanismes constructeurs de l'intelligence : Assimilation, Accommodation, intégration et adaptation. C'est l'expérience qui pousse l'individu à s'adapter à la situation en passant par un double processus. Celui de l'accommodation et de l'assimilation (Piaget, 1963). Comme contribution à la pédagogie, ce paradigme a permis la naissance de la pédagogie active, l'approche par projet, l'approche par résolution de problème. Ces approches favorisent des situations d'apprentissage mettant en activité l'élève en prenant en compte ses connaissances antérieures. Ces approches suggèrent que, face à une tâche complexe, un projet ou un problème à résoudre, l'élève s'adapte obligatoirement à la situation, c'est-à-dire en construisant des connaissances viables pour lui. Dans ce contexte, l'évaluation des apprentissages devient un processus actif relié à la construction des apprentissages de l'élève (Adams, 2006; Scallon, 2004; J. Tardif, 1992). Elle doit permettre à l'élève un retour sur la construction de ses apprentissages.

2.2.3. L'évaluation selon l'approche socioconstructiviste

Cette approche et la précédente sont liées à la différence que celle-ci met un peu plus l'accent sur les interactions sociales qui constituent une composante essentielle du processus de construction des connaissances. Vygotsky a développé les présupposés de ce paradigme. Selon lui, les cognitions émergent à travers l'interaction sociale (Ménard, 2002). Il considère que le processus d'apprentissage est enraciné dans la sociabilité humaine avec tous les éléments sociaux et l'affectivité qui la caractérisent. Il a développé la théorie de la zone proximale de développement qui est la distance entre ce que la personne possède comme connaissances d'une situation et ce qu'elle est capable de faire avec de l'aide pour s'adapter à cette situation.

2.2.4. L'évaluation selon l'approche humaniste

Cette approche repose sur l'idée selon laquelle toute personne est un être fondamentalement bon qui aspire à son plein épanouissement. L'apprentissage est avant tout le processus de développement personnel (Vienneau, 2005). Rogers (1976) part du principe que l'être humain a une capacité naturelle d'apprendre si l'apprentissage a un lien avec ses projets personnels. L'apprentissage est vu comme un changement dans l'organisation du moi. Ainsi, l'élève décide lui-même de son orientation. Selon le paradigme de l'humanisme, l'enseignant met en place les moyens pour permettre aux élèves de faire un apprentissage expérientiel approprié à leurs besoins (Rogers, 1976). Il installe un climat favorable à l'apprentissage, aide les élèves à choisir leur projet, rend disponibles les ressources matérielles et humaines, est à l'écoute des élèves (Vienneau, 2005). L'évaluation n'est pas prévue dans la planification de l'enseignement, puisque l'attention porte sur le bien-être de l'élève plutôt que sur le développement de ses connaissances. On note ainsi le rôle d'un environnement d'apprentissage favorable à l'émergence des connaissances.

2.2.5. Environnement pédagogique et apprentissage

Les théoriciens de l'approche sociocognitive de la motivation distinguent habituellement chez les élèves deux types de buts : des *buts d'apprentissage* et des *buts de performance*. Le but d'apprentissage renvoie à l'intérêt que le sujet porte à l'acquisition des connaissances et au développement de sa compétence. Le but de performance est quant à lui la valeur que le sujet accorde à la réussite, à la performance ; aux notes. Il est à noter que ces deux buts ne s'excluent pas mais peuvent coexister et être complémentaires chez le même sujet. D'ailleurs l'étude de **Bouffard et al, (1995)**. A d'ailleurs montré que les élèves du collégial qui ont à la fois des buts d'apprentissage et des buts de performance élevés sont ceux chez qui on a observé le plus de stratégies d'autorégulation et la meilleure performance scolaire. Elle a également démontré l'existence de relations significatives entre les buts d'apprentissage, les stratégies d'autorégulation et la performance scolaire. C'est dire que les élèves les plus consciencieux ou ceux chez qui l'empreinte du style éducatif familial (style autoritaire) est fortement représentative ces deux buts coexiste. Certains auteurs (Anderman et Maehr, 1994 ; Corno et Rohrkemper, 1985 ; Maehr et Midgley, 1991 ; Meece, 1991 ; Nolen et Haladyna, 1990 ; Pintrich, 1989 ; Pintrich et Garcia, 1991 ; Pintrich, Marx et Boyle, 1993) mettent l'accent sur le rôle déterminant de l'environnement pédagogique.

2.3. INTEGRATION DES TICs ET OBSTACLES

2.3.1. Intégration des TICs dans l'enseignement des SVTEEHB

Nafidi et al, (2018), présentent quelques application des TICs dans l'enseignement de la SVTEEHB on a entre autre « *les possibilités qu'offrent les TICs dans certaines situations d'apprentissage : voir en modèle réduit ou en accéléré des événements qui ne sont pas accessibles à l'observation directe pour des raisons de temps (...) ou d'espace (...), le traitement de données permettant de construire ou d'enrichir des concepts scientifiques (...) et la simulation des phénomènes et des mécanismes biologiques ou géologiques* ». La possibilité pour les apprenants de voir, de palper des yeux les réalités qui, autrefois étaient purement théoriques, abstraits et inatteignables est désormais possible. Les enseignants devraient dans la mesure de leur possibilité s'en servir pour que les notions qui n'étaient pas assimilées de manière théorique puissent l'être. Les yeux sont les miroirs de l'âme et ce qui est vue est facilement assimilable et le niveau de compréhension se trouve ainsi amélioré ; ces éléments perçus laissent généralement à long terme une empreinte dans l'esprit des apprenants.

2.3.2. Les obstacles à intégration des TICs dans l'enseignement de la SVTEEHB

Les obstacles à l'intégration des TICs dans l'enseignement de la SVTEEHB sont quasiment les mêmes que ceux relevés plus haut en rapport avec l'intégration des TICs dans l'éducation en Afrique. Les principaux obstacles à l'intégration des TICs en Afrique sont d'ordres financiers et infrastructurels. On a entre autres :

- L'absence totale des équipements informatiques mis à la disposition des enseignants ;
- Coûts élevés du matériel;
- Absence des logiciels et didacticiels spécifiques à la svt ;
- La formation déficitaire ou le manque total de formation des enseignants de svt dans l'usage des tics ;
- La non maîtrise des outils de travail tics dans la transmission des connaissances ;
- De nombreuses écoles ne sont pas raccordées au réseau électrique et ne disposent pas des services de base ;
- Faible leadership des chefs d'établissements en matière d'intégration des tics ;
- La corruption des chefs d'établissements ;
- Coûts élevés de communication et de connectivité ;

- La faiblesse du débit de connexion ;
- La résistance au changement...

Nous allons à présent aborder un élément théorique qui nous servira de cadre de référence, pour parler de l'évaluation. La théorie que nous avons choisie est celle de la représentation sociale. La manière dont les apprenants se représentent l'évaluation constituera l'objet de notre travail. Commençons de ce fait par la représentation sociale.

2.4. LA THEORIE DE LA REPRESENTATION SOCIALE

en 1898, Durkheim, dans ses travaux sur les représentations individuelles et collectives émet la réflexion selon laquelle « *la vie collective comme la vie mentale et individuelle est faite de représentation* ». Il pense que la représentation est une forme de pensée partagée par une société, qui oriente les conduites et définit ce qui est conforme aux normes ou non. Moscovici (1961), introduit pour la première fois le concept de représentation sociale et pense que cette dernière s'élabore à partir du processus d'échange et d'interaction qui aboutit la construction d'un savoir commun.

2.4.1. Définition

Plusieurs définitions ont été proposées pour appréhender le concept de représentation sociale. En voici quelques-unes:

- Moscovici (1976), pense que les représentations sociales sont un « *ensemble dynamique de théories destinées à l'interprétation et au façonnement du réel* » ;
- Fisher (2002), pense que la représentation sociale est « *la construction sociale d'un savoir ordinaire élaboré à travers les valeurs et croyances partagées par un groupe sociale concernant différents objets et donnant lieu à une vision commune des choses qui se manifestent au cours des interactions sociales* ».

De toutes ces définitions, il ressort un point commun celui de la « *pensée admise au sein d'un groupe* ». Nous définissons la représentation sociale comme « *la manière dont un groupe se représente, façonne et construit la réalité ; ensemble des mécanismes cognitifs à l'œuvre dans la construction de la réalité au sein d'un groupe sociale* ».

2.4.2. Caractéristiques et mécanismes de la représentation sociale

Ces caractéristiques concernent principalement le contenu et la structuration de la représentation. Pour ce qui est de la structuration l'on s'intéresse : à la transformation sociale d'une réalité en un objet de connaissance qui est également sociale ; au processus relationnel ; au remodelage de la réalité et au travail de naturalisation de la réalité sociale. Pour ce qui est du contenu, on se focalise sur l'aspect sociocognitif ; le caractère signifiant et le caractère symbolique de la représentation. La reconstruction de la réalité passe par plusieurs processus dont les plus importants sont les suivants : l'objectivation et l'ancrage (Fisher, 2002).

- L'objectivation est le processus d'agencement des connaissances concernant l'objet d'une représentation (Moscovici, 1961). Il s'agit d'un mécanisme par lequel s'opère le passage d'éléments abstraits théoriques à des images concrètes (Delouée, 2009). L'objectivation se construit successivement grâce à la sélection des informations par le sujet, la construction d'un schéma figuratif et un processus de naturalisation.
- En ce qui concerne l'ancrage, il faut noter qu'il désigne la modalité d'insertion dans le sociale et les fonctions qui en résultent. On s'intéresse ici au processus d'interprétation de la réalité perçue ; au réseau de signification qui se met en place et à la fonction d'intégration de la réalité construite dans le sociale.

2.5. LA REPRESENTATION SOCIALE DE L'EVALUATION EN MILIEU

SCOLAIRE

Les enseignants et les apprenants appartiennent au même milieu bien que diffèrent en fonction de leur statut. La manière dont ils se représentent l'évaluation est un indicateur de la représentation qu'ils ont de l'école.

2.5.1. Pour les enseignants

Dans la pratique quotidienne du métier de professeur le rôle principal de l'évaluation est d'apprécier les apprentissages des élèves afin de s'assurer de l'acquisition des compétences définies par le programme officiel. Les missions qui sont confiées à l'enseignant par le truchement de l'éducation doivent être sa priorité. Pour y parvenir il doit concevoir et mettre en œuvre des évaluations, en interpréter les résultats et communiquer les résultats, à l'élève, à la famille, à l'institution. Pour concevoir une activité d'évaluation le professeur doit en amont penser à l'objectif qu'il poursuit au travers de celle-ci. Veut-il repérer des besoins particuliers

pour identifier des objectifs de travail soit pour sa classe, soit pour le cycle ; veut-il vérifier l'adéquation entre les démarches, méthodes et activités qu'il a proposées et les besoins des élèves ou bien encore valider un parcours ? En fonction des objectifs poursuivis il mettra en œuvre alors des évaluations diagnostiques (ou pronostiques), formatives ou sommatives comme définies par Bloom, Hastings et Madaus (1971). Gardant son objectivité méthodologique et sa neutralité axiologique, l'enseignant se représente l'évaluation comme un outil de vérification du degré d'atteinte de ses objectifs ; un outil d'émulation, de sélection, de sanction et de classement des sujets. En fait, pour l'enseignant, la représentation de l'évaluation est indissociable de sa fonction, de son devoir.

2.5.2. Pour l'élève

Charles Hadji (2015) estime que les élèves éprouvent de la peur vis à vis de l'évaluation. *« Il nous semble que ce qui est en jeu est le climat dans lequel sont mises en œuvre les évaluations. A cet égard, un fait paraît bien établi aux yeux de nombreux observateurs : l'école (...) est devenue particulièrement anxiogène [...]. La conjonction de la force et de la fréquence de la pression exercée à travers les évaluations scolaires fait alors de celles-ci un exercice marqué par le stress et la peur. En effet, comment une évaluation devenue instrument d'exclusion n'aurait-elle pas pour effet premier de produire de la peur ? Et comment cette peur ne viendrait-elle pas, en quelque sorte, contaminer l'ensemble des pratiques d'évaluation scolaire, même celles qui, développées pendant le temps des apprentissages, devraient avoir pour finalité première de faciliter ceux-ci ? [...] Les enfants scolarisés deviennent « malades du stress ». [...] Or, il nous paraît clair qu'un climat de peur n'est pas propice à la manifestation objective de leurs connaissances et compétences par ceux qui sont évalués. [...] La peur est un obstacle évident à la manifestation sereine de ses capacités. Du moins la peur envahissante, qui paralyse, et qui empêche, par exemple, de donner des réponses, par crainte de se tromper ».* Cette citation montre clairement que la représentation de l'évaluation chez les apprenants est marquée par la peur. Car les fonctions de sanctions, de classement et même d'émulation sont perçues généralement par les apprenants comme des facteurs de stress limitant les capacités d'expression des sujets même des plus capables. Pour que l'évaluation ne soit pas perçue comme une source de stress, il importe que l'enseignant aide l'apprenant à développer en lui une estime de soi équilibrée et un sentiment d'auto-efficacité fort. Ce qui lui permettra de surmonter le stress engendré par le contexte de l'évaluation. La comparaison sociale, et l'incitation à la compétition qu'elle est susceptible d'engendrer, jouent un rôle sur

les performances scolaires. Elles amèneraient à moins apprendre qu'on ne le pourrait car elles seraient une source de menace à l'évaluation de soi et consommeraient des ressources attentionnelles au détriment de la tâche (Butera et al. 2006). Dans un souci de dépassement perpétuel des autres, de comparaison aux autres les apprenant font face à des conflits internes qui peuvent les emmener soit à abandonner et à se contenter de ce qui les aide à avancer soit à nourrir ce sentiment de compétition au point de concevoir toute situation de la vie comme une compétition. Les conflits engendrés par la situation d'évaluation lorsqu'ils ne sont pas maîtrisés créent de la dissonance cognitive. Lors de ces comparaisons interpersonnelles, l'individu intègre des informations le concernant pour redéfinir son soi (Festinger, 1954). Le degré de compétition en classe semble donc intervenir dans la relation entre l'estime de soi et la réussite scolaire (Ecalte, 1998). D'après Trautwein et ses collègues (2006), les comparaisons sociales sont largement présentes dans les sociétés où un principe méritocratique est prééminent (la réussite s'explique par les efforts fournis, elle est ainsi méritée). Les notes, si elles sont utilisées, peuvent alors être des indicateurs de la performance de l'élève et sont parfois publiquement annoncées favorisant par-là la comparaison sociale entre les individus évalués. Cette comparaison crée chez certains un sentiment d'infériorité. Et le poids d'une réputation d'infériorité peut être suffisant pour placer un élève en situation d'échec. Cela pose un problème lorsque cette réputation d'infériorité peut devenir en accessibilité chronique et se construire comme un élément de soi, disponible en permanence. L'intelligence émotionnelle des apprenants peut les aider à faire face à ces situations de stress surtout lorsque le contact avec le social est fort. *« Les aptitudes liées à la compétence émotionnelle sont aussi influencées par les expériences sociales. Par conséquent, nous créons notre expérience affective avec l'influence combinée de nos structures de développement cognitif et de notre exposition sociale au discours affectif. »* (Saarni C. 2011). Ainsi, les enfants « apprennent ce que ressentir des émotions et réagir en conséquence signifie ». Les émotions ressenties au moment des évaluations dépendent donc de l'âge et de la maturité de développement affectif, ainsi que de l'entourage (pairs, enseignants, famille) au travers des diverses interactions. La comparaison sociale que l'on retrouve en l'évaluation à l'école primaire mais également le besoin du regard positif de l'enseignant font donc partie intégrante du développement de l'enfant. Cependant, elle doit être gérée notamment par l'enseignant car les enfants ne sont pas toujours conscients de ce qu'ils ressentent, et ne savent pas comment gérer ce qui les submerge (Clemençon, Crevel, Hernande, 2017).

Les apprenants se représentent donc l'évaluation comme un moyen de comparaison sociale ; un moyen de valorisation de soi pour certain ; un catalyseur du sentiment d'infériorité pour d'autre... pour l'enseignant elle est inhérente à sa fonction. Il la considère comme un moyen de contrôle de son plan d'action et de ses objectifs.

2.6. FORMULATION DES HYPOTHESES

2.6.1. Hypothèse générale

En accord avec notre question principale, l'hypothèse générale peut être formulée de la manière suivante : il existe un lien entre les stratégies d'utilisation du didacticiel en SVTEEHB et la compréhension des apprenants dans cette discipline. Pour rendre opérationnel cette hypothèse il est utile que nous la découpons en hypothèses de recherche.

2.6.2. Hypothèses de recherche

Nous formulons nos hypothèses de recherche comme suit :

- ✓ La méthode d'enseignement à travers le didacticiel en SVTEEHB favorise la compréhension des apprenants dans cette discipline
- ✓ La transposition pédagogique en SVTEEHB aux situations de la vie réelle favorise la compréhension des apprenants dans cette discipline
- ✓ La manipulation du didacticiel par l'apprenant favorise la compréhension de la SVTEEHB

2.7. DEFINITION DES VARIABLES

Nous avons pour cette recherche deux types de variables à savoir la variable dépendante et la variable indépendante (VI)

2.7.1. La variable indépendante

C'est celle dont les manipulations nous aideront à voir les changements sur la variable dépendante. Pour notre étude, la variable indépendante est *l'utilisation du didacticiel* dans l'enseignement de la SVTEEHB.

2.7.2. La variable dépendante (VD)

C'est celle sur laquelle porte notre étude. Dans le cadre de cette étude la variable dépendante est *la compréhension des apprenants* en SVTEEHB.

2.7.3. Les modalités de notre étude

- ✱ Les modalités de la VD

Nous allons mesurer la compréhension des élèves en termes de notes de ces derniers

- ✱ Les modalités de la VI

La variable indépendante étant décomposable, ses modalités sont les suivantes : la méthode d'enseignement ; la transposition pédagogique et la manipulation du didacticiel.

2.7.4. Les indicateurs de notre étude

- ✱ Les indicateurs de la VD

Puisque que nous allons tenir compte des notes comme modalités de notre VD, ses indicateurs sont les suivants : insuffisant, passable, assez bonne, et bonne.

- ✱ Les indicateurs de la VI

Les indicateurs de notre variable indépendante sont : Très Intéressante ; Intéressante ; Acceptable ; Pas Acceptable ; Sans Objet.

Table 1: Tableau synoptique des variables de l'étude

Hypothèse générale	Variables de l'étude	Hypothèses de recherche	Modalités de l'étude	Indicateurs
---------------------------	-----------------------------	--------------------------------	-----------------------------	--------------------

L'usage du didacticiel dans l'enseignement de la SVTEEHB améliore la compréhension des apprenants dans cette discipline	Vi : l'usage du didacticiel dans l'enseignement	Hr1 : la méthode d'enseignement à travers le didacticiel en SVTEEHB favorise la compréhension des apprenants dans cette discipline	La méthode d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> - très intéressante - Intéressante - Acceptable - pas acceptable - Sans objet
		Hr2 : la transposition pédagogique en SVTEEHB favorise la compréhension des apprenants dans cette discipline	La transposition pédagogique	<ul style="list-style-type: none"> - très intéressante - Intéressante - Acceptable - Pas acceptable - Sans objet
		Hr3 : la manipulation du didacticiel par l'apprenant favorise la compréhension de la SVTEEHB	La manipulation du didacticiel	<ul style="list-style-type: none"> - Très bonne - Bonne - Passable - Médiocre - Nulle
	La compréhension des apprenants	Note des sujets		<ul style="list-style-type: none"> - Très bonne - Bonne - Passable - Médiocre

CHAPITRE 3: METHODOLOGIE D'INVESTIGATION

Du latin *methodus* et du grec *methodos*, la méthode, étymologiquement signifie route, voie, direction qui mène à un but. Descartes(1637) a défini la méthode comme étant « *la manière de faire de la science ou de procédé scientifique* ».La méthodologie qui est la science ou le discours de la méthode est ainsi définie par Depelteau (2000), « *l'ensemble des règles, étapes et procédures auxquelles l'on fait appel dans une science pour saisir les objets étudiés* ». Pour parvenir à une méthodologie fiable il importe que le chercheur soit capable de concevoir et de mettre en œuvre un dispositif d'élucidation du réel ; c'est-à-dire dans son sens le plus large une méthode de travail. Celle-ci se présentera comme une démarche globale de l'esprit qui demande à être réinventé pour tous travaux que ce dernier envisage (Quivy & Campenhout, 1988). Dans le cas de notre travail, le chemin que nous allons suivre est le suivant : d'abord nous allons préciser le type de recherche et le contexte de l'étude différent de celui que nous avons abordé en introduction ; nous parlerons de l'échantillon et de la technique d'échantillonnage ; ensuite nous parlerons du design pédagogique sur la base du modèle ADDIE et enfin nous parlerons des instruments de collecte et d'analyse des données.

3.1. TYPE DE RECHERCHE

Notre travail de recherche vise à améliorer l'apprentissage à travers l'utilisation du didacticiel dans le domaine de la SVTEEHB. En d'autres termes nous voulons évaluer l'influence du didacticiel sur l'apprentissage. Ne cherchant pas à expliquer le pourquoi ni le comment, nous pouvons avancer la conjecture selon laquelle notre travail de recherche s'inscrit dans le cadre d'une recherche exploratoire ; nous notons également que nous avons à mesurer l'impact d'un phénomène, donc notre recherche est de types exploratoire et évaluative. Bien qu'étant une recherche exploratoire nous avons pour méthode de recherche la méthode quantitative. Pour une intégration des TICs dans l'éducation il faut passer par une phase expérimentale qui, grâce à la généralisation qui est le principe de la recherche quantitative à partir de la validation des hypothèses de recherche. Mais notre travail de recherche ne sera pas purement quantitatif car à partir du questionnaire que nous allons passer aux enseignants nous allons procéder à une analyse de contenu qui est propre à la recherche

qualitative. A ce niveau on peut dire que notre recherche s'inscrit dans le cadre de la triangulation méthodologique.

3.2. CONTEXTE DE L'ETUDE

Dans cette partie de notre travail, le contexte fait référence non seulement à la population de l'étude mais aussi au lieu de l'étude. Bref le contexte fait référence à l'environnement dans lequel notre étude va se dérouler. On peut même sans risque de se tromper parler des environnements de travail car le présent travail va se faire dans deux établissements différents et dans chaque établissement nous travaillerons dans une classe avec les deux didacticiels. Les établissements concernés sont le Lycée Général Leclerc et le Collège Notre Dame de Béatitude. Au lycée Leclerc, on note la présence d'un centre de ressource multimédia composé de deux salles de cours avec des ordinateurs et plusieurs vidéos projecteurs, de plusieurs tableaux blancs. C'est d'ailleurs dans l'une de ces salles multimédias que nous avons passé nos didacticiels. Au collège Béatitude, nous n'avons pas eu accès à la salle multimédia. Le cours s'est donc déroulé dans la salle de cours à l'aide d'un vidéo projecteur connecté à notre ordinateur.

3.3. ECHANTILLON ET TECHNIQUE D'ECHANTILLONNAGE

La section ou partie d'une population sélectionnée de manière à ce que cela représente l'ensemble de la population entière constitue l'échantillon. Pour l'obtenir nous sommes partis d'une population parente composée de l'ensemble des élèves de l'enseignement secondaire du Cameroun. Cette population parente étant très vaste et impossible à investiguer sur elle compte tenu du temps qui et des moyens à notre disposition, il a fallu que nous affinions cet échantillon de manière à obtenir une population qui soit représentative de la population mère. Cet affinage nous a permis de passer de la population parente à la population cible. Cette dernière n'est plus constituée de tous les élèves de l'enseignement secondaire du pays mais des élèves des classes de cinquième de la ville de Yaoundé. Même à ce niveau il ne nous est pas possible d'investiguer sur toute cette population pour des raisons financière et surtout de temps. Pour parvenir à un niveau d'abstraction élevé, il a fallu que nous peaufinions encore davantage notre travail. C'est ainsi que nous sommes parvenus à extraire une population accessible constitué des élèves de cinquième du lycée Général Leclerc et du collège Béatitude de la ville de Yaoundé.

Pour obtenir cet échantillon nous avons procédé par une technique d'échantillonnage probabiliste. Celle-ci fait largement appel ou plutôt dirions-nous priorise l'usage de la mathématique dans la sélection de l'échantillon. Parmi la pléthore de techniques qu'elle renferme, nous nous sommes servis de la technique d'échantillonnage aléatoire simple. Le but de cette technique est de donner la possibilité à tous les établissements et par ricochet les élèves de faire partir de notre échantillon. Raison pour laquelle on a placé les établissements de la ville de Yaoundé dans une urne et avons procédé à un tirage sans remise et ceux dans lesquelles nous avons passé notre didacticiel sont ceux que nous avons tiré. Pour ce qui concerne l'échantillon proprement dit, nous avons travaillé en fonction de la disponibilité des enseignants qui ont bien voulu nous accorder un peu de leur temps. C'est ainsi que nous avons travaillé avec la 5^{ème}4 au lycée Leclerc et la 5^{ème}2 au collège béatitude. Pour passer nos didacticiels il nous fallut penser à une approche pédagogique qui relève de l'innovation. Nous avons pensé aux designs pédagogiques et aux différentes étapes qui les composent. Ces étapes portent sur le modèle ADDIE que nous abordons de suite.

3.4. LE MODELE ADDIE

3.4.1. Analyse

Cette phase consiste à analyser un certain nombre de composantes qui servent à orienter le projet de développement du système d'apprentissage. Par exemple, il faut analyser le besoin de formation en spécifiant la nature exacte du problème que le système d'apprentissage doit viser à résoudre, définir les caractéristiques de la clientèle cible et du contexte dans lequel s'insérera la formation, identifier les attentes des demandeurs de la formation ainsi que les contraintes avec lesquelles il faudra composer, faire l'inventaire des ressources d'apprentissage et d'enseignement existantes sur le sujet abordé dans le système d'apprentissage à développer, etc.

3.4.2. Design (ou Conception).

Cette phase vise essentiellement à spécifier les objectifs d'apprentissage et les éléments de contenu qui seront abordés dans la formation, à mettre au point la stratégie pédagogique et à définir le format médiatique que prendra le système d'apprentissage. Elle consiste également à élaborer les devis médiatiques (pouvant prendre, dans certains cas, la forme de

maquettes ou de prototypes) des différentes composantes du matériel pédagogique inclus dans le système d'apprentissage et qui seront remis aux personnes qui produiront le matériel.

3.4.3. Développement(ou Réalisation ou Production)

Cette phase consiste à mettre en forme le système d'apprentissage, à l'aide de divers outils (appareil photographique, caméscope, caméra télé, logiciels, etc.).

3.4.4. Implantation(ou Diffusion).

Cette phase consiste à rendre le système d'apprentissage disponible aux apprenants cibles, ce qui nécessite la mise en place d'une infrastructure organisationnelle et technologique.

3.4.5. Évaluation

Cette phase consiste à porter un jugement sur différentes dimensions (qualité, efficacité, etc.) du système d'apprentissage dans le but de l'améliorer (évaluation formative) ou de prendre une décision sur son adoption ou son retrait dans un milieu donné (évaluation sommative). Une évaluation formative peut être faite après l'implantation du système mais également avant. Dans ce dernier cas, elle prend généralement la forme d'une mise à l'essai appelée aussi parfois « test-pilote ») auprès d'un nombre restreint de représentants des apprenants ciblés, afin de vérifier si le système présente des lacunes et, le cas échéant, d'y apporter des correctifs avant son implantation à plus large échelle. Une évaluation formative avant l'implantation du système peut également être faite auprès d'experts pédagogiques ou du domaine vis.

Puisque les didacticiels existent déjà il ne nous reste qu'à faire la passation. Mais à ce niveau il s'est posé un problème, celui des conditions préalables nécessaires à une passation, convenable. C'est donc de cette manière que nous allons étudier le Design pédagogique : pré-passation, passation et post-passation.

3.5. MISE EN PLACE DU DISPOSITIF D'EVALUATION

3.5.1. Étude en amont de la passation du didacticiel ou étude pré-passation : analyse ; design ; développement ;

Pour ce qui est de l'*Analyse* des besoins, il nous a fallu déterminer ce qui était nécessaire pour la passation du didacticiel. C'est ainsi que nous avons relevé les besoins suivants :

- les besoins énergétiques : l'établissement est-il branché au réseau électrique de la ville ou dispose-t-il d'un dispositif électrique ? La salle de classe est-elle fournie en énergie électrique ? Et dispose-t-elle du dispositif d'alimentation ?
- besoin matériels : l'établissement possède-t-il les dispositifs suivants : ordinateur, vidéoprojecteur, un rideau blanc ou un tableau blanc interactif, un centre de ressource multimédia et une salle de machine ? Peut-on accéder à la salle multimédia pour passer notre didacticiel ? Les logiciels pour l'exploitation du didacticiel sont-ils disponibles dans l'établissement ?
- besoins pédagogiques : l'enseignant accepte-t-il de se servir du didacticiel comme guide de transmission de la leçon ? Est-il formé à l'utilisation du didacticiel ? Les élèves seront-ils suffisants pour que l'impact recherché soit atteint ? Le chef d'établissement nous permettra-t-il de passer notre didacticiel dans son établissement ?

Ces questions sont quelques-unes des questions qui nous ont conduites à relever les besoins suivants :

- Besoins électrique
- Equipement électrique (prise, rallonge, disjoncteur...)
- Ordinateur
- Vidéoprojecteur
- Rideau blanc
- Tableau blanc interactif
- Tranche horaire au centre multimédia
- Logiciel permettant l'utilisation du didacticiel (navigateur, serveur web, adobe flash ou animate...) et leur installation si possible
- Formation des enseignants à l'utilisation du didacticiel
- La formation des apprenants à l'utilisation du didacticiel
- Un téléphone android
- Un appareil photo numérique
- un établissement avec du personnel
- des élèves

La *Conception ou Design* a consisté dans notre travail à nous poser ces questions et bien d'autres qui nous serviront de guide dans la mise en œuvre de notre méthodologie. Plus haut nous avons parlé de la formation des enseignants à l'utilisation de notre didacticiel. Cette étape a été rendue possible lorsque les enseignants nous ont accordé la possibilité de pouvoir leur montrer comment marche notre didacticiel. Ayant sous la main plusieurs enseignants à emploi de temps variable, il nous a fallu faire preuve de flexibilité et d'adaptation selon la disponibilité de ces derniers pour pouvoir résoudre notre problème de formation des enseignants. La première séance de formation s'est tenue le Dimanche 02 septembre au domicile de l'enseignant du collège béatitudes qui avait accepté de prendre et de se servir de notre didacticiel lors de son enseignement ; il a reçu le didacticiel quelques jours avant le départ en congé du personnel. Pour ce qui concerne les enseignants du lycée général Leclerc la formation s'est faite les deux premières semaines de la rentrée principalement pendant les pauses, mais nous sommes également rendus disponibles lorsque les enseignants nous informaient de quelques heures creuses qu'ils disposaient. En ce qui concerne la formation des apprenants à l'utilisation du didacticiel, l'enseignant lycée Général Leclerc nous a accordé quasiment une demi-heure pour la formation de ces derniers. L'ayant rencontré avant la prise de contact avec les apprenants de la classe accessible il nous a donc donné cette opportunité et nous avons donc présenté l'application aux apprenants et leur avons expliqué les mécanismes de fonctionnement. Pour ce qui est des besoins matériels, le lycée Général Leclerc dispose d'une salle multimédia et l'accès à cette salle est fortement règlementé. Pour y accéder il faut remplir une demande qui indique la période et l'heure de manière précise ceci une semaine avant au moins. Pour y accéder il nous a fallu suivre la procédure et l'enseignant s'est montré compréhensif selon nos besoins et a permis que nos didacticiels passent dès la troisième et la quatrième semaine de cours. Pour les besoins logistiques nous avons mis à la disposition du centre de ressource multimédia les applications le vendredi 14 septembre 2018 ; ceci pour que ces derniers soient mis en réseau afin que lors du passage de la leçon, chaque élève puisse suivre le déroulement sur son propre poste. Mais compte tenu du facteur distraction et les retards qu'une telle mesure pourrait occasionner, il a été décidé par l'enseignant et nous-mêmes de faire passer les didacticiels à l'aide d'un vidéo projecteur. Nous avons également prévus que certains élèves aient à leur disposition les didacticiels pour déjà apprêter la prochaine leçon à partir de la maison. Nous avons mis les didacticiels à leur disposition après la première leçon. Cette stratégie nous permet de savoir comment utiliser les didacticiels de la meilleure des manières pour que la compréhension des apprenants soit améliorée. Pour cela il

leur a été demandé de venir à l'école avec des supports amovibles pour la première fois que le didacticiel a été utilisé. Les résultats de ces derniers seront comparés avec ceux de leurs camarades de l'autre classe qui s'en seront servis uniquement en classe lors du déroulement de la leçon. Les résultats de ces deux groupes seront également comparés avec ceux qui n'auront carrément pas utilisé le didacticiel. Les résultats à comparer ont été obtenus avec le concours de l'enseignant. Nous avons organisé une évaluation qui nous a permis d'obtenir les résultats. En plus, nous avons aussi des informations que nous avons obtenues après le passage de notre questionnaire ; ces informations ont été analysées à l'aide des tests statistiques. Ces tests sont le *khi deux* et le test de comparaison des moyennes le *T de student*. La mise en œuvre du résultat de notre cogitation constitue ce qu'il convient d'appeler le *développement*. Dans la pratique, la réalisation ou la mise en œuvre de nos applications nous avons expérimenté trois possibilités d'utilisation du didacticiel :

- *Nous aidons l'enseignant* : cette phase consiste pour nous en une assistance active lorsque ce dernier dispense sa leçon. Notre aide a consisté en la manipulation du didacticiel pendant que l'enseignant dispense sa leçon. Pour mettre en place cette phase de notre approche méthodologique, il a été nécessaire au préalable que nous accordions nos violons sur les moments de transitions et de navigation dans le didacticiel. Pendant la préparation au passage de notre leçon il était nécessaire que les objectifs d'apprentissage, les questions de compréhension et une fiche d'évaluation formative soit mise sur pied. Pour ma part, je n'ai servi que de support technique et non pédagogique ou didactique.
- *Nous laissons l'enseignant dispenser* sa leçon comme il le fait habituellement sans intervention extérieur. Dans cette perspective, nous nous sommes simplement contentés d'être des observateurs passifs quant au déroulement de la leçon mais actif quant à l'observation qui sied à l'investigation scientifique. Cette observation scientifique s'est voulue rigoureuse, systématique et armée. La réaction des apprenants pendant le déroulement de la leçon, le contexte d'apprentissage et la maîtrise de l'application par l'enseignant sont les angles d'approches que nous avons adoptées lors de notre observation passive. Le préalable à cette phase de l'apprentissage a été la formation de l'enseignant à l'utilisation du didacticiel et aux différentes possibilités qu'offre l'application.
- *Nous mettons à la disposition des apprenants* le didacticiel de sorte que ces derniers puissent le manipuler et s'en servir comme d'un manuel scolaire. Cette perspective

s'inscrit dans le cadre d'une formation présentielle non indispensable, l'auto formation emmène progressivement l'apprenant dans la mondialisation de l'éducation. Avant de mettre à la disposition des apprenants le didacticiel, une séance de travail a été nécessaire pour qu'ils puissent connaître les fonctionnalités des didacticiels

3.5.2. Étude in situ ou étude pendant la passation du didacticiel : implantation

Pendant la passation de nos didacticiels, bien que ce soit l'enseignant qui s'en serve pour dispenser sa leçon, nous nous intéressons particulièrement aux acquis des apprenants en termes de prérequis et de pré acquis. Nous nous intéressons également à leur réaction face à la nouveauté et à leur manière de réagir quand il s'agit de résoudre une situation problème. Cette réaction est la garantie que l'apprenant a intégré les notions acquises. Nous avons également manipulé le didacticiel pendant que l'enseignant déployait sa leçon sur la base de la synchronisation que nous avons au préalable.

3.5.3. Étude post-passation ou étude après la passation du didacticiel : évaluation

Après la passation de notre didacticiel, avec le concours de l'enseignant, nous avons passé une évaluation sur la leçon qui a été dispensée. Cette évaluation était structurée comme une épreuve qui suit le canevas de l'approche par les compétences. Après correction, ces résultats que nous avons considérés comme élément de référence pour apprécier l'apport du didacticiel dans l'apprentissage. Les résultats d'une recherche pareille ne devraient pas se faire immédiatement car on serait en face d'un biais du fait de la proximité avec la passation du didacticiel. Nous avons donc convenu avec l'enseignant de ne pas tenir compte des résultats de cette passation immédiate. Car dans une séance d'apprentissage normale l'évaluation se fait un peu plus tard. Après la première séquence, nous avons eu nos résultats. Nous leurs avons fait passer un questionnaire qui s'est concentré sur leurs impressions après l'utilisation du didacticiel à la maison ou en salle. Le dépouillement de nos questionnaires et les notes qu'ils ont obtenues lors de l'évaluation, nous ont servi lors de la vérification de nos hypothèses.

3.6. METHODE, TECHNIQUE ET INSTRUMENT DE COLLECTE DES DONNEES

La méthode que nous avons utilisée pour vérifier l'impact de l'usage du didacticiel sur l'apprentissage est la méthode expérimentale. En accord avec *FRAISSE(1989)*, la méthode expérimentale est la méthode par excellence de l'administration de la preuve. Pour cela, il a été nécessaire de former des groupes expérimentaux et de comparer leurs résultats. En accord avec *Claude Bernard(1984)*, les étapes de l'expérimentation sont les suivantes : l'observation, la formulation des hypothèses, expérimentation et les résultats. L'exploitation de ces résultats nous permettra de confirmer ou non nos hypothèses.

3.6.1. Les entretiens

Les entretiens ont été réalisés avec les enseignants avec qui nous avons travaillé à l'implémentation et à la passation de notre didacticiel.

3.6.2. Les questionnaires

Les questionnaires seront adressés aux apprenants après la passation de notre didacticiel.

3.6.3. Instrument de collecte des données

Nous nous sommes servis du questionnaire. Il sera adressé aux apprenants et comportera quatre parties qui sont les suivantes :

- * Identification de l'enquête
- * Les questions relatives à la méthode d'enseignement
- * Les questions relatives à l'innovation pédagogique
- * Les questions relatives à la manipulation du didacticiel

Le guide d'entretien

Il sera adressé aux enseignants et comportera quatre parties :

- * Identification de l'enquête
- * Les questions relatives à l'existence des didacticiels
- * Les questions relatives à l'exploitation du didacticiel que nous mettons à sa disposition
- * Les questions relatives à l'amélioration du didacticiel

3.6.4. La validation de l'instrument de collecte des données

Après avoir administré un questionnaire à certains élèves de quatrième et de cinquième, et après avoir pris en considération leur remarque et leurs incompréhensions sur la nature des

questions et sur le caractère élevé de notre expression, nous avons corrigé les zones d'ombre. Un dernier passage toujours à ces mêmes élèves nous a permis de valider notre questionnaire. Il en a été de même pour le guide d'entretien que nous avons passé à un enseignant de mathématique qui a bien voulu nous aider à peaufiner nos questions de manière à être plus subtile, et évité de blesser la sensibilité de certains enseignants. Nous avons ainsi validé nos instruments de collecte des données. Ces tests de validation constituent ce qu'on appelle le pré-test dans le jargon de la recherche.

3.6.5. La procédure de collecte des données

☆ Passation du guide d'entretien

La collecte des renseignements auprès des enseignants s'est faite en deux temps : avant le départ en vacance auprès des enseignants du lycée Leclerc et du collège privé laïc notre dame de béatitudes ; à la rentrée des enseignants avec les autres enseignants. Les deux semaines qui suivirent la rentrée des classes furent le bon moment pour que nous puissions recueillir les informations. Ces informations sont contenues dans notre guide d'entretien en annexe de ce document.

☆ Passation du questionnaire

Avec la collaboration des enseignants et des responsables des établissements, nous avons passé notre questionnaire aux élèves les 18 et 20 Septembre 2019. Après leur avoir expliqué ce qu'on attendait d'eux ils ont volontiers rempli nos questionnaires pendant 30 minutes et nous les ont restitués. De plus comme nous faisons une étude expérimentale, et désirons voir si l'apprentissage en SVT a été réellement amélioré par l'usage des didacticiels, nous avons aussi passé notre questionnaire à un groupe d'élèves qui n'ont pas utilisé les didacticiels. Nous avons comparé leur notes ou moyenne à ceux des groupes qui ont utilisés les didacticiels. Cette manière de procéder est une façon efficace de mesurer l'ampleur d'un phénomène. Cela fait un peu penser au test médicamenteux en pharmacie où un groupe reçoit le placebo et l'autre reçoit le véritable médicament. Pour être sûr de l'équité de cette façon de procéder les élèves ne sont pas informés de ce qui est attendu d'eux à la fin de la leçon.

3.7. LES METHODES D'ANALYSE DES DONNEES

3.7.1. L'analyse de contenu

Elle concerne le discours des enseignants et l'interprétation du contenu de celui-ci. Nous analyserons le contenu latent et le contenu manifeste pour en ressortir la quintessence de

leur propos. D'ailleurs le chapitre suivant nous montrera le contenu des propos des enseignants avec lesquels nous avons travaillé.

3.7.2. Analyse inférentielle

Elle concerne les questionnaires que nous avons remis aux élèves. A l'aide des tests statistiques Le Khi 2 que nous allons utiliser pour traiter les données recueillies auprès des apprenants. Le Khi 2 est le test approprié pour notre étude car nous cherchons à vérifier l'influence de l'utilisation du didacticiel dans la transmission des connaissances sur la compréhension des apprenants.

3.7.3. Description du test statistique

Le Khi 2 est un test statistique utilisé pour tester la relation entre les phénomènes étudiés. La procédure d'utilisation du Khi 2 encore appelée la démarche inférentielle est la suivante :

- Formuler les hypothèses statistiques (la distribution observée n'est pas différente de la distribution supposée d'après la loi que l'on souhaite tester). Ces hypothèses statistiques sont au nombre de deux :
 - Hypothèse alternative H_1 qui affirme l'existence d'un lien entre les éléments en interaction.
 - L'hypothèse nulle qui affirme la non existence de lien entre les éléments en interaction
 - Répartir les données en classes
 - Déterminer le nombre de degrés de liberté (ddl) à partir du nombre de classes

$$Ddl = (n_l - 1)(n_c - 1)$$

Ddl= degré de liberté

N_l = nombre de ligne

N_c = nombre de colonne

- fixer un risque de se tromper ou seuil de signification (la valeur 5 % est souvent choisie par défaut)
- calculer algébriquement la distance entre les ensembles d'informations à comparer ou valeur numérique du khi 2 calculé.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

F_o= fréquence observée

F_e=fréquence théorique

∑= somme

χ²=khi deux ou khi carré ou chi carré

- déterminer Khi2 théorique (déduire la distance critique à l'aide d'une table de lecture du khi 2) encore appelé valeur numérique du khi deux lu ou valeur critique.
- conclure si cette distance est supérieure à la distance critique (on conclut que le résultat n'est pas dû seulement aux fluctuations d'échantillonnage).

Pour ce qui concerne le test de comparaison de moyenne, nous nous servons d'un test de comparaison de moyenne pour échantillon indépendant. Il s'agit du T de student. Les étapes du test d'hypothèse avec le T de student sont quasiment les mêmes que ceux du khi2 mais avec quelques variantes car si avec le khi 2 les hypothèses sont formulées en toute lettre avec le T de student elles sont formulées mathématiquement. Les étapes sont les suivantes :

✱ **Formuler l'hypothèse nulle et l'hypothèse alternative.**

Il est à rappeler que la formulation de ces hypothèses et fonction du type de test. On a le test unilatéral à droit ; le test unilatérale à gauche et le test bilatérale. Pour ce qui concerne notre travail nous nous intéressons au test bilatéral. Voici comment se formule l'hypothèse dans ce genre de cas : H_o : m=U_o

$$H_1 : m \neq U_0$$

✱ **Choisir le seuil de signification du test.**

Le seuil de signification est admis à 5% en science sociale et c'est cette marge d'erreur que nous allons également épouser pour notre étude. Elle suppose que nous avons une chance sur vingt de nous tromper.

✱ **Déterminer la distribution pour effectuer le test.**

✱ **Définir la région critique.**

Elle se fait à l'aide de la courbe de Gauss. La courbe de Gauss est une sorte de repère orthogonal avec une partie positive et une partie négative. De part et d'autre de l'axe centrale, on a une zone délimitée par la courbe et chacune des zones délimitées par la courbe

correspond à la marge d'erreur α . Les figures suivantes représentent quelques exemples de la courbe de Gauss.

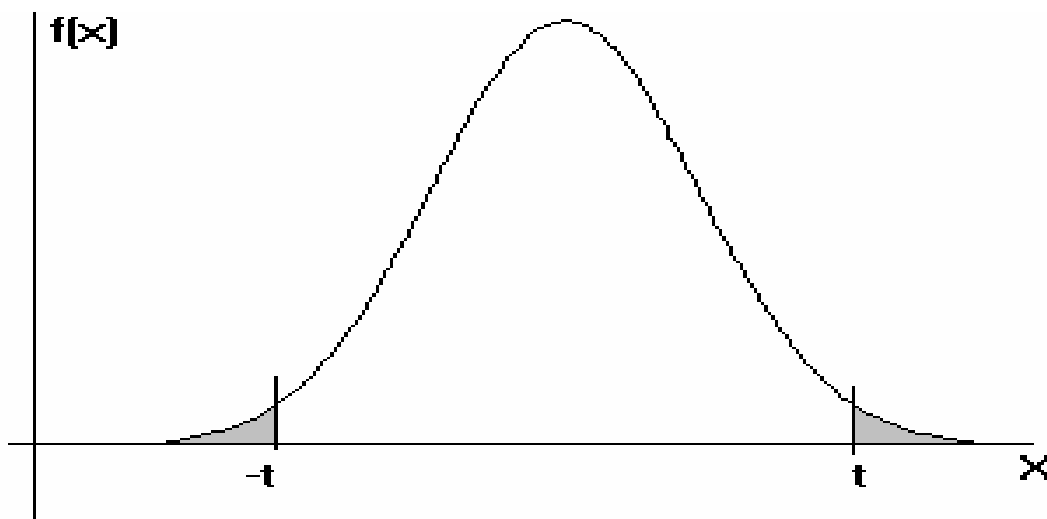


Figure 3: Courbe de GAUSS pour un test bilatéral ; Source : LivreSansTitre1.book Page 46
Mardi, 22. juin 2010 10:40 10

✱ **Etablir la règle de décision.**

Elles sont fonction des hypothèses statistiques. Si la valeur T_0 que nous avons calculée se trouve dans la zone de rejet, on dira que l'écart-réduit observé est statistiquement significatif au seuil. Cet écart est anormalement élevé et ne permet pas d'accepter l'hypothèse nulle. On rejette l'hypothèse nulle. Si la valeur T_0 se trouve dans la zone d'acceptation, on dira que l'écart réduit observé n'est pas significatif au seuil α . Cet écart est imputable aux fluctuations d'échantillonnage. On accepte l'hypothèse nulle.

✱ **Faire les calculs nécessaires.**

La formule de calcul du t de student est la suivante

$$t = \frac{m - U_0}{s/\sqrt{n}}$$

$T = T$ de student

$m =$ moyenne de comparaison

$U_0 =$ moyenne de référence

$S =$ variance

$n =$ effectif total

✱ **Prendre la décision**

CHAPITRE 4 : PRESENTATION, ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Dans le chapitre précédent, nous avons mis en évidence la méthodologie que nous avons utilisée dans notre recherche. Nous avons présenté les concepts qui relèvent du jargon de la recherche notamment l'échantillonnage, l'échantillon, la population, la population cible, la population accessible, et bien d'autres encore. Nous avons également parlé de nos outils de collecte des données qui sont le questionnaire et le guide d'entretien qui nous ont permis de recueillir les informations sur les sujets de notre étude et sur les chez les experts du domaine. Nous avons par la suite présenté les outils statistiques d'analyse des résultats et les différentes règles qui régissent la prise des décisions à travers ces outils. Ces informations recueillis seront utiles à la partie que nous abordons en ce moment. Nous allons nous évertuer de présenter les résultats de notre recherche ; de les analyser et de les interpréter selon la rigueur et l'objectivité qui sied lors de la manifestation de l'esprit scientifique. C'est seulement à la suite de ce long et périlleux travail que pourrons conclure sur le bien-fondé de notre recherche. Abordons maintenant le premier point de notre travail qui concerne la présentation des résultats.

4.1. DESCRIPTION DES DIFFERENTS GROUPES EXPERIMENTAUX DE NOTRE ETUDE

Pour ce travail de recherche, nous avons utilisé la méthode expérimentale. Méthode dans laquelle, nous avons fait usage de quatre groupes expérimentaux dont un était un groupe témoin et les trois autres groupes sont des groupes dans lesquelles les didacticiels ont bel et bien été utilisés. Dans notre approche, les trois groupes expérimentaux seront étudiés sous l'angle de la comparaison de leur résultats ou moyenne dans un premier temps entre eux et dans un second temps au groupe témoin. *Le premier groupe* est celui dont lors de la passation du didacticiel, nous manipulions l'ordinateur et l'enseignant dispensait sa leçon comme à l'accoutumée. *Le second groupe* est celui dont lors de la passation l'enseignant a lui-même manipulé l'ordinateur sans aucune aide ; il était le maître de la situation et nous n'étions que de simples observateurs. *Le troisième groupe est le groupe manipulation.* Ce groupe est

particulier car après l'usage du didacticiel dans la classe, les apprenants ont reçu une copie du didacticiel avec la consigne de s'en servir non seulement pour réviser la leçon vue en classe, mais aussi pour préparer les prochaines leçons comme s'ils se servaient d'un livre. Pour ce qui est du *groupe témoin*, nous nous servons de ce groupe uniquement comme valeur de référence nous permettant de comparer sa moyenne à celle des groupes expérimentaux proprement dite.

Nous commencerons par présenter les résultats des entretiens réalisés avec les enseignants et c'est à la suite de cette présentation que nous présenterons les résultats obtenus à partir des apprenants.

4.1.1. Présentation et analyses des résultats des entretiens

Tableau 1: RECAPITULATIF DES QUESTIONS ET DES REPONSES DE NOTRE guide d'entretien

QUESTIONS	REPONSES	JUSTIFICATION
1) En quoi consiste la mondialisation de l'enseignement	SUJET1 : Un enseignement qui reflète les réalités actuelles, qui est compatible avec le cours de l'évolution du temps permettant à un apprenant de se sentir capable d'intervenir quel que soit le coin du monde où il se trouve	
	Sujet2 : une éducation adaptée à la réalité et à l'ère actuelle qui est celle du numérique	
	Sujet 3 : RAS	
2) Quels moyens ou quels outils peuvent permettre de parvenir à cette fin dans notre pays ?	SUJET1 : Cours simplifié et pratique, accompagné d'effets (images et tableaux clairs et précis) amenant à la réflexion pour une meilleure compréhension	
	L'ordinateur et son outil de prédilection internet	
	Sujet 3 : RAS	
3) Dans la transmission de votre enseignement quelles difficultés	SUJET1 : Absence de manuel chez les apprenants, ce qui ne leur permet pas de voir les illustrations exprimant l'idée véhiculée par la leçon	

rencontrez-vous le plus souvent ?	RAS	
	Effectifs pléthorique, le manque de manuel, les classes inadaptées, utilisation des outils TIC.	
4) Que pensez-vous des outils TIC qui peuvent être utilisés dans l'enseignement ?	SUJET1 : Ils sont pour moi d'une utilité pratique	
	RAS	
	Ces outils permettent de de rendre plus concret les enseignements théorique et favorise la rétention par les apprenants	
En connaissez-vous quelques-uns de ces outils ?	Oui	
	RAS	
	Oui	
Si oui pouvez-vous les énumérez ?	SUJET1 : L'ordinateur portable qui permet aux apprenants de voir certaines images ou vidéos susceptibles de compléter les idées de la leçon ; Il permet aussi de faire des recherches grâce à internet	
	Ordinateur, vidéoprojecteur	
	Ordinateur, laptop, vidéoprojecteur, téléphone androïde	
6) Vous en servez-vous généralement pour la préparation et présentation de votre leçon ?	SUJET1 : Oui, très souvent	PERMET D'ENRICHIR LES CONTENUS D'ENSEIGNEMENT
	Les plus souvent	Enrichir les contenus
	oui	Ces outils facilitent la transmission des connaissances et permettent une construction des apprentissages par les apprenants
7) Connaissez-vous l'existence des didacticiels spécialisés dans votre discipline ?	SUJET1 : Non	NON VULGARISATION
	Oui	
	Oui	
8) Serez-vous disposé à vous en servir si on les mettait à votre disposition ?	SUJET1 : Oui	
	RAS	
	Oui	
Pourquoi ?	SUJET1 : Du moment où il peut	

	apporter un plus à la confection, la présentation et la compréhension d'une leçon, il est le bienvenu	
	RAS	
	RAS	
9) Serez-vous prêt a vous en servir si on le mettait a votre disposition	SUJET1 : oui	
	RAS	
	RAS	
10) Impression après utilisation du didacticiel	Très pratique	
	C'est un outil de choix dans la transmission des connaissances mais son utilisation requiert un matériel qui n'est toujours à la portée de tous	
	Didacticiel facile à utiliser, conçu suivant un modèle simple	
11) contenu en adéquation avec les programmes officiel	Oui	Les leçons précises, illustrations appropriés, question de raisonnement bien confectionnées
	Un peu	Car une activité est bonne selon l'objectif à atteindre. Pour y parvenir à un contenu de qualité il faut travailler avec les fournisseurs de contenu
	Oui	Reprennent les principaux objectifs à développés
Les desseins sont 'ils adaptés	Oui	dans la mesure où les apprenants participent avec beaucoup d'enthousiasme à la leçon
	Pas tous	Il faut tropicaliser certaines images pour que la contextualisation soit possible
	Oui	Ils correspondent aux enseignements à faire passer
Les couleurs conviennent-elles	Oui	Ils ressortent clairement l'individu à étudier sous ses différentes formes
	Acceptable	Ça dépend de la salle de cours ou du lieu de l'exploitation
	Oui	Les couleurs vives sont favorables pour stimuler la mémoire des apprenants
Les exercices d'applications en	Dans une certaine mesure	Ils permettent l'acquisition des savoirs, savoirs être et savoir faire

adéquation avec l'APC	Pas vraiment	L'APC met l'apprenant au centre de l'apprentissage et sur ceux, un questionnement direct est donc approprié. Mais l'application n'en possède pas qui pousse à une réflexion soutenu.
	Pas vraiment	Ne tiennent compte que de l'évaluation des ressources
Amélioration des didacticiels aux niveaux		
Ergonomique :	Pour l'instant, pas de chose sérieuse à dire. Au fur et à mesure que ce didacticiel va être utilisé, nous noterons certainement des éléments qui vous permettrons d'améliorer l'utilisabilité de ce produit et sa qualité vis à vis de nous autres utilisateurs	
	Sujet2 : utilité= étendre le didacticiel a toute les autres leçons ; utilisation= intégrer au navigateur les options retour afin de retourner facilement	
	Usage des couleurs naturelles	
Pédagogique et didactique	Avoir le programme en cours pour que les leçons soient adaptées, et proportionnelles au programme en vigueur et si possible pour tous les niveaux ; Favoriser l'adaptation des enseignements à notre contexte. Par exemple, au lieu d'insister sur la transformation du lait seulement (qu'il ne faut pas enlever), inclure aussi la transformation des produits connus des apprenants comme le manioc (en tapioca ou bâtons de manioc) et qui peuvent être plus pratiques	
	Amélioration du contenu en travaillant étroitement avec les enseignants de svt pour rendre les ressources adaptées aux connaissances et compétences a développé.	
	Traiter les leçons du programmes officiel et par niveau et selon le niveau de compréhension. Les exemples doivent être contextualiser. l'enseignant doit domestiquer le didacticiel	
Autres choses à dire	L'accessibilité devrait être facile pour les apprenants	
	Améliorer le niveau de la langue et de l'orthographe, en corrigeant les fautes et en réglant le problème des accords ; faire lire le texte a des personnes pouvant aider a le peaufiné	
	Le didacticiel doit être en accord avec le programme et la progression	

Tableau 2: répartition des enquêtés selon leur tranches d'âge

Age	Effectifs	Pourcentage
de 31 a 40 ans	2	66,7
de 41 a 50 ans	1	33,3
Total	3	100,0

Parmi les enseignants avec lesquels deux ont une tranche d'âge comprise entre 31 et 40 et dans cette tranche, l'ancienneté est variable : moins de 10 ans et plus de 10 ans. On a 1 enseignant qui a plus de 40ans et a une ancienneté qui s'élève à plus de vingt ans. Et les trois

enseignants ont en commun l'amour du métier. Bien que le critère de choix de carrière soit l'imitation pour l'un d'eux et la décision personnelle pour les deux autres, il n'en demeure pas moins que leur vif désir à se servir du didacticiel laisse penser que ces hommes et femmes ont l'amour du métier.

Tableau 3: répartition des enquêtés selon leur décision du choix de carrière

CHOIX_CARRIERE	Effectifs	Pourcentage
IMITATION	1	33,3
CHOIX PERSONNEL	2	66,7
Total	3	100,0

Les trois enseignants ont tous expérimenté l'approche par objectif et l'approche par les compétences. Ils ont également tous la certitude que ces approches ont produit de bons résultats. Pour ce qui est de la raison des bons résultats deux pensent que la volonté de l'apprenant est d'une grande importance. Tandis qu'un met en avance la qualité de l'enseignement. Ceci fait un peu penser à une forme de centration sur soi et faisant de l'apprenant un réceptacle destiné à répondre aux stimuli de l'enseignant.

Tableau 4: répartition des enquêtés selon leur perception de l'efficacité des méthodes

RAISON	Effectifs	Pourcentage
QUALITE DE L'ENSEIGNEMENT	1	33,3
VOLONTE DE L'APPRENANT	2	66,7
Total	3	100,0

Tous ont connaissance de l'importance des TIC dans le processus de transmission des connaissances et s'en servent lors de la préparation de leur contenu d'enseignement. Pour ce qui est de la connaissance de l'existence des didacticiels en SVTEEHB, seul un enseignant ne savait pas qu'il en existait. Mais quant au deux autres, ils en étaient informé et avaient l'habitude de l'utilisé.

Tableau 5: répartition des enquêtés selon leur connaissance du didacticiel

CONNAISSANCE DIDACTICIEL	Effectifs	Pourcentage
OUI	2	66,7
NON	1	33,3
Total	3	100,0

Après que ces derniers aient exploités nos didacticiels, ils apprécient différemment les schémas mais leur appréciation est fonction de leur sensibilité. Pendant que l'un pense que ces schémas sont de très bonne qualité, deux sont moins portés à attribuer la même valeur ils pensent plutôt que ces schémas sont de bonne qualité. Pour ce qui est des couleurs, ils pensent que celles-ci sont de qualité.

Tous sont unanimes pour ce qui est de la nature des exercices d'applications ; en ce qu'ils pensent que ces exercices ne soient vraiment pas en mesure de relever les compétences voulues par un enseignement. Mis à part quelques simulations qui expliquent les procédés de réalisation de certaines tâches. Pour ce qui est de l'impact du didacticiel sur la compréhension des apprenants. La sentence est sans appel puisque tous sont absolument convaincus l'utilisation de l'application est un atout pour les apprenants.

4.1.2. Analyse des contenus

Au lieu de nous focaliser sur l'analyse pure et dure des contenus relevant des propos des enseignants qui ont eu la bonne volonté de nous autoriser à travailler avec eux, nous allons plus nous concentrer sur les questions qui ont un lien avec le didacticiel lui-même sans aller au-delà. Nous allons également prendre le temps de parler des propositions en vue de l'amélioration du didacticiel.

- 1) En ce qui concerne l'utilisation du didacticiel, tous nos enquêtés ont le même point de vue : facile à utiliser et un modèle de conception simple. Toutefois l'un des enquêtés soulève une réflexion pertinente. Celle-ci concerne l'opérationnalisation de l'application. Car elle nécessite des outils qui ne sont pas à la portée de tous. Nous nous demandons alors quand la réduction de la fracture numérique ?
- 2) Pour ce qui est de l'adéquation qui pourrait exister entre le contenu du didacticiel et les programmes officiels, il en ressort que, les enseignants sont unanimes sur le fait que, ces contenus sont en adéquation avec les programmes officiels. Mais, il n'en demeure pas moins que deux soulignent la nécessité que les développeurs travaillent en étroite collaboration avec les fournisseurs de contenu pour rendre un peu plus fin et digeste certains aspects qui pourraient jeter un peu de confusion dans l'esprit des apprenants.
- 3) Pour ce qui est des dessins, deux enseignants pensent que ces dessins sont adaptés au contexte d'apprentissage. En plus du contexte l'un pense que ces dessins poussent les élèves à participer un peu plus que la normale. Mais un autre met l'accent non seulement

sur le contexte mais aussi sur les images et dessins propre à notre milieu de vie, à notre environnement ; pour utiliser ses expressions, il parle de tropicalisation.

- 4) Les couleurs utilisées lors de la conception de l'application ont également fait l'objet d'une critique et il en ressort que les couleurs sont de bonne qualité puisqu'elles sont vives. Mais un enseignant a soulevé un problème. Celui concernant la luminosité car si la salle où se passe la diffusion n'est pas éclairée de manière adéquate, nos cônes et nos bâtonnets qui sont des structures responsables de la distinction des couleurs dans nos yeux auront du mal à capter toute la qualité de ses couleurs. Il préconise donc une salle avec un éclairage adéquat.
- 5) Ils sont quasiment unanimes sur le fait que les exercices d'application ne se focalisent que sur l'aspect théorique et ne prennent pas en considération les compétences. Ils proposent donc une étroite collaboration entre développeur et fournisseurs de contenus.
- 6) En ce qui concerne les points à améliorer sur la prochaine version du didacticiel, nous avons énuméré deux axes principaux : ergonomique ; pédagogique et didactique
 - **Sur le plan ergonomique** : bien qu'ils n'aient pas grand-chose à dire sur le plan ergonomique, l'un insiste sur l'usage des couleurs naturelles autrement dit des couleurs qui sont en accord avec les objectifs à atteindre ; de plus ces couleurs doivent décrire de manière claire le phénomène étudié. Cet enseignant insiste sur l'usage des couleurs en adéquation avec la réalité étudiée ; un autre pense qu'il lui faut un peu plus de temps car selon lui les défauts apparaissent après que l'euphorie due à la découverte de la nouveauté est tombée ; enfin un autre met l'accent sur l'augmentation des boutons qui faciliterait la navigation au sein de l'application ; de plus, il souhaite que les didacticiels puissent être étendus à d'autres leçons.
 - **Sur pédagogique et didactique** : les enquêtés sont unanimes sur le fait que bien que les contenus soient en adéquation avec les objectifs de formation et les compétences visées, il n'en demeure pas moins que ces contenus sont un peu hors du cadre de certains documents officiels qui selon eux doivent constituer le socle de l'élaboration de l'application. Ils insistent aussi sur la nécessité pour les développeurs de mettre à contribution les fournisseurs de contenu pour peaufiner les contenus d'apprentissage. De plus ils mettent l'accent sur les contenus liés au contexte de notre société et surtout des exemples qui soient plus ou moins directement observables et même atteignables par les apprenants. Et enfin ils souhaitent que la formation des apprenants par discipline et par niveaux puisse être effective avec l'utilisation du didacticiel. Ces recommandations mettent en évidence

le désir grandissant pour ces formateurs de voir leurs apprenants bénéficiés d'une méthodologie qui soit en mesure de faire ressortir leur véritable potentiel. D'ailleurs le contexte actuel de l'éducation et de la formation souhaite voir les apprenants être en mesure de produire quelque chose qui soit le résultat de l'assimilation, l'accommodation, l'intégration et l'adaptation des savoirs acquis à leur réalités de tous les jours.

- **Pour ce qui est des divers**, ils souhaitent que les didacticiels soient mis à la disposition des apprenants comme des manuels scolaires ; ils conseillent également la mise à niveau du français et recommandent aux apprenants la maîtrise des règles de grammaire de base et même d'orthographe.

4.1.2. Présentation des résultats des groupes confondus

Compte tenu de l'orientation que nous avons donnée à notre recherche nous nous passerons des effectifs relatifs encore appelés fréquence dans cette partie. Cette partie consistera en une présentation des effectifs absolus.

Tableau 6: répartition des enquêtés selon le genre

sexe	Effectifs	Pourcentage
HOMME	55	45,5
FEMME	66	54,5
Total	121	100,0

Le tableau nous présente un effectif de 121 sujets qui représente notre échantillon. Cette population est composé de 55 sujets de sexe masculin soit 45,5% des sujets de notre échantillon; 66 sujets de sexe féminin soit 54,5% des sujet de la nôtre population.

Notre échantillon est composé de sujets dont l'âge varie entre 10 ans et 17 ans. On constate que l'âge moyen est comprise entre 11 ans et 13 ans compte tenu de la répartition de la population entre ces valeurs de plus cette répartition correspond plus de 92% de notre échantillon. On note également 7 sujets soit 5,8% de notre échantillon qui a un âge relativement bas pour la classe de cinquième. Et 2 sujets soit 1,6% de notre échantillon qui ont un âge dépassé pour cette même classe cinquième.

Tableau 7: table récapitulative des enquêtés selon l'âge et le sexe

sexe	AGE						Total
	10ANS	11ANS	12ANS	13ANS	14 ANS	15ANS ET PLUS	
HOMME	0	14	28	11	1	1	55
FEMME	7	23	22	14	0	0	66
Total	7	37	50	25	1	1	121

Notre échantillon est composé de 95% soit 115 sujets qui sont des néophytes dans la classe de cinquième. Tandis que seulement 6 sujets soit 5% de l'échantillon redoublent la classe. Le diagramme en secteur ci-dessous nous une vue en trois dimension de cette état de chose.

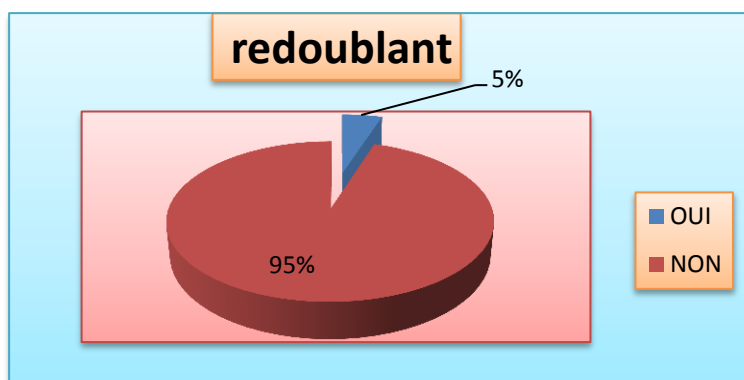


Figure 4: répartition des enquêtes selon leur ancienneté

En ce qui concerne la possession d'un ordinateur on peut constater que 67 sujets soient 55,4% de sujets ont à leur disposition un ordinateur tandis que 54 sujets soit 44,6% de sujets n'en dispose pas. Pour ce qui est de la possession d'un téléphone android, le diagramme suivant permet de voir que sur 121 sujets seuls 35 soit 28,9% de notre échantillon dispose d'un téléphone android tandis que le reste soit 71,1% n'a pas accès à un téléphone android.

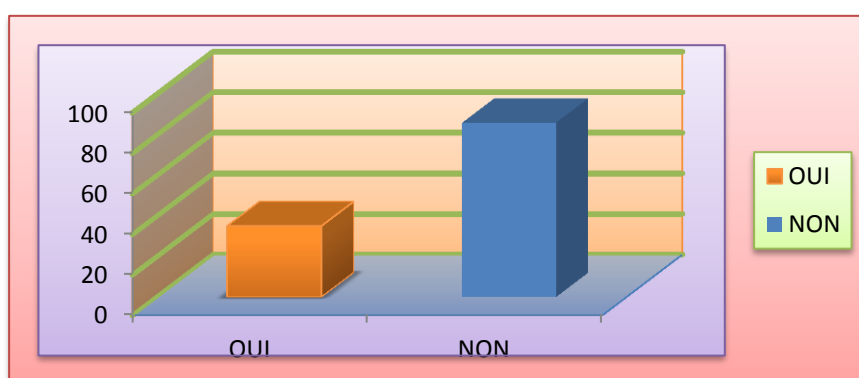


Figure 5: répartition des enquêtes selon qu'ils possèdent un téléphone portable

Bien que ne possédant pas d'ordinateur ni de téléphone nouvelle génération, il n'en demeure pas moins que 84 sujets soit 69,4% de notre échantillon soient détenteurs d'autres formes d'appareils numériques tandis que 37 sujets soit 30,6% n'en possèdent aucun de ces appareils. Le diagramme en 3D nous aide à voir que le oui l'emporte.

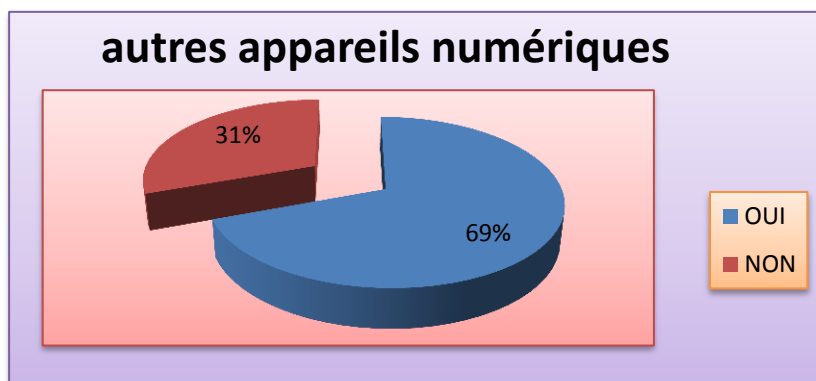


Figure 6: répartition des enquêtes selon leur possession d'autres appareils numériques

Tableau 8: répartition des enquêtes selon qu'ils font des recherches sur internet

RECHERCHE_INTERNET	Effectifs	Pourcentage
OUI	58	47,9
NON	63	52,1
Total	121	100,0

58 sujets de notre échantillon soit un pourcentage de 47,9 font de la recherche sur internet grâce leurs outils numériques et 63 sujets soit 52,1% de notre échantillon ne font pas de la recherche sur internet. Le diagramme en trois dimension suivant est une représentation imagé notre variable recherche sur internet.

Tableau 9: répartition des enquêtes selon qu'ils apprécient l'enseignement avec l'application

ENSEIGNEMENT AVEC APPLI	Effectifs	Pourcentage
TRES BIEN	106	87,6
BIEN	11	9,1
ADAPTER	3	2,5
ENNUYEUX	1	,8
Total	121	100,0

Pour ce qui est de l'enseignement à l'aide de l'application, 106 sujets soit plus de 87% de notre échantillon trouvent qu'il est *très bien* de se servir des didacticiels pour transmettre les enseignements. 11 sujets soit 9,1% pour leur part trouvent cette méthode de transmission

des connaissances bonne. Trois personne la trouve adapter mais apprécie tout de même la méthode de transmission des connaissances à travers les didacticiels.

Tableau 10: répartition des enquêtes selon la justification de l'usage des didacticiels

RAISON	Effectifs	Pourcentage
NOUVEAU	78	64,5
DEJA VUE	43	35,5
Total	121	100,0

Concernant la raison pour laquelle ils trouvent très bien l'usage des didacticiels dans la transmission des connaissances, 78 sujets soit plus de 64% des sujets trouve que c'est le facteur de nouveauté qui les impressionne tandis que 43 sujets soit 35,5% de notre échantillon ont déjà eu l'occasion de recevoir les enseignements à l'aide du didacticiel.

Après l'utilisation du didacticiel pendant la leçon, il a été demandé aux apprenants de dire comment ils ont trouvé l'application. 14 sujets l'ont trouvé difficile à manipuler ; 26 sujets ont trouvé que le défilement des objets à l'écran était trop rapide ; 7 sujets pour leur part l'ont trouvé un peu trop lent ; 8 sujets pour leur part ont trouvé qu'il y avait un peu trop de couleur ; 15 sujets pour leur part ont plutôt remarqué que la luminosité était assez forte ; pour 28 autres sujets la luminosité était plutôt faible. Nous avons toujours pour cette variable 23 sujets qui trouvent que l'application ne pose aucun problème sur le plan de l'ergonomie cognitive. Le diagramme en secteur ci-dessous est un aperçu de la répartition en secteur de notre distribution.

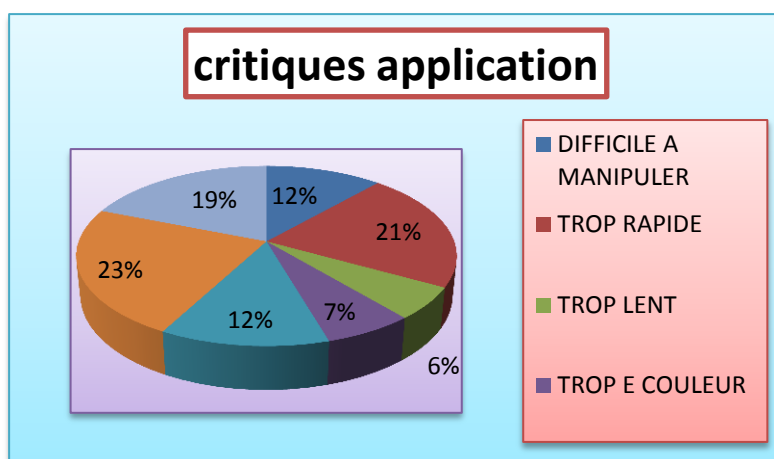


Figure 7: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Critique Apparente Du Didacticiel

Sur cinq propositions de réponse concernant la manière dont l'enseignement à travers le didacticiel a été perçu, seule deux proposition émergent. Sur les 121 sujets de notre étude, 101

sujets soit plus de 83% de notre échantillon trouvent la manière très intéressante tandis que 20 sujets soit 16,5 la trouve intéressante.

Tableau 11: Répartition Des Enquêtes Selon Le Caractère De Nouveauté

ELEMENT NOUVEAU	Effectifs	Pourcentage
CONTENU	39	32,2
LES FORMES	7	5,8
LES IMAGES	67	55,4
LES COULEURS	8	6,6
Total	121	100,0

La suite de notre enquête porte sur la nature de l'appréciation que les élèves ont de l'usage des didacticiels. Il en ressort que 39 sujets soit 32,2% de notre échantillon apprécient le contenu de l'application en termes de matières développées au cours du déroulement de la leçon ; 7sujets se sont particulièrement sur les formes présentes dans le didacticiel ; 67 sujets soit 55,4% de notre échantillon ont plutôt fixé leur attention sur les images ; 8 sujets se sont focalisés sur les couleurs. Comme on le pensait déjà depuis les auteurs sur les mécanismes d'apprentissage, une pédagogie différenciée doit faire l'objet de la préparation de tout projet pédagogique car les individus étant différent il convient de prévoir les approches qui mettent en valeur la notion d'équité.

Toujours sur le plan ergonomique, nous avons cherché à comprendre le rôle des couleurs sur la compréhension des apprenants. Il en ressort que 96 sujets soit plus de 79% pensent que les couleurs sont d'un apport non négligeable à la compréhension de la leçon ; tandis que 25 sujets soit 20,7% de notre échantillon trouvent que l'agencement des couleurs ne constitue le facteur qui pour eux améliore la compréhension. Le diagramme suivant est un support visuel permettant de constater la répartition en secteur de la distribution de notre échantillon.

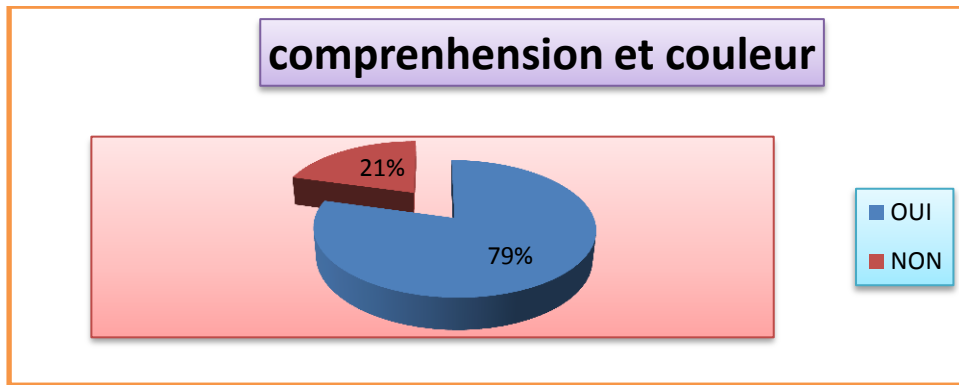


Figure 8: Répartition Des Enquêtes Selon L'impact Des Couleurs

Tableau 12: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Impression Sur La Qualité Des Couleurs Utilisées

IMPRESSION COULEUR	Effectifs	Pourcentage
TROP VIVE	11	9,1
VIVE	57	47,1
ADEQUATE	48	39,7
SOBRE	5	4,1
Total	121	100,0

Toujours sur le plan ergonomique et la surcharge cognitive qui pourrait découler de l'utilisation de notre application nous avons demandé aux apprenants d'apprécier les couleurs suivant certain paramètre et les résultats sont les suivants : 11 sujets soit un peu plus de 9% jugent que les couleurs utilisées lors de la conception de l'application sont trop vives ; 57 sujets soit plus de 47% pour leur part les trouvent plutôt vives ; 48 sujets soit près de 40% les trouvent adaptées au contexte d'apprentissage tandis que 5 sujets trouvent que ces couleurs sont sans extravagance.

Tableau 13: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Proposition D'amélioration Des Couleurs

AMELIORATION COULEUR	Effectifs	Pourcentage
AUGMENTER LES CONTRASTES	8	6,6
DIMINUER LES CONTRASTES	12	9,9
AUGMENTER LA LUMIERE	11	9,1
REDUIRE LA LUMIERE	4	3,3
LAISSER TELLE QUELLE	86	71,1
Total	121	100,0

Dans le but de satisfaire au problème lié à la visualisation des couleurs, nous avons demandé aux sujets de dire comment ils résoudraient ce problème. Il en ressort que 86 sujets soit plus de 71% ne souhaitent pas que quelque chose change sur la nature des couleurs ; 8 personnes pensent qu'il faut augmenter le contraste ; 12 pour leur part pensent plutôt qu'il faut

en réduire le contraste ; 11 quand elles, pensent que la solution au problème réside dans l'augmentation de la luminosité tandis que 4sujets pensent plutôt qu'il faut réduire la luminosité. Le facteur de perception différentielle des individus ou leur sensibilité interne peut expliquer cette divergence de point de vue. Nous convenons sans doute avec les théoriciens de la psychologie différentielle que les individus sont différents

Nous avons également demandé aux apprenants de dire ce qu'ils pensent cette façon d'enseigné comparativement à la méthode d'enseignement classique. Il en ressort que 102 sujets soit 84% de notre échantillon trouve cette méthode est nouvelle de par son caractère animé et hautement illustré tandis que 19 sujets soit un pourcentage de près de16% ne trouvent pas de différence avec la méthode classique de transmission des connaissances. Le diagramme en secteur suivant nous montre la proportion de chaque point de vue.

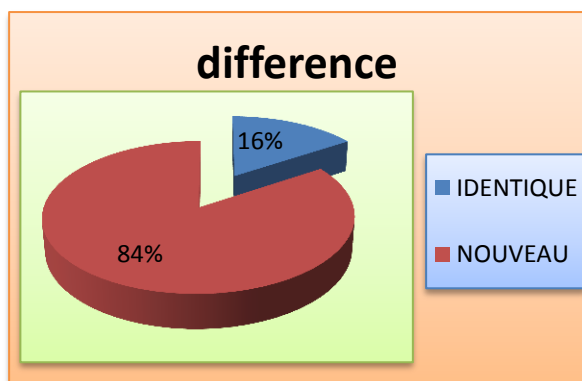


Figure 9: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Comparaison De La Méthode D'enseignement

Tableau 14: Répartition Des Enquêtes Selon Leur Appréciation Des Schémas

QUALITE SCHEMAS	Effectif	Pourcentage
TRES INTERRESSANT	72	59,5
INTERRESSANT	32	26,4
ACCEPTABLE	17	14,0
Total	121	100,0

Les schémas ont également fait l'objet d'une investigation en termes de qualité. Il en ressort que sur cinq propositions de réponses, seule trois en émergent. 72 sujets soit plus de 59% de notre distribution trouvent que les couleurs sont très intéressent ; 32 sujets soit 26,4% de notre distribution trouvent les schémas intéressent tandis que 17 sujets soit 14% les jugent acceptable.

A la question de savoir si les schémas contribuaient a amélioré leur compréhension. il en ressort que 112 sujets soit 92,6% de la distribution pensent que les schémas sont d'un apport conséquent dans leur processus de compréhension des matières développées par

l'enseignant ; tandis que 9 sujets soit 7,4% des sujets de notre distribution pensent que leur compréhension de la leçon est améliorée par quelque chose d'autre que les schémas. Nous pouvons visualiser nos propos sur le diagramme en secteur suivant :

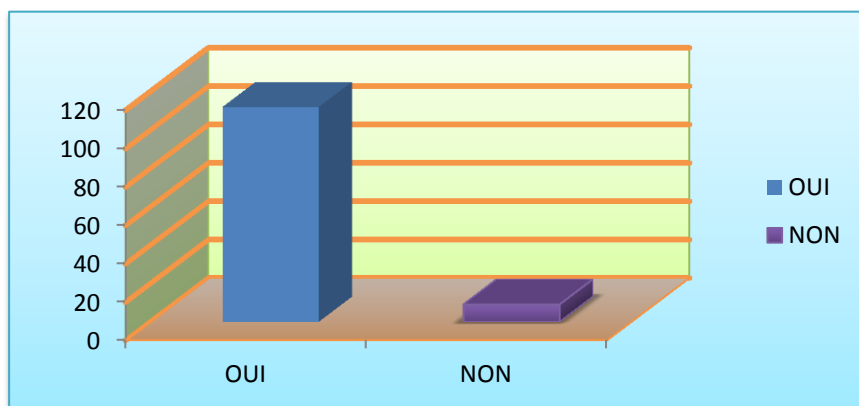


Figure 10: Répartition des Enquêtes Selon L'impact Des Schémas

Tableau 15: Répartition des Enquêtes Selon La Raison De L'impact Des Schémas

RAISON SCHEMA	Effectifs	Pourcentage
TROP BEAUCOUP	27	22,3
PAS ASSEZ	18	14,9
NORMALE	76	62,8
Total	121	100,0

En ce qui concerne la justification de l'influence des schémas sur le processus de compréhension des apprenants, 76 sujets soit près de 63% trouvent que la quantité des schémas est normale ; tandis que 27 sujets soit un peu plus de 22% trouvent l'application trop imagée et enfin 18 sujets soit 14,9% trouvent il fallait en rajouter car pour eux, les schémas sont insuffisants. Il est également à noter que même ceux qui ont pensé que les schémas n'influençaient pas leur compréhension se sont aussi prononcés sur cette question. Ce qui rend les données observées un peu mitigées sans pour autant faire douter de leurs fiabilités.

Pour ce qui est des questions de compréhension en terme de facilitation dans le processus de compréhension, 114 sujets soit plus de 94% de notre distribution trouvent que ces questions sont de qualité puisqu'elles leur permettent mieux de comprendre les matières à développer. 7 sujets pour leur part ne les trouvent pas aussi compréhensibles qu'on peut le penser. Nous avons une représentation imagée grâce au diagramme en secteur de notre distribution statistique.

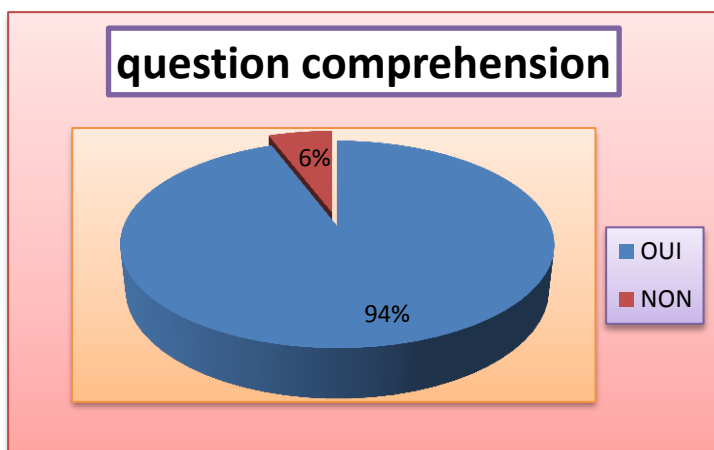


Figure 11: Répartition des Enquêtes Selon L'impact Des Questions De Compréhension

La raison pour laquelle les questions de compréhension influenceraient ou pas la rétention des apprenants est qu'elles sont trop longues pour 7 sujets soit un peu près de 6% tandis que la même proportion de sujets les trouve trop courtes. 107 sujets soit plus de 88% de notre distribution les trouvent de bonne facture en terme de longueur car ils pensent que ces questions de compréhension sont normales sans aucune sophistication. Visualisons le diagramme suivant :

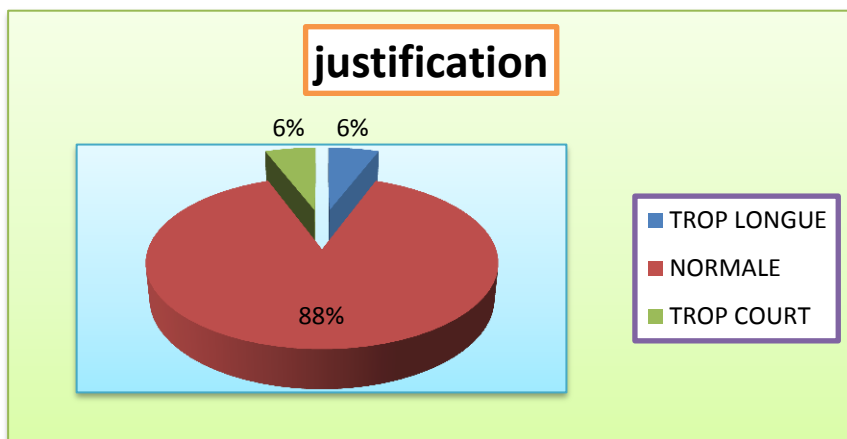


Figure 12: Répartition des Enquêtes Selon La Raison De L'impact Des Questions De Compréhension

En ce qui concerne les exercices d'applications, pour ce qui est de leur complexité, 27 sujets soit plus de 22% de notre distribution trouvent que les exercices d'applications sont trop simples. C'est dire cette proportion un niveau d'assimilation particulièrement élevé. Tandis que 93 sujets soit 76,9% trouvent que ces exercices d'application sont normales, sans aucune complexité. 1 sujet par contre se trouve à la masse avec les exercices d'application car

il les trouve difficiles. La distribution statistique est représentée dans le diagramme en secteur qui suit.

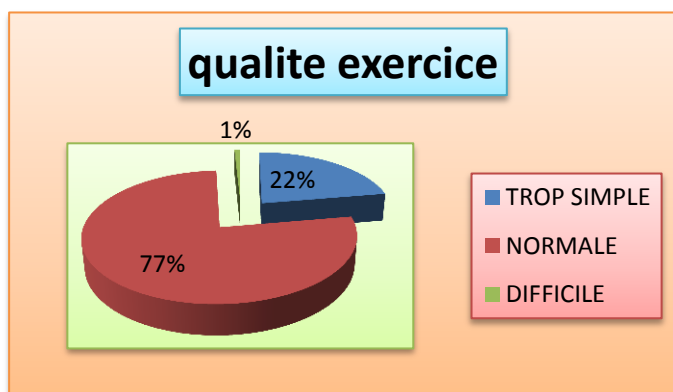


Figure 13: Répartition des Enquêtes Selon La Nature Des Exercices D'applications

Tableau 16: Répartition des Enquêtes Selon La Perception Qu'ils Ont De L'impact Du Didacticiel Sur Leur compréhension

AMELIORER COMPREHENSION	Effectifs	Pourcentage
ABSOLUMENT	109	90,1
MOYENNEMENT	9	7,4
PAS DU TOUT	3	2,5
Total	121	100,0

A la question de savoir si après l'utilisation du didacticiel les apprenants ont la conviction que leur compréhension de la leçon s'est vue améliorer, 109 sujets soit plus de 90% sont absolument convaincu que si ; tandis que 9 sujets soit plus de 7% de la distribution trouve que leur compréhension a été moyennement améliorer. Mais 3 sujets pensent que l'utilisation du didacticiel est une goutte d'eau dans l'océan car pour eux elle n'a eu aucun effet sur leur processus de compréhension.

Pour ce qui est de l'usage futur de l'application dans la passation des futures leçons, les participants ont répondu de façon unanime. Ils veulent tous que l'enseignant se serve de cette méthode lors des prochaines leçons. C'est comme si en posant cette question nous cassions une porte ouverte.

Tableau 17: Répartition Des enquêtés Selon Leur Notes A L'évaluation

NOTE	MOYENNE	Effectifs	Pourcentage
6 a 9	7,5	8	6,6
10 a 12	11	11	9,1
12 a 14	13	27	22,3
14 a 16	15	17	14,0
16 a 18	17	17	14,0
18 a 20	19	41	33,9
Total		121	100,0

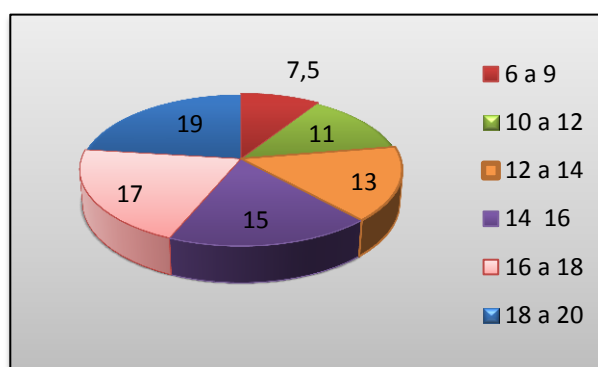


Figure 14: Répartition Des Enquêtés Selon Leur Note A l'évaluation

Le tableau et le graphe ci-dessus nous donnent un aperçu de la note de nos apprenants après l'utilisation du didacticiel. On peut noter que nos sujets qui ont eu une note supérieure ou égale à 10 représentent un pourcentage plus de 93% ; tandis que 8 sujets ont eu une note inférieure à 10. Ce qui peut s'expliquer par soit la variabilité individuelle ou des conditions de vie individuelle de chaque apprenant.

4.2. PRESENTATION DES RESULTATS PROPRE AU GROUPE MANIPULATION

Tableau 18: Répartition des Enquêtes Selon La Manipulation De L'application

manipulation	Effectifs	Pourcentage
OUI	40	100

Les 40 sujets de notre groupe expérimental, encore appelé groupe manipulation ont effectivement exploré l'application. Ce qui nous permet de constater un oui sans appel ; un 100% qui donne à penser que l'effet de la nouveauté dans le processus d'apprentissage soit quelque chose de bon et apprécié par les apprenants. Les apprenants sélectionnés pour le groupe manipulation avaient le choix entre se servir de l'application en salle multimédia et à la maison. Il en ressort que la totalité de nos sujets expérimentaux l'ont manipulé à la maison. Cela peut s'expliquer par le fait que la salle multimédia en dehors des cours ne soit pas accessible aux apprenants. Heureusement que la condition préalable pour appartenir à ce groupe manipulation était de posséder un ordinateur à la maison.

Sur les 40 sujets qui composent notre groupe, 28 soit 70% de notre distribution ont jugé que l'application était très intéressante ; 7 sujets soit plus de 17% l'ont trouvée intéressante. Par contre on constate que 5 sujets déprécient l'application. Le diagramme en secteur en est une représentation 3D qui permet de visualiser la répartition de cette distribution statistique.

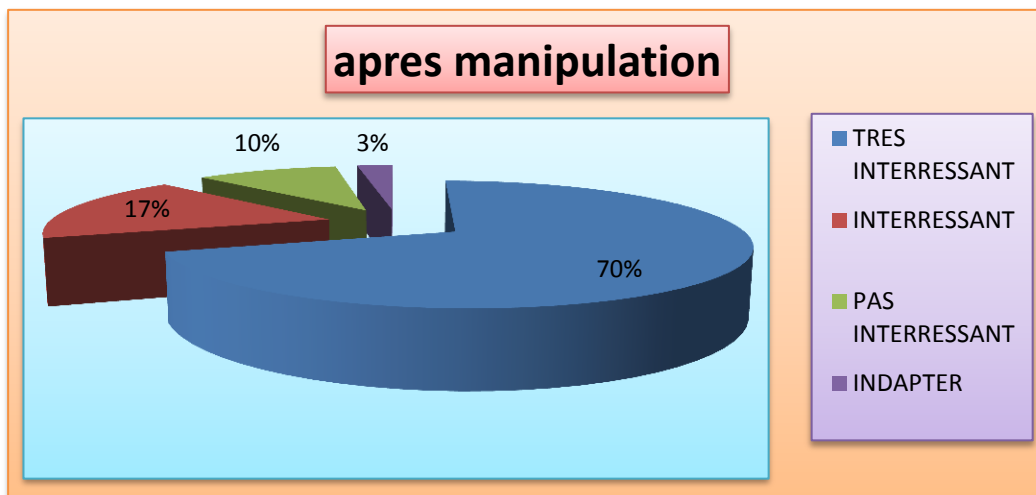


Figure 15: Répartition des Enquêtes Selon Leur Impression Apres L'utilisation Des Didacticiels

Après avoir utilisé l'application, les sujets de notre expérience ont été invités à attribuer une note à notre application. Il en ressort que 16 sujets soit 40% de notre effectif total lui attribue la mention très bien ; tandis que 20 sujets soit 50% de nos cobayes lui attribue la mention bien ; seulement quatre sujets lui donnent la mention passable et cela peut s'expliquer par la non appréciation qu'ils ont eue à la question précédente. Les figures ci-dessous illustrent nos propos.

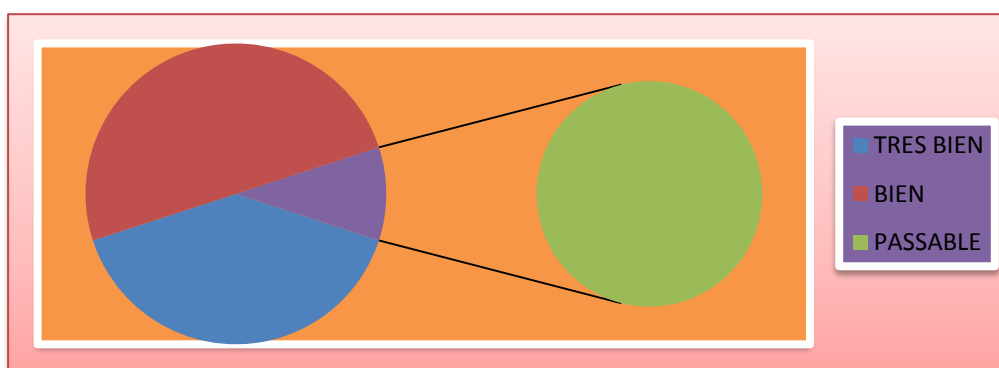


Figure 16: Répartition des Enquêtes Selon Leur Annotation Des Didacticiels

Tableau 19: Répartition Des Enquetes Selon Le Niveau De Complexité De L'application

UTILISATION	Effectifs	Pourcentage
DIFFICILE	1	2,5
FACILE	15	37,5
TRES FACILE	24	60
Total	40	100

Nos ont également été emmené à se prononcer sur la complexité de cette application. Il en ressort qu'un seul sujet de notre étude l'a trouvé difficile à manipuler par contre, les 39 autres soit plus de 97% de notre distribution l'a au moins trouvé facile pour ne pas dire très facile.

Tableau 20: Répartition des Enquêtes Selon La Complexité Ergonomique De L'application

DIFFICULTE_RENCONTRER	Effectifs	Pourcentage
VOLUME DE L'APPLICATAION FAIBLE	1	2,5
VOLUME DE L'APPLICATION TROP FORT	2	5,0
INTERFACE COMPLIQUER	7	17,5
AUCUNE	30	75,0
Total	40	100,0

La complexité ergonomique de l'application a aussi été mise en évidence. Parmi nos cobayes, 30 sujets soit 75% de notre distribution ne trouve en l'application aucune complexité ergonomique ; tandis que les 10 autres ont des difficultés avec l'interface et le volume de l'application. Ce qui peut trahir la non maîtrise des outils TIC de la part des apprenants.

En rapport avec les problèmes ergonomique constaté, il leur été demander de faire des propositions pouvant permettre d'améliorer l'application5 sujets soit 12, 5% de notre distribution pensent que la principale difficulté ergonomique réside sur les pages touffus. Ils pensent donc qu'il fut aérer les pages. Quand a 34 sujets, soit 85% de notre effectif, l'application ne pose aucun problème du point de vue ergonomique. Le diagramme ci-dessous donne une représentation illustré des propos que nous venons de dire.

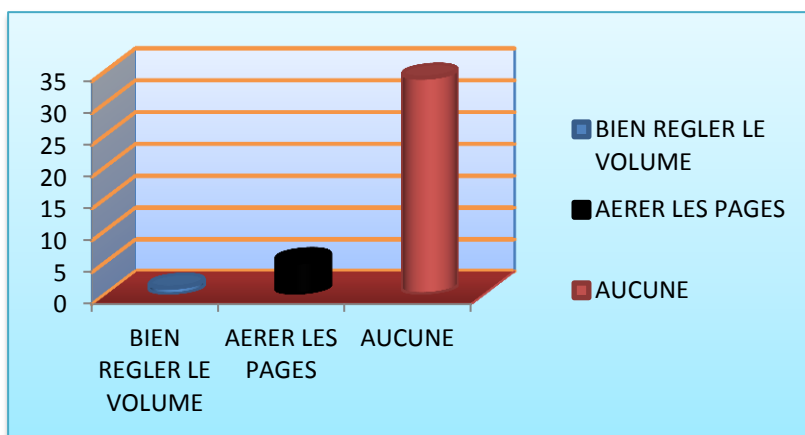


Figure 17: Diagramme En Bâton Selon La Proposition d'amélioration Des Didacticiels

Après l'utilisation de l'application, 37 sujets soit plus de 92 % de notre distribution ont la conviction que l'application a amélioré de manière qualitative leur compréhension des leçons. Seule 3 sujets soit plus de 7% des sujets trouvent que cela n' a changé en rien la manière dont ils comprennent la leçon. Cela fait un peu pensé au style d'apprentissage et aux apprenants.

Figure 18:Diagramme En Bâton Selon L'impact Des Didacticiels Sur La Compréhension

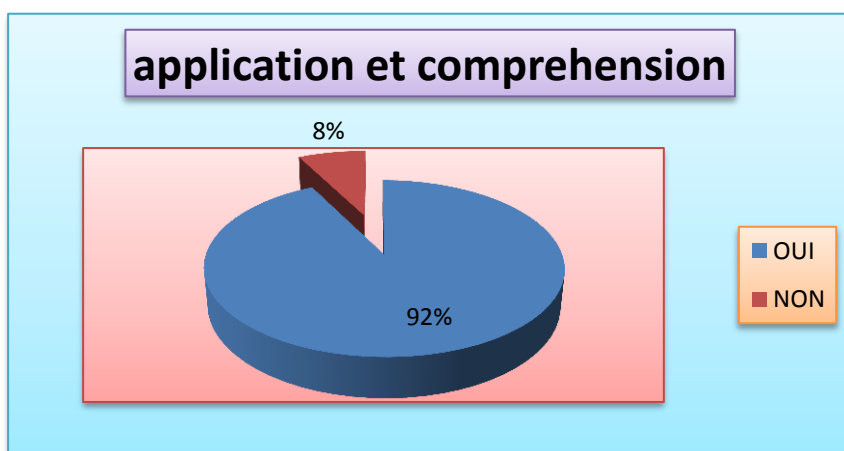


Figure 19:Repartition Des Enquêtes Selon L'impact Des Didacticiels Sur La Compréhension

Tableau 21: Répartition des Enquêtes Selon L'impression Qu'ils Ont De L'amélioration

VALEUR_AMELIORATION	Effectifs	Pourcentage
TRES BIEN	18	45,0
BIEN	16	40,0
PASSABLE	6	15,0
Total	40	100,0

Une annotation en termes de mention a été proposée concernant la valeur que les apprenants accordaient à la qualité de l'amélioration de leur mécanisme de compréhension. Le tableau parle de lui-même.

Tableau 22: Répartition Des enquêtés Selon Leur Note A l'évaluation

NOTE	Effectifs	Pourcentage
10 a 12	9	22,5
12 a 14	11	27,5
14 a 16	5	12,5
16 a 18	9	22,5
18 a 20	6	15,0
Total	40	100,0

Après l'évaluation, les résultats obtenus nous permettent de constater d'après le tableau que 9 sujets soit 22,5% de notre effectif ont obtenu une note comprise entre 10 et 12. Ce même pourcentage est également celui de ceux dont la note est comprise entre 16 et 18. En bref on peut constater que l'ensemble des cobayes de notre groupe manipulation ont eu une note supérieure ou égale à 10.

4.3. ANALYSE DES RESULTATS SELON LA METHODE DE STATISTIQUE INFERENCELLE

Les résultats que nous venons de présenter sont le résultat de notre investigation. Mais, il n'en demeure pas moins que ces résultats ainsi présentés, ne peuvent avoir plus de poids que si ces derniers se prêtent à la sagacité scientifique et rigoureuse de l'inférence statistique. Abordons de ce pas l'analyse inférentielle des données issues du terrain. Avant de se pencher sur l'analyse proprement dite, nous trouvons primordiale de faire un rappel des hypothèses qui ont guidé notre travail de recherche. Notre hypothèse générale était ainsi formulée : *il existe un lien entre les stratégies d'utilisation du didacticiel dans l'enseignement de la SVTEEHB et compréhension des apprenants dans cette discipline*. Ne pouvant être mesuré dans cet état, nous avons opérationnalisé cette hypothèse en hypothèses de recherches. Ces hypothèses de recherche sont ainsi libellées :

H1 : La méthode d'enseignement à travers le didacticiel en SVTEEHB favorise la compréhension des apprenants dans cette discipline

HR2 : la transposition pédagogique en SVTEEHB favorise la compréhension des apprenants dans cette discipline

HR3 : La manipulation du didacticiel par l'apprenant favorise la compréhension de la SVTEEHB

- Rappel des étapes de la démarche inférentielle

Le chi deux est un test statistique utiliser pour tester la relation entre les phénomènes étudiés. La procédure d'utilisation du chi deux encore appeler la démarche inférentielle est la suivante :

- Formuler les hypothèses statistiques (la distribution observée n'est pas différente de la distribution supposée d'après la loi que l'on souhaite tester). Ces hypothèses statistique sont au nombre de deux :
- Hypothèse alternative H_a qui affirme l'existence d'un lien entre les éléments en interaction.
- L'hypothèse nulle qui affirme la non existence de lien entre les éléments en interaction
- Repartir les données en classes
- déterminer le nombre de degrés de liberté (ddl) à partir du nombre de classes

$$\mathbf{Ddl = (nl-1)(nc-1)}$$

Ddl= degré de liberté

Nl= nombre de ligne

Nc= nombre de colonne

- fixer un risque de se tromper ou seuil de signification (la valeur 5 % est souvent choisie par défaut)
- calculer algébriquement la distance entre les ensembles d'informations a comparé ou valeur numérique du khi deux calculer.

$$\mathbf{\chi^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}}$$

Fo= fréquence observée

Fe=fréquence théorique

Σ = somme

χ^2 =khi deux ou khi carré ou chi carré

- déterminer χ^2 théorique (déduire la distance critique à l'aide d'une table de χ^2) encore appeler valeur numérique du khi deux lu.
- conclure si cette distance est supérieure à la distance critique (on conclut que le résultat n'est pas du seulement aux fluctuations d'échantillonnage).

Dans certains cas de figure il est parfois nécessaire de joindre à l'utilisation du khi deux le test de corrélation de Pearson qui est un puissant outil dont la qualité première est de tester la force du lien entre les éléments en interaction. S valeur varie entre -1 et 1. Plus cette valeur se rapproche de 1 ou de -1 plus le lien qui unit les éléments en interaction est fort ; et plus cette valeur se rapproche de 0 plus le lien qui les unit est faible.

4.3.1. Vérification de la première hypothèse

- **Rappel de la première hypothèse**

La première hypothèse que nous avons formulée pour vérifier l'impact du didacticiel sur la compréhension des apprenants est ainsi libellé : « *La méthode d'enseignement à travers le didacticiel en SVTEEHB favorise la compréhension des apprenants dans cette discipline* ».

- **Formulation des hypothèses statistiques**

Ho : la méthode d'enseignement par le didacticiel ne favorise pas la compréhension des apprenants en SVTEEHB.

H1 : la méthode d'enseignement par le didacticiel favorise la compréhension des apprenants en SVTEEHB.

- **Le choix du seuil de signification**

Nous admettons que la perfection étant d'un commun qui n'est pas le nôtre il est possible que nous commettions d'erreur. Pour donc éviter de nous retrouver dans une situation ambiguë nous acceptons la marge d'erreur fixée en science sociale. Cette marge est de 5%. Elle suppose que pour une 100 observation nous admettons que nous nous pouvons commettre un maximum de 5 erreurs ceci permet d'éviter les erreurs de types 2.

$$\gamma = 0,05$$

- **Choix du test statistique**

Vu la nature de notre recherche et les paramètres que nous voulons étudier a savoir la dépendance / l'indépendance entre les variables, le test le plus approprié est le test de chi 2.

- **Détermination du degré de liberté**

Le ddl ou degré de liberté ou nombre de degré de liberté se calcul de la manière suivante

$$Ddl = (Tl-1)*(Tc-1) \quad \text{avec } Tl = \text{total ligne} \quad Tc = \text{total colonne}$$

L'application numérique : $(2-1)*(6-1) = 5$

Ddl = 5

Le calcul du ddl est une étape essentiel dans la détermination du chi deux théorique. A l'aide du seuil de signification qui en science sociale est fixer à 0,05, on détermine facilement la valeur du chi deux. Pour le cas qui est le nôtre le chi deux théorique vaut : Chi deux théorique = 11,07

➤ **Rappel des règles de décision**

La décision concerne notre positionnement en faveur ou non de notre hypothèse de recherche.

Les règles de prise de décisions sont les suivantes :

- Si $\chi_{lu} < \chi_{calculer}$ alors l'hypothèse alternative est validé et l'hypothèse nulle est rejeté
- Si $\chi_{lu} > \chi_{calculer}$ alors l'hypothèse alternative est rejeté et l'hypothèse nulle est validé

➤ **CALCUL DU KHI DEUX HR1**

Les tableaux suivants sont respectivement un croisement entre les notes obtenu des apprenant et la valeur que ces dernier ont de la méthode d'enseignement par le didacticiel ; et le tableau de contingence à partir de laquelle nous obtenons les éléments de calcul du *chi deux*.

Tableau 23: Croisement Entre Note De l'apprenant Et La Méthode d'enseignement

METHODE ENSEIGNEMENT	NOTE						Total
	6 a 9	10 a12	12 a	14 a	16 a	18 a	
TRES INTERRESSANT	8	9	22	15	13	34	101
INTERRESSANT	0	2	5	2	4	7	20
Total	8	11	27	17	17	41	121

Tableau 24: contingence des données statistique

		NOTE						Total
METHODE ENSEIGNEMENT		6 a 9	10 a 12	12 a 14	14 a 16	16 a 18	18 a 20	
TRES INTERRESSANT	Effectif	8	9	22	15	13	34	101
	Effectif théorique	6,7	9,2	22,5	14,2	14,2	34,2	101,0
INTERRESSANT	Effectif	0	2	5	2	4	7	20
	Effectif théorique	1,3	1,8	4,5	2,8	2,8	6,8	20,0
Total	Effectif	8	11	27	17	17	41	121
	Effectif théorique	8,0	11,0	27,0	17,0	17,0	41,0	121,0

$$\chi^2=2,576$$

➤ **Prise de décision**

Le calcul que nous avons fait pour la détermination de cette première hypothèse nous a permis de trouver un chi deux qui vaut 2,576. Notre chi deux lu avait pour valeur 11,07. A partir de ces résultats qui révèle que le chi deux calculer est inférieur au chi deux lu, H0 est validé et Ha est rejeté

➤ **Conclusion**

On peut dire que notre première hypothèse de recherche est rejetée. Nous pouvons donc conclure que la méthode d'enseignement à travers le didacticiel ne constitue pas un facteur suffisant pour influencer la compréhension des apprenants. Puisque nos calculs ne sont pas concluants, il serait mal venu pour nous de déterminer le coefficient de corrélation de Pearson qui aide à mesurer la force du lien qui existe entre deux variables. Il subsiste par-dessus tous une interrogation sur l'échec de cette hypothèse. Nous pouvons avancer plusieurs raisons à cela mais les plus pertinentes seraient que les enfants ou les sujets de notre recherche soit trop jeune pour apprécier la profondeur de cette étude ; même qu'ils ne connaissent pas très bien la valeur d'une innovation pédagogique. De plus nous pouvons même affirmé avec toutefois de la retenue que l'échec de cette hypothèse de recherche part du fait que cette innovation a déclenchée chez les apprenants le facteur ludique de l'apprentissage leur faisant ainsi perdre de vue la valeur éducative mesurer par l'usage du didacticiel. Ou encore que certains ont répondu aux questions par conformisme ou par imitation. Quoi qu'il en soit notre première hypothèse de recherche a été rejetée.

4.3.2. Vérification de la deuxième hypothèse

HR2 : la transposition pédagogique en SVTEEHB aux situations de la vie réelle favorise la compréhension des apprenants dans cette discipline

➤ **Formulation des hypothèses statistiques**

Ho : la transposition pédagogique en SVTEEHB ne favorise la compréhension de l'apprenant dans cette discipline

H1 : la transposition pédagogique en SVTEEHB favorise la compréhension de l'apprenant dans cette discipline

➤ **Le choix du seuil de signification**

$$\gamma = 0,05$$

Nous avons fixé le seuil de signification 5% donc :

➤ **Choix du test statistique**

Le test statistique que nous avons choisi est le chi deux.

➤ **Détermination du degré de liberté**

$$Ddl = (Tl-1)*(Tc-1).$$

L'application numérique : $(3-1)*(6-1) = 10$.

$$Ddl = 10$$

Ce calcul nous a permis de déterminer la valeur du khi deux théorique qui vaut : 18,31

➤ **Rappel des règles de décision**

Elles ont été énoncé plus haut nous n'allons pas le reprendre par soucis d'éviter une tautologie.

➤ **Calcul du khi deux hr1**

Les tableaux suivants sont respectivement le tableau de contingence à partir de laquelle nous obtenons les éléments de calcul du *chi deux* et le tableau de croisement entre les notes obtenu par les apprenants et la conviction qu'ils ont de l'amélioration de leur compréhension à travers l'usage du didacticiel.

Tableau 25: Croisement Entre Notes De l'apprenant Et application pratique

		NOTE						TOTAL
		6 a 9	10 a 12	12 a 14	14 16	16 a 18	18 a 20	
APPLICATION PRATIQUE		6 a 9	10 a 12	12 a 14	14 16	16 a 18	18 a 20	
Très intéressant	Effectif	7	11	24	16	13	38	109
	Effectif théorique	7,2	9,9	24,3	15,3	15,3	36,9	109,0
intéressant	Effectif	0	0	3	1	2	3	9
	Effectif théorique	,6	,8	2,0	1,3	1,3	3,0	9,0
Acceptable	Effectif	1	0	0	0	2	0	3
	Effectif théorique	,2	,3	,7	,4	,4	1,0	3,0
Total	Effectif	8	11	27	17	17	41	121
	Effectif théorique	8,0	11,0	27,0	17,0	17,0	41,0	121,0

Tableau 26: Contingence Entre Notes De L'apprenant Et application pratique

APPLICATION PRATIQUE	NOTE						Total
	6 a 9	10 a 12	12 a 14	14 a16	16 a 18	18 a 20	
Très intéressant	7	11	24	16	13	38	109
intéressant	0	0	3	1	2	3	9
Acceptable	1	0	0	0	2	0	3
Total	8	11	27	17	17	41	121

La valeur du chi deux calculée est : 19,021.

$$X^2=19,021$$

➤ **Prise de décision**

En accord avec les règles de prise décision énoncé plus haut ; et sur la base des résultats que nous observons, nous déclarons valide notre hypothèse alternative et affirmons avec fermeté la non recevabilité de notre hypothèse nulle.

➤ **Conclusion**

L'acceptation de notre hypothèse alternative a comme conséquence immédiate la validation de notre hypothèse de recherche. Ce qui nous emmène à conclure avec un degré de confiance de 95% que la transposition pédagogique en SVTEEHB influence la compréhension des apprenants dans cette discipline. La corrélation de Pearson (R=0,26) confirme le degré de la relation entre les deux variables. De plus l'intérêt porté par les apprenants aux activités pratiques nous permettent de davantage confirmé cela car en ce qui concerne le didacticiel BOOST-PProduction, les apprenants du lycée Leclerc ont aimés reproduire dans la vie réelle le bouturage qui a été simulé dans le didacticiel. Pour ce qui est

de DIOMEV, les apprenants du collège notre Dame de Béatitude et du lycée Leclerc, ont eu de la joie à nous ramener les différentes phases de développement d'une grenouille. Ces deux cas montrent que pour ce qui est de la compétence recherchée, les didacticiels ont atteint leurs objectifs. Donc la transposition pédagogique aux situations de la vie réelle améliore la compréhension des apprenants en SVTEEHB.

4.3.3. Vérification de la troisième hypothèse

La vérification de cette hypothèse est particulière car elle se fera sur un échantillon réduit de notre échantillon de base. La population de cet échantillon restreint constitue notre groupe expérimental. Les membres de ce groupe ont eu le privilège de se servir de l'application comme s'ils se servaient d'un livre pour apprendre leur leçon. Ce qui sera donné d'observer par ce procédé est la prise en main, l'appropriation du didacticiel par l'apprenant et son impact sur la compréhension de ce dernier. La raison pour laquelle un groupe restreint de l'échantillon a eu droit au didacticiel est que la salle multimédia n'est libre d'accès et pendant la passation de la leçon en classe les élèves se doivent de suivre le cours et n'ont de ce fait pas la possibilité de se rendre maître de l'application.

➤ Rappel de la troisième hypothèse

HR3 : La manipulation du didacticiel par l'apprenant favorise la compréhension de la SVTEEHB

➤ Formulation des hypothèses statistiques

Ho : La manipulation du didacticiel par l'apprenant ne favorise pas sa compréhension de la discipline SVTEEHB

H1 : La manipulation du didacticiel par l'apprenant favorise sa compréhension de la SVTEEHB

➤ Le choix du seuil de signification

Le seuil de signification est :

$$\gamma = 0,05$$

➤ Choix du test statistique

Le test choisi est le khi deux

➤ Détermination du degré de liberté

$$Ddl = (Tl-1)*(Tc-1).$$

L'application numérique : $(3-1)*(6-1) = 10$.

$$Ddl = 10$$

La valeur critique de la statistique obtenue à partir du ddl et de la marge d'erreur vaut **15,51**.

➤ **Rappel des règles de décision**

Les règles de décision sont les mêmes et restent de ce fait inchangées.

➤ **Calcul du khi deux hr3**

Les tableaux suivants sont respectivement le tableau de croisement entre les notes obtenues par les apprenants de notre groupe expérimental et la valeur qu'ils donnent à l'amélioration de leur compréhension à travers l'usage du didacticiel et le tableau de contingence à partir de laquelle nous obtenons les éléments de calcul du **chi deux**.

Tableau 27: croisement entre les notes et la valeur donnée à l'amélioration

NOTE	VALEUR_AMELIORATION			Total
	TRES BIEN	BIEN	PASSABLE	
10 a 12	6	2	1	9
12 a 14	4	6	1	11
14 16	1	3	1	5
16 a 18	4	3	2	9
18 a 20	3	2	1	6
Total	18	16	6	40

Tableau 28: contingence entre les notes et la valeur donnée à l'amélioration

NOTES		VALEUR_AMELIORATION			Total
		TRES BIEN	BIEN	PASSABLE	
10 a 12	Effectif	6	2	1	9
	Effectif théorique	4,1	3,6	1,4	9,0
12 a 14	Effectif	4	6	1	11
	Effectif théorique	5,0	4,4	1,7	11,0
14 16	Effectif	1	3	1	5
	Effectif théorique	2,3	2,0	,8	5,0
16 a 18	Effectif	4	3	2	9
	Effectif théorique	4,1	3,6	1,4	9,0
18 a 20	Effectif	3	2	1	6
	Effectif théorique	2,7	2,4	,9	6,0
Total	Effectif	18	16	6	40
	Effectif théorique	18,0	16,0	6,0	40,0

La valeur calculée de notre khi deux est : $X^2=16,12$

$$X^2=16,12$$

➤ **Prise de décision**

En accord avec les règles de prise de décision énoncées plus haut ; et sur la base des résultats que nous observons, nous déclarons valide notre hypothèse alternative et affirmons avec fermeté la non recevabilité de notre hypothèse nulle.

➤ **Conclusion**

L'acceptation de notre hypothèse alternative a comme conséquence immédiate la validation de notre hypothèse de recherche. Ce qui nous emmène à conclure avec un degré de confiance de 95% que la manipulation/appropriation du didacticiel par l'apprenant influence sa compréhension de la SVTEEB. Cette conclusion peut être généralisable car l'ensemble des sujets de notre groupe expérimental a eu une note supérieure ou égale à 10. Contrairement à ceux qui ne l'ont pas manipulé.

D'ailleurs la corrélation de Pearson nous donne le degré ou la force du lien entre la manipulation du didacticiel et la compréhension.

$$R=0,30$$

Il nous a également paru bon de procéder à un test de comparaison de moyenne entre nos différents groupes qui pour l'instant nous ont semblé appartenir à une seule distribution. Le test que nous allons utiliser ici est le *t de student* pour échantillon indépendant. Rappelons en passant que nous avons travaillé avec trois groupes lors de notre investigation ainsi reparti : un groupe témoin ou groupe contrôle ; un groupe « *manipulation* » et un groupe dit « *normale* ». Le groupe dit normale est celui qui a suivi le cours normalement en classe avec le didacticiel sans pouvoir le manipuler. La comparaison de leur moyenne nous aidera à voir le meilleur moyen de se servir du didacticiel dans le processus enseignement apprentissage. Ces trois groupes seront ainsi identifiés : gp1=groupe contrôle ; gp2= groupe normale ; gp3=groupe manipulation.

4.3.4. TEST DE COMPARAISON DES MOYENNES : LE T DE STUDENT

☆ Les étapes de la comparaison des moyennes

● **Formulation des hypothèses statistiques**

- Formuler l'hypothèse nulle $H_0 : m = U_0$
- L'hypothèse alternative. : $H_1 : m > U_0$

● **Choisir le seuil de signification du test.**

Le seuil de signification est admis à 5% en science sociale tout comme en science de l'éducation. C'est ce même seuil que nous allons utiliser dans cette recherche.

● **Définir la zone critique.**

Dans un test bilatéral comme celui qui correspond à notre étude, la zone critique se détermine à partir de la courbe de Gauss. Les parties hachurées de la courbe si dessous

constitue la zone de rejet de l'hypothèse nulle ; et par ricochet la zone de validation de l'hypothèse alternative.

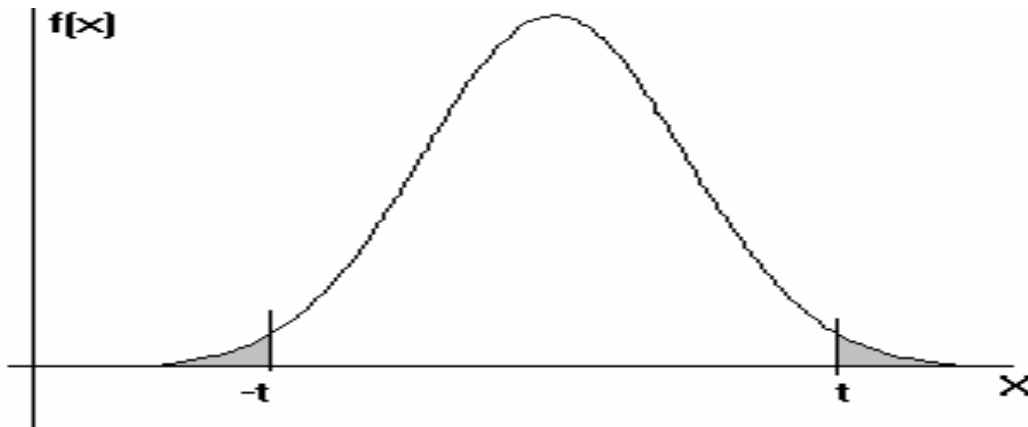


FIGURE 20: COURBE DE GAUSS POUR UN TEST BILATERAL ; SOURCE : LIVRESANSTITRE1.BOOK PAGE 46 MARDI, 22. JUNI 2010 10:40 10

✿ **Etablir la règle de décision.**

Elles sont fonction des hypothèses statistique. Si la valeur t_0 que nous avons calculé se trouve dans la zone de rejet, on dira que l'écart-réduit observé est statistiquement significatif au seuil. Cet écart est anormalement élevé et ne permet pas d'accepter H_0 . On rejette H_0 . Si la valeur t_0 se trouve dans la zone d'acceptation, on dira que l'écart réduit observé n'est pas significatif au seuil α . Cet écart est imputable aux fluctuations d'échantillonnage. On accepte H_0 .

✿ **Faire les calculs nécessaires.**

La formule de calcul du t de student est la suivante

$$t = \frac{m - U_0}{s/\sqrt{n}}$$

t = t de student

m = moyenne de référence

U_0 = moyenne de comparaison

S = variance

N = effectif total

✿ **Prendre la decision**

Elle concerne le rejet ou non de l'hypothèse alternative.

Dans la comparaison qui va suivre, le groupe contrôle nous servira de référence puisque ce groupe a suivi le cours sans didacticiel comme dans un processus enseignement

apprentissage normale. Dans un premier temps, nous comparerons les groupes 1 et 2 ; les groupes 1 et 3 et dans un second temps nous ferons la comparaison des groupe qui se sont servis du didacticiel : les groupes 2 et 3. Dans ce dernier cas de comparaison le groupe 2 nous servira de référence car l'utilisation du didacticiel s'est fait dans un processus d'apprentissage que nous pouvons qualifier de normal. Les moyennes de chaque groupe ont été calculées et on a les résultats suivants :

- Moyenne GP3=14,6= M2
- Moyenne GP2= 12,8536585= M1
- Moyenne GP1=10,65 = Uo

☆ COMPARAISON DES GROUPES 1 ET 2

– Formulation des hypothèses statistiques

Ayant choisi un test unilatéral a droit, la formulation des hypothèses se fait comme suit :

- ⊙ Hypothèse alternative $H_a : U_o > M1$:
- ⊙ Hypothèse nulle $H_o : M1 = U_o$

– Choisir le seuil de signification du test.

Nous avons fixé le seuil de signification ou marge d'erreur a 5%.

– Définir la zone critique.

En considérant la courbe de Gauss ci-dessus, la zone de rejet apparait sur la partie hachurée du graphe.

– Etablir la règle de décision.

Si la valeur du T de student que nous allons calculer se trouve dans la zone de rejet de l'hypothèse nulle, nous concluons que l'hypothèse alternative est valide et proclamerons le rejet de l'hypothèse nulle. Au cas contraire, ce serait l'hypothèse alternative qui serait rejeté et l'hypothèse nulle validé.

– Faire les calculs nécessaires.

En accord avec la formule du T de student ci-dessus le t de student calculer vaut

$$T=1,77769902$$

- Prendre la décision.

La valeur calculer du T student se trouve dans la zone de rejet de l'hypothèse nulle. Ce qui nous emmène à dire que notre hypothèse nulle est rejeté tandis que l'hypothèse alternative est validé.

– Conclusion partielle

Le rejet de l'hypothèse nulle nous permet d'affirmer avec un pourcentage de confiance hautement considérable que : les élèves dont l'enseignant s'est servi du didacticiel pour transmettre l'enseignement sont plus performant en terme de note que ceux l'enseignant pas fait usage.

☆ COMPARAISON DES GROUPES 1 ET 3

– Formulation des hypothèses statistiques

Ayant choisi un test unilatéral a droit, la formulation des hypothèses se fait comme suit :

⊙ Hypothèse nulle $H_0 : U_0 = M_2$:

⊙ Hypothèse alternative $H_a : M_2 > U_0$

– Choisir le seuil de signification du test.

Nous avons fixé le seuil de signification ou marge d'erreur a 5%.

– Définir la zone critique.

En considérant la courbe de Gauss ci-dessus, la zone de rejet apparait sur la partie hachurée du graphe.

– Etablir la règle de décision.

Si la valeur du T de student que nous allons calculer se trouve dans la zone de rejet de l'hypothèse nulle, nous concluons que l'hypothèse alternative est valide et proclamerons le rejet de l'hypothèse nulle. Au cas contraire, ce serait l'hypothèse alternative qui serait rejeté et l'hypothèse nulle validé.

– Faire les calculs nécessaires.

En accord avec la formule du T de student ci-dessus le t de student calculer vaut

$$T=2,46243628$$

– Prendre la décision.

La valeur calculer du T student se trouve dans la zone de rejet de l'hypothèse nulle. Ce qui nous emmène à dire que notre hypothèse nulle est rejeté tandis que l'hypothèse alternative est validé.

– Conclusion partielle

En accord avec les règles de prise de décision, nous constatons très bien le rejet de l'hypothèse nulle et somme en droit d'affirmé que : les qui se sont servis du didacticiel a la maison comme d'un manuel scolaire ont les meilleurs résultats par rapport à ceux qui ne s'en pas du tout servi ni pendant les cours ni à la maison

☆ COMPARAISON DES GROUPES 2 ET 3

– Formulation des hypothèses statistiques

Ayant choisi un test unilatéral à droite, la formulation des hypothèses se fait comme suit :

⊙ Hypothèse alternative $H_a : M_2 > M_1$:

⊙ Hypothèse nulle $H_0 : M_2 = M_1$

– Choisir le seuil de signification du test.

Nous avons fixé le seuil de signification ou marge d'erreur à 5%.

– Définir la zone critique.

En considérant la courbe de Gauss ci-dessus, la zone de rejet apparaît sur la partie hachurée du graphe.

– Etablir la règle de décision.

Si la valeur du T de student que nous allons calculer se trouve dans la zone de rejet de l'hypothèse nulle, nous concluons que l'hypothèse alternative est valide et proclamerons le rejet de l'hypothèse nulle. Au cas contraire, ce serait l'hypothèse alternative qui serait rejeté et l'hypothèse nulle validé.

– Faire les calculs nécessaires.

En accord avec la formule du t de student ci-dessus le T de student calculer vaut :

$$T=1,08867204$$

– Prendre la décision.

La valeur calculer du T student se trouve dans la zone de rejet de l'hypothèse nulle. Ce qui nous emmène à dire que notre hypothèse nulle est rejeté tandis que l'hypothèse alternative est validé.

– Conclusion partielle

Le rejet de l'hypothèse nulle ayant entraîné la validation de l'hypothèse alternative, on peut affirmer que les élèves qui, en plus d'avoir suivi le cours en classe à l'aide du didacticiel, s'en sont également servi à la maison pour préparer les leçons suivantes et surtout, comme instrument pédagogique comme d'un livre ou d'un outil d'aide à l'apprentissage, ont de meilleures performances que ceux qui, ne l'ont utilisé que lors du passage de la leçon en séance d'apprentissage dite *normale*. Ainsi nous affirmons que les élèves qui prennent possession du didacticiel comme d'un outil d'apprentissage normale ont la possibilité d'avoir de meilleures notes que ceux qui ne le font pas.

CHAPITRE 5 : INTERPRETATION DES RESULTATS, PERSPECTIVES ET CONCLUSION

Les résultats que nous avons interpréter au chapitre précédent avec les outils de statistique descriptive et inferentielle et aussi à l'aide de l'analyse de contenu vont dans ce chapitre prendre du sens et de l'orientation grâce à l'interprétation de ces résultats. Et cette interprétation se fera sur la base des résultats que nous avons présentés et surtout sur les décisions obtenues à partir de l'analyse inferentielle. Après cette étape, nous parlerons des perspectives. Ces perspectives seront abordées sur trois aspects : sur les plan ergonomique ; sur le plan pédagogique et didactique et sur le plan numérique.

5.1. INTERPRETATION DES RESULTATS

Au début de notre travail, nous avons formulé une hypothèse générale qui était ainsi libellé : *il existe un lien entre l'utilisation du didacticiel dans l'enseignement de la SVTEEHB et compréhension des apprenants dans cette discipline.* Devant l'impossibilité de mesure cette hypothèse, nous l'avons découpé en trois hypothèses de recherches qui sont les suivantes :

- ✓ La méthode d'enseignement à travers le didacticiel en SVTEEHB favorise la compréhension des apprenants dans cette discipline
- ✓ L'innovation pédagogique en SVTEEHB favorise la compréhension des apprenants dans cette discipline
- ✓ La manipulation du didacticiel par l'apprenant favorise la compréhension de la SVTEEHB

A l'aide du khi deux, qui est un test d'hypothèse permettant de tester la dépendance ou l'indépendance entre deux variables, nous sommes parvenu à constater la validation de nos hypothèses au deux tiers $\{2/3\}$. En science sociale, il est admis que le degré d'acceptation d'une hypothèse générale soit supérieur 50%. Or le pourcentage de validation de notre hypothèse est de 66,67%. De ce fait, nous affirmons avec plus ou moins de retenu que *l'utilisation du didacticiel en SVTEEHB favorise la compréhension de l'apprenant dans cette discipline.* La confirmation de nos hypothèse étant mitigé, nous avons procédé à un test de comparaison des moyenne qui nous permis de levé toutes forme d'incertitudes. La comparaison des moyennes a été sans appel puisque tous les tests ont confirmé l'idée de

départ que nous avons à savoir que l'utilisation du didacticiel favorise la compréhension des apprenants. Cette confirmation nous conforte dans notre position.

L'analyse de contenu résultant des entretiens réalisés avec les fournisseurs de contenu nous a permis de mettre en évidence des éléments qui, pris en considération pour les prochaines versions pourraient être une valeur non négligeable pour l'application, mis aussi et surtout pour le processus enseignement apprentissage. De cet analyse de contenu, il nous semble que certains développeurs des applications ont travaillé en laboratoire pour produire leur applications sans constamment faire appel à l'aide des fournisseurs de contenu ; mais encore et surtout aux utilisateurs finaux. On peut également pensé que selon la conception des enseignants que la diversification des méthodes d'apprentissages et l'usage de nouveaux matériels didactique sont d'un apport conséquent dans le processus de mémorisation des apprentissages. Il n'en de meure pas moins que seule le didacticiel ne puisse être le facteur déclenchant la meilleur compréhension des notions dispensée en classe. Au nombre des facteurs pouvant influencer un meilleur processus de rétention, on peut citer entre autre le contrôle parental qui est fortement lié aux style d'éducation en vigueur au sein des familles ; les cours de soutien que les apprenants suivent régulièrement pour maintenir un statut Cho assez élevé ; la surveillance constante des enseignants qui veillent à avoir un bon retour par rapport à leur objectifs ; une politique d'établissement qui fixe les conditions d'éligibilité au sein de sa structure ; la caractère individuel des apprenants qui joue plus en leur faveur ; le travail de révision de chaque apprenant ; la valeur que chaque sujets accorde à l'école et aux résultats scolaire ; le contexte d'apprentissages ; les conditions de vie des apprenants et bien d'autres encore. Quoiqu'il en soit, l'élément différentiateur dans l'enseignement du module d'enseignement a été les didacticiels. Puisque certains ont eu accès et d'autre pas, certains l'on manipuler et d'autre pas, il en ressort ce nous allons considérer comme une vérité circonstanciel : la prise en compte des logiciels éducatifs lors de la transmission des connaissances est favorable à l'émergence de nouveaux processus de compréhension qui, nous le souhaitons aboutissent à la valorisation des contenu d'apprentissage en terme de compétences. Ces compétences constitueront le produit, les résultats de l'apprentissage. Et cela, nous en sommes convaincu, sera d'autant plus possible avec l'usage d'outils didactique a vocation numérique qui permettent aux apprenants de percevoir des procédés de fabrication grâce aux simulations.

Pour exemple la visualisation du greffage et du bouturage dans **BOOST-PRODUCTION** a permis aux enfants du lycée générale Leclerc de procéder à la reproduction

lors d'une activité pratique reproduire avec quelques différences près ce qu'ils ont vue dans le didacticiel ; les mêmes élèves et ceux du collège notre dame de béatitudes ont également été en mesure de faire la différence entre les stades de développement de la grenouille. Cette différenciation ne s'est pas simplement fait sur le plan théorique mais également sur le plan pratique quand il fallut que ces derniers apportent à l'école la grenouille à ses différents stades de développement. A ce niveau, la compétence voulu par non seulement l'application mais aussi la leçon a été atteinte. Cette atteinte est consécutive au contenu imagé de l'application *DIOMEV*. Ces quelques cas montrent que malgré les situations que rencontrent les apprenants, la prise en compte des didacticiels dans le processus de transmission des connaissances est un moyen efficace de faire jaillir de façon progressive et certainement irrémédiable les compétences des apprenants. Dans la perspective d'un meilleur usage du didacticiel, nous proposons quelques méthode d'utilisation optimale des applications.

5.2. GUIDE D'UTILISATION DES DIDACTICIELS

Dans cette partie, nous présentons le moyen le plus idoine d'utiliser les didacticiels de manière individuelle. Nous commençons par le didacticiel BOOST-PRODUCTION.

5.2.1. Guide d'utilisation de BOOST-PRODUCTION

- Conception d'une fiche de préparation et de déroulement de la leçon correspondant à l'approche selon les compétences ;
- Emménager un espace de jardinage au préalable pour la reproduction des exercices de simulation ;
- Prévoir des exercices d'applications pratiques correspondant aux notions abordées dans l'application ;
- Enseigné les notions essentielles à la consolidation des savoirs et présenter ensuite le contenu du didacticiel comme image ou vidéos de consolidation ;
- Présenter les exercices de simulations et passer à l'application dans l'espace emménager à cette fin ;
- Encourager les apprenants par des exercices et des travaux périscolaires (élevage de variétés différentes de poules) ;
- Prévoir des exercices d'application qui fassent ressortir effectivement les compétences

5.2.2. Guide d'utilisation de DIOMEV

- Conception d'une fiche de préparation et de déroulement de la leçon correspondant à l'approche selon les compétences ;
- Donner des exercices de prérequis lors de la leçon précédente ;
- Prévoir des exercices d'application qui fassent ressortir effectivement les compétences
- Enseigner les notions essentielles à la consolidation des savoirs et présenter ensuite le contenu du didacticiel comme image ou vidéos de consolidation ;

5.2.3. Autres cas d'utilisation

- Mettre à la disposition des apprenants du didacticiel ;
- Utiliser l'application en fin d'apprentissage comme outils de consolidation

5.3. LES PERSPECTIVES

Nous parlerons des perspectives comme d'un ensemble d'événement futur à envisager. Nous avons prévu d'abordé les perspectives sous trois aspects : sur les plan ergonomique ; sur le plan pédagogique et didactique et sur le plan numérique.

- sur le plan ergonomique : dans les prochaines versions de l'application nous envisageons de prendre en considération les remarques et observations des fournisseurs de contenu et les utilisateurs finaux. Dans cette perspective, nous prévoyons améliorer les couleurs en nous servant des couleurs dites naturelle qui décriront au mieux le phénomène étudié. En plus de cela nous contextualiserons les images en faisant ressortir celle qui se trouvent tout autour de nous ; nous ferons également usages des exemples qui soient facilement perceptible par les apprenants dans leurs milieux de vie au quotidien. Nous améliorerons la navigation au sein de l'application en y augmentant les boutons directionnels sur les différentes scènes de notre application.
- sur les plans pédagogique et didactique : en collaborant étroitement avec les fournisseurs de contenu, en nous servant d'avantage des programmes officiels, du livre programme et les utilisateurs finaux, nous comptons bien peaufiner ces applications de façon à ce qu'elles puissent refléter ce qui est attendu lorsque l'on aborde les notions développée. Nous comptons non plus nous arrêter en si bon chemin car la discipline ne se limite pas uniquement au chapitre abordé. Donc nous comptons l'étendre à d'autre chapitre du programme de la classe dans un premier temps ; aux

niveaux dans un second temps et a tous les niveaux du cycle secondaire non seulement en SVTEEHB mais aussi dans toute les disciplines. Enfin si cela sera possible. Nous suggérons également qu'avec le concours et le soutien de **L'ECOLE NORMALE**, toutes les applications qui ont déjà été développée jusqu'ici, ne reste pas dans le palmarès de l'ombre ; mais plutôt, qu'avec les suggestions d'amélioration qui sont proposées que l'on parvienne à leur amélioration « *finale* » et à leur vulgarisation ce permettra aux apprenant de mieux assimilé les cours qui leur sont dispensés. Un excellent moyen d'y parvenir est de donner aux prochaines promotions la possibilité d'apporter des améliorations sur les didacticiels déjà existant. Ces améliorations prendront en considération les remarques que nous avons soulevé et le point de vue des personnes et programmes cité plus haut. A moins que **L'ECOLE NORMALE** ne se préoccupe du retour ; compte produire en masse sans jamais cherché de la notoriété par la qualité du produit mis sur le marché. Ou encore, ne s'en fou pas mal de l'impact sur les apprentissages parce que il n'y a en fait rien a gagné du fait que c'est la chose public ; qui, comme on le sait est la chose qui tient le moins à cœur les *citoyens*. Cette vulgarisation aura pour de donner aux apprenants un nouveau moyen d'apprendre en s'amusant. De plus étant un outil d'aide à l'apprentissage, le didacticiel pourra être pris au même titre que le livre de l'élève. D'ailleurs les résultats n'ont pas mentis ceux qui ont utilisé l'application à la maison ont eu de meilleur résultats que les autres.

- sur le plan numérique : la mise à la disposition du grand public et sous divers format {pc, androïde...} pour que comme on se sert d'un livre pour étudié que les public sache que les applications sont des moyens d'apprentissages efficace. Le rendre également accessible sur différent support numérique {cd, USB, internet...}.

5.3. CONCLUSION

La mondialisation oblige à numériser tout elle pousse à moderniser les institutions en générale et les institutions de l'éducation en particulier. Dans son processus de modernisation des institutions éducative elle préconise l'intégration des TICs dans l'enseignement des disciplines. Cette intégration des TICs dans l'enseignement d'autres disciplines renvoie à la mondialisation de l'éducation. Dans le cadre de la SVTEEHB, l'utilisation du didacticiel de manière discriminative a mis en évidence une variation des compétences d'un groupe à l'autre. La prise en considération de l'impact des TICs dans l'enseignement des disciplines pourra être un moyen de réalisation de la politique nationale consistant à réduire la fracture numérique entre le nord et le sud au moins pour le système éducatif.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABOUHANIFA, S. et al (2008). « *TICE et mathématiques au Maroc. L'outil informatique : Défis d'intégration et objet de formation des enseignants de mathématiques dans le secondaire* ». *Mathematice*, 8. Récupéré du site de la revue : <http://revue.sesamath.net/spip.php?article121>
- ADAMS, P. (2006). « *Exploring social constructivism theories and practicalities* ». *Education*, 34(3), 243 -257.
- ADMEE (2018). « *Resumes_colloque_web.L'évaluation en éducation et en formation face aux transformations des sociétés contemporaines* ». Campus Belval à Esch-sur-Alzette.
- AHAJI, K., et al (2012). « *Soubassements théoriques pour guider l'intégration réussie des TICE* ». *EpNet: Revue Electronique De l'EPI*, 142.
- AMES, C., et ARCHER, J. (1998). « *Achievement Goals in the Classroom: Student's Learning Strategies and Motivation Processes* » dans *Journal of Educational Psychology*, vol. 80, no 3, 1988, p. 260-267.
- ANDERMAN, E. M., et MAEHR, M. L. (1994). « *Motivation and Schooling in Middle Grades* » dans *Review of Educational Research*, vol 64, no 2, 1994, p. 287-309.
- ANOUMOU, M. (2006). « *Tic et pratique pédagogique : La nécessaire mutation des enseignants du département Appareil locomoteur* » de l'UFRSM. Récupéré en sept. 2011 du site d'Eduportfolio : <https://eduportfolio.org/vues/view/542/page:5612>
- BANDURA, A.(2003). « *Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle* ». (De Boeck). Paris: Editions De Boeck Université.
- BARRY, A. (2011). « *Les TIC dans la formation des enseignants en Afrique.* » Dans T. Karsenti, S. Collin et T. Harper-Merrett (dir.), *Intégration pédagogique des TIC : Succès et défis de 100+ écoles africaines* (p. 11-17). Ottawa, ON : IDRC.
- BECHE, E. (2010). « *Le détournement d'une innovation par les apprenants camerounais. Pour une approche globale et participative de l'intégration scolaire des TIC. ESSACHESS, Innovation et communication dans le contexte de la mondialisation* ». 3(5), 139-150.

BECHE, E. (2013). « *TIC et innovation dans les pratiques enseignantes au Cameroun, Centre de Recherche sur l'Instrumentation, la Formation et l'Apprentissage (CRIFA)* ». Université de Liège, Liège, Belgique. www.frantice.net frantice.net, numéro 6, janvier 2013

BERNARD, C. (1984), « *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* ». Paris, Flammarion,

BIAZ, A., et al (2009). « *Intégration des technologies de l'information et de la communication dans le travail enseignant, état des lieux et perspectives* ». *EpiNet: revue électronique de l'EPI*, 120.

BLACK, P., & WILIAM, D. (1998a). "Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*", 5(1), 1-54.

BLACK, P., & WILIAM, D. (1998b). "Inside the black box. Raising standards through classroom assessment." *Phi Delta Kappan*, 139-148.

BLOOM, B.S., et al.(1971). "Handbook on formative & summative evaluation of student learning". McGraw-Hill Higher Education.

BONFILS P., PERAYA, D. (2010). « *Environnements de travail personnels ou institutionnels ? Les choix d'étudiants en ingénierie multimédia à Toulon.* » In Vierra, L. Lishou, C. Akal, N. (2010). *Le Numérique au cœur des partenariats*. Presses universitaires de Dakar. (pp. 13-28).

BOUFFARD, T., et al (1995). « *The Impact of Goal Orientation on Self-regulation and Performance among College Students* » dans *British Journal of Educational Psychology*, 1995, vol. 65, p. 317-329.

BOUTIN, G. (2004). « *L'approche par compétences en éducation : un amalgame paradigmatique* ». *Connexions*, 81(1), 25-41.

BRIGITTE, D., JORIS, N. (2014). « *Environnements Personnels d'Apprentissage : exploration des représentations et usages d'étudiants de l'enseignement supérieur* ». Université de Liège, Centre de Recherche sur l'Instrumentation la Formation et l'Apprentissage, Liège.
Bruxelles: De Boeck.

CARUGATI, F. ET FOMASETTO, C. (2002). « *Le corps enseignant face aux Technologies de l'Information et de la Communication : Un défi incontournable* ». *Revue des Sciences de l'Éducation*, 28(2), 305-324.

CHARLIER, B., et al (2002). « *Vers une approche intégrée des TIC dans les pratiques d'enseignement.* » *Revue des Science de l'Éducation*, 28(2), 345-365.

CLEMENÇON, J. et al. (2017). « *La perception de l'évaluation, une question d'éducation à la santé.* » *Education.*

CORNO, L. et ROHRKEMPER, M. (1985). « *The Intrinsic Motivation to Learn in the Classroom* » dans C. AMES et R. AMES (Eds.), *Research on Motivation in Education*, San Diego (CA), Academic Press, 1985, vol. 2, p. 53-90.

COULIBALY, M., et al. (2010). « *Le processus d'adoption des TIC par des enseignants du secondaire au Niger* ». *Éducation & Formation*, 294, 119-135.

DE KETELE J.-M. (2010). « *La pédagogie universitaire : un courant en plein développement* ». *Revue française de pédagogie*, (172), 5-13.

DE LAVERGNE C. (2007). *Principes d'action pour favoriser les émergences apprenantes dans les dispositifs sociotechniques* ». *Revue internationale de psychosociologie et de gestion des comportements organisationnels*, Vol. 13, 123-161.

DE PAULA R., et al (2001). "Courses as Seeds: Expectations and Realities." In P. Dillenbourg, A. Eurelings, & K. Hakkarainen (Eds.), *Proceedings of the European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning*, Maastricht, Netherlands, p. 494-501.

DEPOVER, C. (1999). « *Le chemin de l'école croisera-t-il un jour celui des nouvelles technologies ?* ». Dans P. Bordeleau, C. Depover et B. Noël (dir.), *L'évaluation des compétences et des processus cognitifs : Modèles, pratiques et compétences* (p. 284-302). Bruxelles : De Boeck.

DEPOVER, C. ET STREBELLE, A. (1997). « *Un modèle et une stratégie d'intervention en matière d'intégration des TIC dans le processus éducatif.* » Dans L.-O. Pochon et A. Blanchet (dir.),

DEPOVER, C., et al (2007). « *Enseigner avec les technologies : favoriser les apprentissages, développer des compétences* ». PUQ.

Dictionnaire de l'Académie française en ligne, 9ème édition. Source : <https://www.cntrl.fr/définition/academie9/compétence>.

DOUANLA, D.P. (2009). « *Intégration des Tic dans L'éducation* ». Revue française de pédagogie, 12, 5-17.ESPE de Tulle ; université de limoge.

ECALLE, J.(1998). « *L'école : un monde intersubjectif de représentations entrecroisées* ». Revue française de pédagogie, 12, 5-17.ESPE de Tulle ; université de limoge.

FARRELL, et al (2007). “*Survey of ICT and Education in Africa: A Summary Report, Based on 53 Country Surveys*”. Washington, DC: *info Dev/ World Bank*. Disponible à : <https://www.infoDev.org/en/Publication.353.html>

FESTINGER, L.(1954). “*A theory of social comparison processes*”. Human relations, 7(2), 117-140.

FISCHER G., & OSTWALD J. (2002). “*Seeding, Evolutionary Growth, and Reseeding: Enriching Participatory Design with Informed Participation*”. Malmö University, Sweden, p. 135-143.

FODOP, j. (2018). « *Conception et réalisation d'un outil d'aide à l'apprentissage en svteehb sur l'origine de la matière des êtres vivants en classe de 4eme de l'enseignement secondaire général* ». DITE, juin 2018.

FOKO, T.B. (2018). « *Développement d'un outil d'aide d'enseignement et d'apprentissage du cours sur l'amélioration de la quantité et de la qualité des productions animales et végétales en classe de 5ème ESG* ». DITE, juin 2018.

FONKOUA, P. (2006). « *Approche conceptuelle de la "Ticologie" ou Science de l'intégration des TIC dans la formation des formateurs.* » Dans P. Fonkoua (dir.), *Intégration des TIC dans le processus enseignement-apprentissage au Cameroun* (p. 223-234). Yaoundé : Terroirs.

FONKOUA, P. (2009). « *Les TIC pour les enseignants d'aujourd'hui et de demain* ». Dans T. Karsenti(dir.). « *Intégration pédagogique des TIC en Afrique : Stratégies d'action et pistes de réflexion* » (13-20). Ottawa : CRDI.

GIACCARDI E. (2005). « *Metadesign as an Emergent Design Culture* ». Leonardo, *MIT Press Journals*, Vol. 38, n° 4, 342-349.

HADJI, C.(2015). « *L'évaluation à l'école* ». (Nathan).France : Nathan

HEER, S. &AKKARI, A. (2006). « *Intégration des TIC par les enseignants: premiers résultats d'une enquête suisse. Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* ». 3(3), 38-48, Innovation, Conceptions d'enseignantes et d'enseignants du primaire relatives aux TIC. Dans L. Lafortune, C. Deaudelin & P.-A. Doudin (Éds.), *Conceptions, croyances et représentations en maths, sciences et technos* (pp. 239- 278). Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.

JODELET, D. (1989). « *représentations sociales* ». Paris PUF.

JONNAERT, P. (2002). « *Compétences et socioconstructivisme* ». *Un cadre théorique*.

KARSENTI, T. (2003). « *Favoriser la motivation et la réussite en contexte scolaire: Les TIC feront-elles mouche.* » *Vie pédagogique*, 127, 27-32.

KARSENTI, T. ET COLLIN, S. (2010). « *Quelle place pour les TIC en formation initiale d'enseignants de français ? Le cas de l'Afrique.* » *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*, 7(3), 32-47. Récupéré du site de la revue : <https://www.erudit.org/revue/ritpu/2010/v7/n3/1003562ar.pdf>

KARSENTI, T. ET LAROSE, F. (2001). « *Les TIC en formation des maîtres : Enjeux et défis* ». *Les Cahiers Pédagogiques*, 396, 29-30.

KARSENTI, T. ET TCHAMENI, S. (2009). « *Qu'est-ce que l'intégration pédagogique des TIC* » ? Dans T. Karsenti (dir.), *Intégration pédagogique des TIC en Afrique : Stratégies d'action et pistes deréflexion* (p. 57-75). Ottawa : CRDI.

KARSENTI, T., (dir.). (2009). « *Intégration pédagogique des TIC en Afrique : Stratégies d'action et pistes de réflexion* ». Ottawa : CRDI .

KARSENTI, T., et al. (2011). « *Pedagogical Integration of ICT: Successes and Challenges from 87 African Schools / Intégration pédagogique des TIC: Succès et défis de 87 écoles africaines* ». Ottawa, ON : IDRC.

KARSENTI, T., et al. (2001). « *Les futurs enseignants confrontés aux TIC : changements dans l'attitude, la motivation et les pratiques pédagogiques.* » *Éducation et Francophonie*, 29, 86-124. *L'ordinateur à l'école : De l'introduction à l'intégration* (p. 73-98). Neuchâtel : IRDP.

LECLERCQ D., DENIS B. (1998). « *Objectifs et paradigmes d'enseignement/apprentissage* ». In D. Leclercq (Ed.), *Pour une pédagogie universitaire de qualité* (pp. 81-106). Sprimont : Mardaga.

LEGENDRE, M.-F. (2004). « *Approches constructivistes et nouvelles orientations curriculaires.* » Dans P. Jonnaert & D. Masciotra (Éds.), *Constructivisme. Choix contemporains. Hommage à Ernst von Glasersfeld*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.

MAEHR, M. L. ET MIDGLEY, C. (1991). « *Enhancing Student Motivation: A School wide Approach* » dans *Educational Psychologist*, vol. 26, nos 3 et 4, 1991, p. 399-427.

MEECE, J. L., (1991). « *The Classroom Context and Students Motivational Goals* » dans M. L. MAEHR ET P. R. PINTRICH (Eds.), *Advances in Motivation and Achievement*, Greenwich (CT), JAI Press, 1991, vol. 7, p. 261-285.

MENARD, L. (2002). « *Vygotsky : La construction sociale des savoirs.* » Paris PUF.

NAFIDI, Y. ET COLL, (2018). « *L'intégration des TIC dans l'enseignement des sciences de la vie et de la terre au Maroc: état des lieux et défis à relever* ». In *European Scientific Journal January 2018 edition Vol.14, No.1 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431*

NAFIDI, Y., et al. (2015). « *Impacts de l'usage d'une simulation numérique sur l'apprentissage en sciences de la terre.* » 1^{ère} Edition du Workshop International sur les Approches Pédagogiques & E-Learning.

NAFIDI, Y., et al (2015). « *Open and distance learning in the initial education of trainee teachers.* » *International Journal of Education Learning and Development*, 3(9), 53-64.

NOLEN, S. B. ET HALADYNA, T. M. (1990). « *Personal and Environmental Influence son Students' Beliefs about Effective Study Strategies* ». dans *Contemporary Educational Psychology*, vol. 15, 1990, p. 116-130.

OCDE. (2004.) « *Apprendre aujourd'hui, réussir demain* » – Premiers résultats de PISA 2003.

PERAYA, D. (2005). « *La formation à distance : un dispositif de formation et de communication médiatisée.* » Une approche des processus de médiatisation et de médiation. *Technologies Développement Recherche*, (0a).

PERAYA, D., et al (2002). « *Introduction : Formation des enseignants à l'intégration pédagogique des TIC: Esquisse historique des fondements, des recherches et des pratiques* ». *Revue des sciences de l'éducation*, 28(2), 243-264.

PERRENOUD, P. (1998). « *Se servir des technologies nouvelles* ». Genève : Faculté de psychologie et de sciences de l'éducation, Université de Genève.

PERRENOUD, P. (1997). « *Construire des compétences dès l'école* ». ESF Paris.

PIAGET, J. (1963). « *La filiation des structures Études d'épistémologie génétique* ». (Vol. XV). Paris: PUF.

PINTRICH, P. R. ET GARCIA, T. (1991). « *Student Goal Orientation and Self-regulation in the College Classroom* » dans M. L. MAEHR et P. R. PINTRICH (Eds.), *Advances in Motivation and Achievement*, Greenwich (CT), JAI Press, 1991, vol. 7, p. 371-402.

PINTRICH, P. R. (1989). « *The Dynamic Interplay of Student Motivation and Cognition in the College Classroom* » dans C. AMES, C. et M. MAEHR (Eds.), *Advances in Motivation and Achievement: Motivation Enhancing Environments*, Greenwich (CT), JAI Press, 1989, vol. 6, p. 117-160.

PINTRICH, P. R., et al. (1993). « *Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change* » dans *Review of Educational Research*, vol. 63, no 2, 1993, p. 167-199. Cambridge: Harvard University Press.

PLATEAUX H., et al (2012). « *Analyse des besoins TIC pour l'apprentissage chez les étudiants* ». WP1 Rapport 1. Projet PLE (AAA SWITCH2011-2012). 31.01.2012. Fribourg : Centre NTE, Université de Fribourg.

ROGERS, C. (1976). « *La liberté pour apprendre* ». Paris: Bordas.

ROMANO, G. (1996). « *Environnement pédagogique et apprentissage* » dans *Pédagogie collégiale. Cégep François-Xavier-Garneau*. Vol. 10 no 1, p. 27.

SAARNI C. (2011). « *Développement affectif chez l'enfant. Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants* » [en ligne]. <https://www.enfant-encyclopedie.com/emotions/selon-experts/developpement-affectif-chez-lenfant>. Publié: Décembre 2011.

SCALLON, G. (2004). « *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences* ». Saint-Laurent: Édition du renouveau pédagogique.

SCALLON, G. (2008). « *Évaluation formative et psychologie cognitive : mouvances et tendances* ». Dans J. Grégoire (Éd.), *Évaluer les apprentissages : Les apports de la psychologie cognitive* (pp. 159- 173). Bruxelles: De Boeck.

SCLATER N. (2008). « *Web 2.0 Personal Learning Environments and the Future of Learning Management Systems*» (Research Bulletin. Issue 13). Boulder. CO: EDUCAUSE Center for Applied Research. Available from <http://www.educause.edu/ecar>

SELINGER, M. (2001). « *Les réseaux au service de l'évolution du système éducatif* ». In *Education et développement*, Groupe EMEA. Cisco Systems.

SKINNER, B. F., & EPSTEIN, R. (1982). "*Skinner for the classroom*". Illinois: Research Press. Source : URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n1p97>

STORCHAN, P. (2017). « *L'évaluation positive, moyen de lutte contre l'illusion d'incompétence* ». Cambridge: Harvard University Press.

TARDIF, J. (1992). « *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive* ». Montréal: Logiques écoles.

TRAUTWEIN, et al (2006). "*Self-esteem, academic self-concept, and achievement : how the Learning environment moderates the dynamics of self-concept*". *Journal of personality and social psychology*, 90(2), 334-349. Cambridge: Harvard University Press.

VIENNEAU, R. (2005). « *Les courants pédagogiques et la pédagogie actualisante* ». Dans R. Vienneau (Éd.), *Apprentissage et enseignement : théories et pratiques* (pp.51-93). Montréal: Gaëtan Morin.

VYGOTSKY, L. S. (1978). "*Mind in society: The development of higher psychological*". Paris: PUF.

ANNEXES

Annexe1 : attestation de recherche

Annexe2 : guide d'entretien pour les enseignants

Annexe3 : questionnaire pour les élèves

Annexe4 : épreuve d'évaluation séquentielle

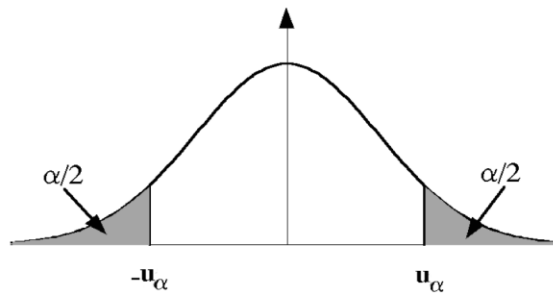
Annexe5 : table de lecture du khi deux de Pearson

Annexe6 : table de la loi normale

Annexe7 : courbe de la loi normale

Loi normale centrée réduite

Table de l'écart réduit



La table donne la probabilité α pour que l'écart réduit dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée u , c'est-à-dire la probabilité de ne pas trouver z dans l'intervalle $[-u ; u]$ centré sur 0. Chacune des 2 aires hachurées correspondent à une probabilité égales $\alpha/2$. La probabilité d'observer z dans l'intervalle $]-u ; u[$ est évidemment $1 - \alpha$.

Test bilatéral : lire α

Test unilatéral à droite ou à gauche : diviser α par 2

α	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,00	∞	2,576	2,326	2,170	2,054	1,960	1,881	1,812	1,751	1,695
0,10	1,645	1,598	1,555	1,514	1,476	1,440	1,405	1,372	1,341	1,311
0,20	1,282	1,254	1,227	1,200	1,175	1,150	1,126	1,103	1,080	1,058
0,30	1,036	1,015	0,994	0,974	0,954	0,935	0,915	0,896	0,878	0,860
0,40	0,842	0,824	0,806	0,789	0,772	0,755	0,739	0,722	0,706	0,690
0,50	0,674	0,659	0,643	0,628	0,613	0,598	0,583	0,568	0,553	0,539
0,60	0,524	0,510	0,496	0,482	0,468	0,454	0,440	0,426	0,412	0,399
0,70	0,385	0,372	0,358	0,345	0,332	0,319	0,305	0,292	0,279	0,266
0,80	0,253	0,240	0,228	0,215	0,202	0,189	0,176	0,164	0,151	0,138
0,90	0,126	0,113	0,100	0,088	0,075	0,063	0,050	0,038	0,025	0,013



Nom et prénom :

EPREUVE DE SCIENCES

I. EVALUATION DES RESSOURCES

/10 pts

Exercice 1 : Questions à choix multiples

1x4=4 pts

Chaque série d'affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste. Dans le tableau ci-dessous, écrire sous chaque numéro de question, la lettre qui correspond à la réponse juste.

N° de questions	1	2	3	4
Réponse				

1. Le croisement est :
 - a. l'union sexuelle des individus mâle et femelle ayant des caractéristiques différentes ;
 - b. la sélection des races et d'espèces présentant des caractères avantageux ;
 - c. la fusion d'un gamète mâle et un gamète femelle pour former un zygote
2. La pratique culturale utilisée lors des cultures sur le flanc des montagnes est :
 - a. la culture intercalaire ;
 - b. la rotation de culture ;
 - c. la culture en terrasse.
3. La fertilisation est une technique culturale qui consiste à :
 - a. l'association de plusieurs cultures sur une même parcelle ;
 - b. l'apport d'engrais à un sol pour le rendre fertile ;
 - c. le retournement superficiel du sol.
4. La technique qui consiste à choisir des races d'élevage parmi un ensemble d'animaux est :
 - a. la reproduction sexuée ;
 - b. la sélection des races ;
 - c. la reproduction croisée.

Exercice 2 : Question à réponse ouverte

0,5x4=2 pts

Faire correspondre chaque mot de la colonne A à sa définition proposée dans la colonne B en portant sur la ligne ci-dessous le chiffre et la lettre correspondant à sa définition suivant le modèle $I=a$; $I=b$; $I=c$; $I=d$

Colonne A (Mots)	Colonne B (Définitions)
1. Labourage	a. Fusion entre un gamète mâle et un gamète femelle pour donner une cellule-œuf
2. Jachère	b. Opération consistant à apporter de l'eau à un sol en milieu aride ou désertique
3. Fécondation	c. Technique qui consiste à laisser le sol se reposer pendant une saison agricole
4. Irrigation	d. Retournement de la partie superficielle du sol pour faciliter les semis

Exercice 3 : Vrai ou faux

1x4=4 pts

Dans le tableau ci-dessous, écrire sous chaque numéro de question vrai ou faux

1. La culture en terrasse est une pratique culturale inappropriée en zone montagneuse
2. La reproduction sexuée est une reproduction qui fait intervenir les gamètes
3. Les principales qualités d'un bon sol sont la fertilité, la perméabilité et la capacité de rétention d'eau
4. On peut se baser sur la rapidité de croissance pour sélectionner une race de veau à élever

N° de questions	1	2	3	4
Réponse				

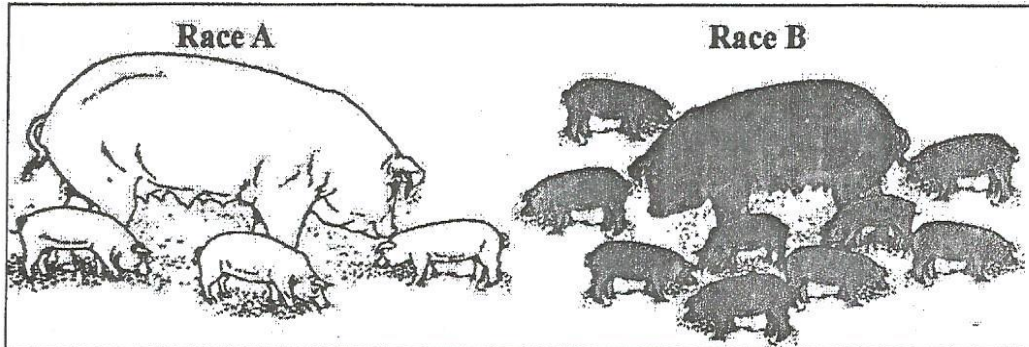
II. EVALUATION DES COMPETENCES

/ 10 pts

Compétence visée : Sélectionner une race d'élevage et pratiquer la reproduction croisée

Situation et contexte

Monsieur Beta est un jeune malvoyant (aveugle) très entreprenant. Ayant décidé de varier son domaine d'activité, entreprend de se lancer dans l'élevage du porc ou cochon domestique ceci dans le but de préparer et de vendre la viande. Pour lancer son élevage, monsieur Beta s'est rendu dans votre ferme familiale où vous élevez déjà les deux races de porc de la figure ci-dessous et votre père vous demande de présenter votre bétail à monsieur Beta.



Consigne 1 : Préciser à monsieur Beta quels sont les critères avantageux que présente chacune des races de porcs de votre ferme familiale

.....

.....

.....

.....

.....

Consigne 2 : Pour l'activité que monsieur Beta veut mener (préparation et vente de viande), conseiller lui en vous justifiant la race de porc qu'il doit choisir pour lancer son élevage

.....

.....

.....

.....

.....

Consigne 3 : Monsieur Beta a décidé d'acheter les deux races de porc mais il aimerait bien avoir une troisième race de porc qui se reproduit beaucoup et qui en même temps produit beaucoup de viande ? Expliquer à Monsieur Beta comment faire pour avoir une race avec toutes ces caractéristiques.

.....

.....

.....

.....

.....

Grille d'évaluation des compétences

	Pertinence de la production	Maitrise des connaissances scientifiques	Cohérence de la production	Total
Consigne 1	1,5	1	0,5	3 points
Consigne 2	1,5	1	0,5	3 points
Consigne 3	2	1	1	4 points

Exercice 1

Voici trois mots étudiés dans le cours : Têtard, œuf, grenouille

Classe – les par ordre de croissance naturelle

.....

Exercice 2

On veut évaluer la croissance d'un chien (PIPO). Les mesures sont effectuées et les résultats dans le tableau ci-dessous. Observe attentivement ce tableau et répond aux questions.

1. Quel est le paramètre étudié pour la croissance de ce chien ?

.....

2. Pendant combien de mois ce paramètre est-il étudié ?

.....

3. Ce chien grandit-il ?.....

Justifiez votre réponse :.....

.....

4. Recopier et compléter le tableau

Mois	1	2	3	4	5	6
Taille en cm	10					

QUESTIONNAIRE POUR LES ELEVES

Cas pratique d'intégration des TIC dans l'enseignement de la SVTEEB cas de(...) et de (...)

Consigne à suivre de prêt

- Veuillez répondre dans l'ordre à toutes les questions
- Evitez autant que possible les ratures
- Lorsque cela est nécessaire, répondez de manière succincte et précise
- Si aucune réponse ne vous convient, choisissez ou proposez celle qui vous arrange avec le plus de précision possible

QUESTIONNAIRE

Présentation : je suis heureux de vous proposer une enquête portant sur l'intégration des TIC dans l'enseignement des disciplines scolaires en générale et de la SVTEEB en particulier. L'objectif de ce travail est d'identifier les approches pédagogiques qui conviennent à l'utilisation efficace du didacticiel que l'on se propose de mettre à votre disposition ; de plus nous voulons également relever les éléments qui contribuent à l'apprentissage. Nous comptons sur votre franche collaboration pour que cette étude soit une réussite. Merci d'avance.

PARTIE 1 : IDENTIFICATION DE L'ENQUETE

- 1- Vous êtes : un homme une femme
- 2- Quel est votre âge ?
- 3- Vous êtes : redoublant **oui** **non**
- 4- Posséder vous :
 - un ordinateur : **oui** **non**
 - un téléphone androïde **oui** **non**
- 5- Possèdes-tu d'autres appareils électroniques
- 6- Si oui lesquels
.....
- 7- si oui vous en servez-vous pour faire de recherche sur internet ?.....

PARTIE 2 : QUESTIONS RELATIVES A LA METHODE D'ENSEIGNEMENT

- 1- Comment trouvez-vous l'enseignement à travers l'application ? très bien ; bien.. ; adapter ; pas intéressant . ; ennuyeux.
- 2- justifier votre réponse : c'est nouveau déjà vue

- 3- Quelles critiques faites-vous sur la manière de vous enseigner avec le didacticiel ?
 difficile a manipuler ; trop rapide ; trop lent ; trop de couleur ; trop
 de lumière ; peu de lumière

PARTIE 3 : LES QUESTIONS RELATIVES A L'INNOVATION PEDAGOGIQUE

- 1- Comment trouvez-vous la méthode d'enseignement à travers le didacticiel
 Très Intéressante ; Intéressante ; Acceptable ; Pas intéressante
 Sans objet
- 2- Que trouvez-vous de nouveau par rapport à la présentation classique de la leçon : le
 contenu ; la forme ; les images ; les couleurs
- 3- A propos des éléments du contenu :
- Les couleurs vous permettent-elles de bien comprendre le cours
 - comment trouvez-vous les couleurs : trop vive ; vive ; Adéquate
 Sobre ; Gotique
 - Quelle proposition faites-vous pour améliorer les couleurs

 - Comment trouvez-vous le cours : identique à l'ancienne méthode
 différent de l'ancienne méthode si oui en
 quoi
 - En ce qui concerne les schémas / Illustrations : comment les qualifiez-vous ?
 Très Intéressante Intéressante Acceptable Pas intéressante
 Sans objet....
 - la quantité des schémas vous aide-t-elle à mieux comprendre le cours ?
 si non pourquoi ? trop beaucoup.... Pas assez ..
 - pour ce qui est du cours : quelle méthode préférez-vous ? la copie
 la dictée...
 - les questions de compréhension vous paraissent-elles compréhensives ?
 Si
 - Comment sont les résumés ? trop long normal trop court
 - Comment trouvez-vous les exercices d'applications ? trop simple
 normal difficile très Difficile

- 4- L'utilisation de cette méthode de transmission des connaissances dans les autres chapitres et dans les autres leçons aiderait elle a améliorer votre compréhension du cours ? absolument... moyennement .. pas du tout
- 5- Aimerez-vous que le prof se servent de ce dispositif désormais pour vous enseigné ?.....

PARTIE 4 : QUESTIONS RELATIVES A LA MANIPULATION DU DIDACTICIEL

- 1- Avez-vous exploré le didacticiel ?
- 2- si oui ou l'avez-vous exploré ? à la maison... Dans la salle multimédia...
- 3- Comment l'avez-vous trouvé ? très intéressant.. ; intéressant..
pas intéressant.. ; inadapté...
- 4- La navigation dans l'application a été : très difficile ... difficile
facile . ; très facile ...
- 5- Quelles difficultés avez-vous rencontrés lors de vos manipulations
.....
.....
- 6- Quelles solutions proposez-vous pour l'amélioration de la prochaine version de l'application ?
.....
.....
- 7- Après avoir manipulé l'application quelle note pouvez-vous attribuer aux concepteurs de l'application ? très bonne... bonne . ; Passable ; médiocre . ; nulle...
- 8- Pensez-vous que la manipulation de l'application a améliorer votre compréhension du cours ?
- 9- Comment qualifierez-vous cette amélioration ? très bonne ;
bonne ; passable.. ; médiocre

LE GUIDE D'ENTRETIEN

Bonjour monsieur / madame. Je suis élève au département d'informatique de l'ENS de Yaoundé. Dans le but de rédiger notre mémoire de fin d'étude, nous avons besoin de votre aide. Cette aide consistera à répondre à quelques questions sur la manière la plus appropriée de se servir des outils TIC pour enseigner la SVTEEHB. Notre recherche porte sur l'intégration des TIC dans l'enseignement en générale et en SVTEEHB en particulier. Votre aide nous sera très utile. Nous vous garantissons de la confidentialité des données que vous mettrez à notre disposition. Merci d'avance.

RENSEIGNEMENT GENERALE

- 1- Age : - moins de 20ans ; 20 à 30 ans ; 31 à 40 ans
41 à 50 ans ; plus de 50 ans
- 2- Depuis combien de temps enseignez-vous ?
- 3- Aimez-vous enseigner ?.....
- 4- Qu'est-ce qui vous poussé à faire un telle choix de carrière ?
.....
- 5- Quelle méthode d'enseignement avez-vous déjà expérimenté depuis que vous enseigné
..... ;
- 6- A-t-elle porté des fruits ?
- 7- Quelles peuvent en être les raisons de ses résultats ?

LES QUESTIONS RELATIVES A L'EXISTENCE DES DIDACTICIELS

- 1- En quoi consiste la mondialisation de l'enseignement
.....
.....
.....
- 2- Quels moyens ou quels outils peuvent permettre de parvenir à cette fin dans notre pays ?
.....
.....
- 3- Dans la transmission de votre enseignement quelles difficultés rencontrez-vous le plus souvent ?
.....
.....
.....
- 4- Que pensez-vous des outils TIC qui peuvent utiliser dans l'enseignement ?
.....
.....

5- En connaissez-vous quelques-uns de ces outils ?

Si oui pouvez-vous les énumérez ?

.....
.....
.....

6- Vous en servez-vous généralement pour la préparation et présentation de votre leçon ?
..... pourquoi ?

.....
.....

7- Connaissez-vous l'existence des didacticiels spécialisés dans votre discipline ?

.....

8- Vous en servez-vous pour transmettre votre enseignement ?
si non pourquoi ne le utilisez-vous pas ?

.....
.....
.....

serez-vous disposer à vous en servir si on les mettais a votre dispositions ?

.....

Pourquoi ?.....

.....

**LES QUESTIONS RELATIVES A L'EXPLOITATION DU DIDACTICIEL QUE
NOUS METTONS A SA DISPOSITION**

1- Votre impression après l'utilisation du didacticiel

.....
.....

2- Comment avez-vous trouvé sa manipulation ?

.....

3- Les contenus d'enseignements conviennent elle avec vos aspirations ?

Expliquer

.....

4- Pensez-vous que les objectifs d'enseignement sont atteints en utilisant ce didacticiel ?

.....
.....

5- Les desseins et les images conviennent ils ?

Justifier

.....

6- Les couleurs sont-elles adaptées ?

justifier

7- Les exercices d'applications sont-ils en adéquation avec l'approche par les compétences ?.....

Justifier

8- Pensez-vous que ce didacticiel puisse favoriser la compréhension de la SVT EEB ?

expliquer

LES QUESTIONS RELATIVES A L'AMELIORATION DU DIDACTICIEL

1- Quelle proposition faites-vous pour que nous puissions améliorer la prochaine version de cette application sur les plans :

- Ergonomique :

.....

.....

.....

- Pédagogique :

.....

.....

.....

- Didactique :

.....

.....

.....

Loi de Khi-deux

Le tableau donne x tel que $P(K > x) = p$

p	0,999	0,995	0,99	0,98	0,95	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,001
1	0,0000	0,0000	0,0002	0,0006	0,0039	0,0158	0,0642	1,6424	2,7055	3,8415	5,4119	6,6349	7,8794	10,8276					
2	0,0020	0,0100	0,0201	0,0404	0,1026	0,2107	0,4463	3,2189	4,6052	5,9915	7,8240	9,2103	10,5966	13,8155					
3	0,0243	0,0717	0,1148	0,1848	0,3518	0,5844	1,0052	4,6416	6,2514	7,8147	9,8374	11,3449	12,8382	16,2662					
4	0,0908	0,2070	0,2971	0,4294	0,7107	1,0636	1,6488	5,9886	7,7794	9,4877	11,6678	13,2767	14,8603	18,4668					
5	0,2102	0,4117	0,5543	0,7519	1,1455	1,6103	2,3425	7,2893	9,2364	11,0705	13,3862	15,0863	16,7496	20,5150					
6	0,3811	0,6757	0,8721	1,1344	1,6354	2,2041	3,0701	8,5581	10,6446	12,5916	15,0332	16,8119	18,5476	22,4577					
7	0,5985	0,9893	1,2390	1,5643	2,1673	2,8331	3,8223	9,8032	12,0170	14,0671	16,6224	18,4753	20,2777	24,3219					
8	0,8571	1,3444	1,6485	2,0325	2,7326	3,4895	4,5938	11,0301	13,3616	15,5073	18,1682	20,0902	21,9550	26,1245					
9	1,1519	1,7349	2,0879	2,5324	3,3251	4,1682	5,3801	12,2421	14,6837	16,9190	19,6790	21,6660	23,5894	27,8772					
10	1,4787	2,1559	2,5582	3,0591	3,9403	4,8652	6,1791	13,4420	15,9872	18,3070	21,1608	23,2093	25,1882	29,5883					
11	1,8339	2,6032	3,0535	3,6087	4,5748	5,5778	6,9887	14,6314	17,2750	19,6751	22,6179	24,7250	26,7568	31,2641					
12	2,2142	3,0738	3,5706	4,1783	5,2260	6,3038	7,8073	15,8120	18,5493	21,0261	24,0540	26,2170	28,2995	32,9095					
13	2,6172	3,5650	4,1069	4,7654	5,8919	7,0415	8,6339	16,9848	19,8119	22,3620	25,4715	27,6882	29,8195	34,5282					
14	3,0407	4,0747	4,6604	5,3682	6,5706	7,7895	9,4673	18,1508	21,0641	23,6848	26,8728	29,1412	31,3193	36,1233					
15	3,4827	4,6009	5,2293	5,9849	7,2609	8,5468	10,3070	19,3107	22,3071	24,9958	28,2595	30,5779	32,8013	37,6973					
16	3,9416	5,1422	5,8122	6,6142	7,9616	9,3122	11,1521	20,4651	23,5418	26,2962	29,6332	31,9999	34,2672	39,2524					
17	4,4161	5,6972	6,4078	7,2550	8,6718	10,0852	12,0023	21,6146	24,7090	27,5871	30,9950	33,4087	35,7185	40,7902					
18	4,9048	6,2648	7,0149	7,9062	9,3905	10,8649	12,8570	22,7595	25,9894	28,8693	32,3462	34,8053	37,1565	42,3124					
19	5,4068	6,8440	7,6327	8,5670	10,1170	11,6509	13,7158	23,9004	27,2036	30,1435	33,6874	36,1909	38,5823	43,8262					
20	5,9210	7,4338	8,2604	9,2367	10,8508	12,4426	14,5784	25,0375	28,4120	31,4104	35,0196	37,5662	39,9968	45,3147					
21	6,4467	8,0337	8,8972	9,9146	11,5913	13,2396	15,4446	26,1711	29,6151	32,6706	36,3434	38,9322	41,4011	46,7970					
22	6,9830	8,6427	9,5425	10,6000	12,3380	14,0415	16,3140	27,3015	30,8133	33,9244	37,6595	40,2894	42,7957	48,2679					
23	7,5292	9,2604	10,1957	11,2926	13,0905	14,8480	17,1865	28,4288	32,0069	35,1725	38,9683	41,6384	44,1813	49,7282					
24	8,0849	9,8862	10,8564	11,9918	13,8484	15,6587	18,0618	29,5533	33,1962	36,4150	40,2704	42,9798	45,5585	51,1786					
25	8,6493	10,5197	11,5240	12,6973	14,6114	16,4734	18,9398	30,6752	34,3816	37,6525	41,5661	44,3141	46,9279	52,6197					
26	9,2221	11,1602	12,1981	13,4086	15,3792	17,2919	19,8202	31,7946	35,5632	38,8851	42,8558	45,6417	48,2899	54,0520					
27	9,8028	11,8076	12,8785	14,1254	16,1514	18,1139	20,7030	32,9117	36,7412	40,1133	44,1400	46,9629	49,6449	55,4760					
28	10,3909	12,4613	13,5647	14,8475	16,9279	18,9392	21,5880	34,0266	37,9159	41,3371	45,4188	48,2782	50,9934	56,8923					
29	10,9861	13,1211	14,2565	15,5745	17,7084	19,7677	22,4751	35,1394	39,0875	42,5570	46,6927	49,5879	52,3356	58,3012					
30	11,5880	13,7867	14,9535	16,3062	18,4927	20,5992	23,3641	36,2502	40,2560	43,7730	47,9618	50,8922	53,6720	59,7031					
40	17,9164	20,7065	22,1643	23,8376	26,5093	29,0505	32,3450	47,2685	51,8051	55,7585	60,4361	63,6907	66,7660	73,4020					
50	24,6739	27,9907	29,7067	31,6639	34,7643	37,6886	41,4492	58,1638	63,1671	67,5048	72,6133	76,1539	79,4900	86,6608					
60	31,7383	35,5345	37,4849	39,6994	43,1880	46,4589	50,6406	68,9721	74,3970	79,0819	84,5799	88,3794	91,9517	99,6072					
70	39,0364	43,2752	45,4417	47,8934	51,7393	55,3289	59,8978	79,7146	85,5270	90,5312	96,3875	100,4252	104,2149	112,3169					
80	46,5199	51,1719	53,5401	56,2128	60,3915	64,2778	69,2069	90,4053	96,5782	101,8795	108,0693	112,3288	116,3211	124,8392					
90	54,1552	59,1963	61,7541	64,6347	69,1260	73,2911	78,5584	101,0537	107,5650	113,1453	119,6485	124,1163	128,2989	137,2084					
100	61,9179	67,3276	70,0649	73,1422	77,9295	82,3581	87,9453	111,6667	118,4980	124,3421	131,1417	135,8067	140,1695	149,4493					
120	77,7551	83,8516	86,9233	90,3667	95,7046	100,6236	106,8056	132,8063	140,2326	146,5674	153,9182	158,9502	163,6482	173,6174					
140	93,9256	100,6548	104,0344	107,8149	113,6593	119,0293	125,7581	153,8537	161,8270	168,6130	176,4709	181,8403	186,8468	197,4508					
160	110,3603	117,6793	121,3456	125,4400	131,7561	137,5457	144,7834	174,8283	183,3106	190,5165	198,8464	204,5301	209,8239	221,0190					
180	127,0111	134,8844	138,8204	143,2096	149,9688	156,1526	163,8682	195,7434	204,7037	212,3039	221,0772	227,0561	232,6198	244,3705					
200	143,8428	152,2410	156,4320	161,1003	168,2786	174,8353	183,0028	216,6088	226,0210	233,9943	243,1869	249,4451	255,2642	267,5405					
250	186,5541	196,1606	200,9386	206,2490	214,3916	221,8059	231,0128	268,5986	279,0504	287,8815	298,0388	304,9396	311,3462	324,8324					
300	229,9634	240,6634	245,9725	251,8637	260,8781	269,0679	279,2143	320,3971	331,7885	341,3951	352,4246	359,9064	366,8444	381,4252					
400	318,2596	330,9028	337,1553	344,0781	354,6410	364,2074	376,0218	423,5895	436,6490	447,6325	460,2108	468,7245	476,6064	493,1318					
500	407,9470	422,3034	429,3875	437,2194	449,1468	459,9261	473,2099	526,4014	540,9303	553,1268	567,0698	576,4928	585,2066	603,4460					
600	498,6229	514,5289	522,3651	531,0191	544,1801	556,0560	570,6680	628,9433	644,8004	658,0936	673,2703	683,5156	692,9816	712,7712					
700	590,0480	607,3795	615,9075	625,3175	639,6130	652,4973	668,3308	731,2805	748,3591	762,6607	778,9721	789,9735	800,1314	821,3468					
800	682,0665	700,7250	709,8969	720,0107	735,3623	749,1852	766,1555	833,4557	851,6712	866,9114	884,2789	895,9843	906,7862	929,3289					
900	774,5698	794,4750	804,2517	815,0267	831,3702	846,0746	864,1125	935,4987	954,7819	970,9036	989,2631	1001,6296	1013,0364	1036,8260					

