



**HAL**  
open science

**IMPACT DE LA FORMATION CONTINUE DES  
ENSEIGNANTS DES CLASSES DE PREMIÈRES  
ANNÉES SECONDAIRES DE LA VILLE DE  
BUKAVU SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA  
STRUCTURE INTERNE ET DE LA MAINTENANCE  
DES ORDINATEURS**

Wail Walumbuka Ilundu

► **To cite this version:**

Wail Walumbuka Ilundu. IMPACT DE LA FORMATION CONTINUE DES ENSEIGNANTS DES CLASSES DE PREMIÈRES ANNÉES SECONDAIRES DE LA VILLE DE BUKAVU SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA STRUCTURE INTERNE ET DE LA MAINTENANCE DES ORDINATEURS. Education. UNIVERSITE PEDAGOGIQUE NATIONALE DE KINSHASA (Congo), 2019. Français. NNT: . tel-02618723

**HAL Id: tel-02618723**

**<https://auf.hal.science/tel-02618723>**

Submitted on 4 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET UNIVERSITAIRE**

**UNIVERSITE PEDAGOGIQUE NATIONALE**

**BP 8815 KINSHASA I**

**FACULTE DE PEDAGOGIE ET DE DIDACTIQUE DES DISCIPLINES**

**DEPARTEMENT D'AGREGATION ET DE DIDACTIQUE DES DISCIPLINES**

**THESE DE DOCTORAT N° 02/ADD/FPDD/UPN/2019**

**Domaine : Didactique des disciplines  
Spécialité : Didactique de l'informatique**

Présentée et soutenue publiquement

**le 26 juillet 2019**

par

**WALUMBUKA ILUNDU Wail**  
Diplômé d'Etudes Approfondies

---

**IMPACT DE LA FORMATION CONTINUE DES ENSEIGNANTS DES  
CLASSES DE PREMIERES ANNEES SECONDAIRES DE LA VILLE DE  
BUKAVU SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA STRUCTURE INTERNE ET DE  
LA MAINTENANCE DES ORDINATEURS**

---

Promoteur : Eustache BANZA NSOMWE-A-NFUNKWA, Professeur Ordinaire

Co-promoteur : Dominique NDANDULA MUKONDO, Professeur Ordinaire

**JURY**

Membres du jury :

Président : Dr MASANDI MILONDO / Professeur Ordinaire (UPN)

Secrétaire : Dr KANINGINI MWENYIMALI / Professeur Ordinaire (ISP-BKV)

Membres : Dr BANZA NSOMWE-A-NFUNKWA / Professeur Ordinaire (UNIKIN)

Dr NDANDULA MUKONDO / Professeur Ordinaire (UPN)

Dr RUGUDUGA BALEKE / Professeur (UPN)

Dr YAWIDI MAYINZAMBI / Professeur, Suppléant (UPN)

Dr MURHEGA MASHANDA / Professeur, Suppléant (ISP-BKV)

**Année académique: 2018 - 2019**

**In Memoriam**

A vous, notre regretté père, Walgode WALUMBUKA MULEBELWA MUNENE WIGHULU III GODEFROID, que Dieu le Créateur, a bien voulu rappeler avant la fin de cette étude, fruit de vos conseils.

**Dédicace**

A tous ceux qui ont une part dans la réalisation de ce travail,

A ma Mère MUKUNINWA SAKINA Marie-Madeleine,

A mon épouse NGANDU FAILA Ruth et à mes enfants,

A mon Promoteur Professeur Ordinaire BANZA NSOMWE-A-NFUNKWA Eustache,

A la famille WALUMBUKA et Alliés,

A la famille BANZA NSOMWE-A-NFUNKWA,

A la famille BULABULA KIZUNGU Dema,

A Monsieur MUZALIA KIHANGU Godefroid,

A Monsieur AMISI SAFARI Amsaf,

A Madame Bibyshe MUNDJO T. et fils.

Nous dédions cette thèse de doctorat.

WALUMBUKA Ilundu Wail

## **Epigraphe**

Seuls les ordinateurs capables de ne jamais tomber en panne ou de se réparer tout seul pourraient faire disparaître le mérite d'apprendre la maintenance informatique à l'école secondaire.

WALUMBUKA Ilundu WAil

## Remerciements

Les contributions pour la réalisation de cette thèse sont innombrables. Elles vont de la conception à sa finalisation.

Nous remercions vivement le Comité de gestion de l'ISP/ Bukavu pour avoir pensé à notre promotion en entreprenant des démarches pour l'ouverture et le fonctionnement du 3<sup>ème</sup> cycle. Dans la même foulée, que l'équipe de coordination du 3<sup>ème</sup> Cycle (ECODOC), trouve ici et maintenant l'expression de notre gratitude.

A tout seigneur tout honneur, dit-on. Nous exprimons notre reconnaissance aux Professeurs Dr Eustache BANZA Nsomwe-A-Nfunkwa et Dominique NDANDULA Mukondo qui ont cru en nous et ont accepté de nous promouvoir en nous accordant une attention particulière tout en nous tenant par la main pour nous amener de l'autre côté de la rive.

Ce travail n'aurait jamais abouti sans les soutiens et implications personnelles, au niveau matériel et social des Professeurs Dr Boniface KANINGINI Mwenyimali, Dr Pascal ISUMBISHO Mwapu (Ministre honoraire de la Fonction Publique) et Dr Pascal MASILYA Mulungula.

Que l'équipe UERHA et le Bureau Afrique Centrale et des Grands Lacs de l'Agence Universitaire de la Francophonie soient également remerciés pour leur attention particulière.

Notre gratitude s'adresse au personnel académique, scientifique et administratif de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu et de l'Université Pédagogique Nationale en général et du département d'Informatique de Gestion de l'ISP-Bukavu en particulier pour leur encadrement.

Pour sa contribution financière et matérielle, que la famille WALUMBUKA et alliés soient félicités.

A tous et à chacun, que Dieu rende au centuple leurs apports.

WALUMBUKA Ilundu WAil

**Liste des annexes**

- Les autorisations de recherche ;
- Les questionnaires ;
- Le code source de l'application conçue ;
- Le module de formation.

## **Sigles, abréviations, acronymes**

% : Pourcentage ;

ACM : Association of Computing Machinery ;

AFDI : Association Francophone pour la Didactique de l'Informatique ;

CCM : Comment ça Marche ;

CNFp : Campus Numérique Francophone partenaire ;

CSTA : Computer Science Teachers Association ;

EAO : Enseignement Assisté par Ordinateur ;

ECODOC : Ecole Doctorale ;

EDAP : Ecole d'Application Pédagogique ;

EPI : Enseignement Public et Informatique ;

EPS-INC : Enseignement Primaire Secondaire et Initiation à la Nouvelle Citoyenneté ;

ESU : Enseignement Supérieur et Universitaire ;

FOAD : Formation Ouverte A Distance ;

G.C. : Groupe Contrôle ;

G.E. : Groupe Expérimental ;

IBM : International Business Machines ;

IG : Informatique de Gestion ;

IGE : Informatique et Gestion des Entreprises ;

ISDR : Institut Supérieur de Développement Rural ;

ISN : Informatique et Sciences du Numérique ;

ISP : Institut Supérieur Pédagogique ;

ISTM : Institut Supérieur des Techniques Médicales ;

ITFM : Institut Technique Fundi Maendeleo ;

IUKB : Institut Universitaire Kurt Bösch ;

N : Nombre ;

Naiss. : Naissance ;

$n_i$  : Fréquence ;

NTIC : Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication ;

p : Probabilité ;

Q : Question ;

RAS : Rien à signaler

## VII

RDC : République Démocratique du Congo ;

Rgs : Rang en Statistique ;

SCA : Sciences Commerciales et Administratives ;

SCAI : Sciences Commerciales, Administratives et Informatique ;

SD : Sans Date ;

TIC : Technologie de l'Information et de la Communication ;

TICE : Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Education ;

UCB : Université Catholique de Bukavu ;

UEA : Université Evangélique en Afrique ;

UERHA : Unité d'Etude et de Recherche en Hydrobiologie Appliquée ;

UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture) ;

UNIKIN : Université de Kinshasa ;

UOB : Université Officielle de Bukavu ;

UPN : Université Pédagogique Nationale ;

V. int : Variable intermédiaire ;

VC : Variables Contrôlées ;

VD : Variable dépendante ;

VI : Variables Indépendantes ;

VP : Variables Parasites ;

**Liste des figures**

Figure 1: Types d'analyses expérimentale effectuées ..... 65  
Figure 2 : Représentation de la relation entre les variables..... 68

## Liste des tableaux

Tableau 1: Présentation des écoles du groupe expérimental par nom.....	56
Tableau 2: Présentation des écoles du groupe contrôle par nom .....	57
Tableau 3: Répartition des enseignants selon l'âge.....	58
Tableau 4 : Répartition des enseignants selon le genre.....	58
Tableau 5 : Répartition des enseignants selon le niveau d'études .....	59
Tableau 6 : Répartition des enseignants selon l'ancienneté .....	59
Tableau 7 : Répartition des élèves selon l'âge et le genre .....	60
Tableau 8 : Répartition des élèves selon l'âge et la classe.....	61
Tableau 9 : Répartition des élèves selon le sexe et la classe.....	61
Tableau 10 : Présentation du questionnaire enseignant pour le séminaire.....	74
Tableau 11 : Présentation du questionnaire enseignant (fin de l'année) .....	75
Tableau 12 : Présentation du questionnaire des élèves (fin d'année).....	76
Tableau 13 : Référentiel des modules .....	78
Tableau 14 : Référentiel des compétences .....	86
Tableau 15 : Répartition des modules par classe .....	88
Tableau 16 : Présentation des résultats avant la formation .....	94
Tableau 17: Présentation des résultats après la formation .....	95
Tableau 18 : Présentation des résultats individuels.....	96
Tableau 19 : Comparaison de chaque enseignant formé avant et après la formation par rapport au groupe.....	97
Tableau 20 : Comparaison des cotes des enseignants formés avant et après la formation .....	99
Tableau 21: Position des partenaires de l'éducation à l'intégration des TIC.....	100
Tableau 22 : Amélioration de l'enseignement au niveau des enseignants.....	102
Tableau 23: Amélioration de l'enseignement au niveau des ISP.....	102
Tableau 24 : dispositions à mettre en œuvre pour enseigner la structure interne et maintenance des ordinateurs à l'école secondaire.....	103
Tableau 25: Attitude à afficher face à une panne.....	104
Tableau 26: A propos du parc informatique.....	104
Tableau 27 : Evaluation individuelle de la session de formation.....	109
Tableau 28 : comparaison des résultats obtenus par deux groupes d'élèves sur base de compétences .....	109

Tableau 29: Traitement de texte (Word,...) .....	110
Tableau 30: Tableur (Excel,...).....	111
Tableau 31:Présentations diaporama (Power Point,...) .....	111
Tableau 32:Création de bases de données (programmation) .....	111
Tableau 33: Traitement de sons et vidéo.....	111
Tableau 34:Consultation de bibliothèques virtuelles .....	112
Tableau 35: Consultation de bases des données.....	112
Tableau 36 : Lecture de CD, DVD.....	112
Tableau 37 : Analyse des virus sur les supports inamovibles .....	113
Tableau 38: Analyse de virus sur les supports amovibles.....	113
Tableau 39: Défragmentation du disque dur .....	113
Tableau 40 : Restauration du système.....	113
Tableau 41 : Restauration des pilotes.....	114
Tableau 42 : Analyse du disque dur .....	114
Tableau 43 : Réparation des fichiers corrompus .....	114
Tableau 44: Restauration des fichiers perdus.....	115
Tableau 45 : Consultation des sites Internet: .....	115
Tableau 46 : Consultation des bases des données (scientifiques, didactiques):.....	115
Tableau 47 : Production de supports de cours (syllabus) et rapports divers .....	116
Tableau 48 : Rédaction ou création des activités d'apprentissage (des exercices) .....	116
Tableau 49 : Échange des informations par courrier électronique avec les élèves .....	116
Tableau 50 : Echange via Tchat ou forum .....	116
Tableau 51 : Travail en collaboration sur un projet .....	117
Tableau 52 : Numérisation des images ou vidéos .....	117
Tableau 53 : Mise en ligne des contenus.....	117
Tableau 54 : Préparer des présentations de type Power Point à présenter aux élèves. ....	118
Tableau 55 : Détection d'une panne.....	118
Tableau 56 : Prévention d'une panne .....	118
Tableau 57 : Remédiation d'une panne.....	119
Tableau 58 : Installation d'un système d'exploitation .....	119
Tableau 59 : Installation de logiciels d'application .....	119
Tableau 60 : Installation d'un antivirus.....	120
Tableau 61 : Ouverture d'un boîtier.....	120

Tableau 62 : Changement de la carte mère .....	120
Tableau 63 : Changement de la barrette mémoire RAM .....	120
Tableau 64 : Changement du lecteur CD et DVD.....	121
Tableau 65 : Nettoyage de l'intérieur et de l'extérieur de l'ordinateur.....	121
Tableau 66 : Comparaison méthodes utilisées pour l'enseignement de l'informatique avec le test de Pearson.....	122
Tableau 67 : Comparaison adaptation pratique pédagogique de deux groupes et comparaison selon le test Chi <sup>2</sup> de Pearson.....	122
Tableau 68 : Comparaison personnes sollicitées entre deux groupes d'enseignants avec le test Chi <sup>2</sup> de Pearson.....	123
Tableau 69 : Comparaison d'utilisations des matériels didactiques entre les deux groupes d'enseignants.....	123
Tableau 70 : Comparaison utilisation d'outils audio-visuels dans la pratique d'enseignement par les deux groupes d'enseignants.....	124
Tableau 71 : Comparaison des types de maintenance appliqués par les deux groupes d'enseignants sur leurs matériels didactiques .....	124
Tableau 72 : Comparaison travail en équipe entre les deux groupes d'enseignants.....	125
Tableau 73 : Comparaison d'ancienneté en enseignement d'informatique entre les deux groupes d'enseignants .....	125
Tableau 74 : Comparaison acquisition du programme national par les deux groupes d'enseignants.....	126
Tableau 75 : Comparaison point de vue sur l'actualisation du programme national du cours d'informatique par les deux groupes d'enseignants .....	126
Tableau 76 : Comparaison sur la perception du programme national du cours d'informatique par les deux groupes d'enseignants.....	127
Tableau 77 : Comparaison sur les options des groupes sur les matières de la maintenance informatique contenues dans le programme national du cours d'informatique.....	127
Tableau 78 : Comparaison sur l'existence des manuels d'informatique contenant des matières sur la maintenance des ordinateurs.....	128
Tableau 79 : Comparaison des réalités sur l'enseignement des matières autres que celles prévues dans le programme national.....	128
Tableau 80 : Importance de l'utilisation pédagogique de l'outil informatique .....	129

Tableau 81 : Risques redoutés avec l'utilisation des ordinateurs dans la pratique d'enseignement .....	130
Tableau 82 : Attitudes envers les innovations.....	131
Tableau 83 : Point de vue sur les innovations .....	132
Tableau 84 : Equipements informatiques et périphériques .....	134
Tableau 85 : Comparaison emplacement des ordinateurs dans les écoles pour les deux groupes d'enseignants.....	135
Tableau 86 : Comparaison sur les notions de la maintenance informatique à l'école .....	135
Tableau 87 : Comparaison d'existence d'outils de maintenance informatique dans les écoles .....	136
Tableau 88 : Comparaison sur l'accès aux ressources informatiques.....	136
Tableau 89 : Comparaison sur les logiciels disponibles sur les ordinateurs .....	137
Tableau 90 : Comparaison sur le financement, achat des équipements informatiques.....	137
Tableau 91 : Comparaison état d'ordinateurs achetés .....	138
Tableau 92 : Comparaison connaissance durée de vie d'un ordinateur .....	138
Tableau 93 : Comparaison sur les connaissances des pannes fréquentes sur les ordinateurs	139
Tableau 94 : Comparaison maîtrise en dépannage d'ordinateurs .....	139
Tableau 95 : Comparaison présence d'une personne ressource à l'école .....	140
Tableau 96 : Orientations institutionnelles.....	140
Tableau 97 : Attente au commencement de la préparation à l'intégration du module .....	141
Tableau 98 : Difficultés rencontrées lors de l'exploitation du module.....	142
Tableau 99 : Bénéfices tirés de l'exploitation du module.....	142
Tableau 100 : Conseils formulés à d'autres enseignants ou futurs utilisateurs du module ....	143
Tableau 101 : Influence sur la prise de décision de l'exploitation du module .....	144
Tableau 102 : Origines des difficultés rencontrées dans l'introduction du module .....	145
Tableau 103 : Situation correspondante en matière d'introduction des nouvelles notions.....	147
Tableau 104 : Manière continue à chercher des informations auprès des autres enseignants .....	148
Tableau 105 : Changement de fonctions dévolues à l'enseignant .....	149
Tableau 106 : Satisfaction par rapport aux attentes initiales.....	149
Tableau 107 : Niveau de satisfaction des élèves sur les nouvelles notions.....	149
Tableau 108 : Utilisation des résultats obtenus .....	150
Tableau 109 : Intégration du module dans la pratique pédagogique.....	152

### XIII

Tableau 110 : Etat des élèves face au plan du cours .....	153
Tableau 111 : Utilisation des images en classes .....	154
Tableau 112 : Utilisation des matériels didactiques en classe.....	155
Tableau 113 : Attitude des élèves face à l'enseignement des nouvelles notions.....	156
Tableau 114 : Utilisation de l'unité centrale comme matériel didactique .....	157
Tableau 115 : Correction des devoirs à domicile .....	158
Tableau 116 : Correction des interrogations sur les nouvelles notions.....	159
Tableau 117 : Impact de l'intégration des nouvelles notions .....	160
Tableau 118 : Avis sur la modification de l'organisation de l'établissement .....	161

## Résumé

La préoccupation de l'étude a consisté à dresser un état de lieu des enseignements sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs en première année secondaire ; d'identifier les besoins en formation des utilisateurs.

Ceci a abouti à l'organisation d'une formation fonctionnelle et à l'évaluation de son impact auprès d'un groupe expérimental.

L'étude a répondu à la question fondamentale suivante : la formation continue des enseignants de premières années secondaires de la ville de Bukavu a-t-elle un impact sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs ?

De cette question principale, a découlé les hypothèses suivantes :

- L'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans les classes de premières années secondaires de la ville de Bukavu rencontrerait des difficultés didactiques ;
- La formation continue en faveur des enseignants des premières années secondaires de la ville de Bukavu aurait un impact significatif sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs.

La récolte des données a été rendu possible grâce aux recours au focus group, à une enquête appuyée par les techniques du questionnaire, de l'entretien et de l'analyse documentaire.

Notre population de recherche était constituée de 100 enseignants et de 1500 élèves.

Après analyse, il a été constaté qu'il y a eu un impact positif considérable dû à la formation organisée en faveur des enseignants en cette matière et à l'amélioration des performances des apprenants.

L'étude a proposé un module de formation, un référentiel des modules et un référentiel des compétences pour l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs.

Mots-Clés : Formation – Enseignant – Enseignement – Structure interne – Maintenance – Ordinateur.

## **Abstract**

The study's aim was to establish the actual situation of the learned lessons on the internal structure and maintenance of computers in the first year of secondary school and to identify the training needs of users.

From the expressed needs of training in this matter; a continuing training was organised for those teachers.

In the way to find the impact of this continuing training on teachers, two groups were created (experimental and control).

The main question was: Does the in-service training of teachers in the first years of secondary school in the city of Bukavu have an impact on the teaching of the internal structure and maintenance of computers?

From this main question, the following hypotheses were announced:

- Teaching the internal structure and maintenance of computers in the first year secondary classes of the city of Bukavu would encounter didactic difficulties;
- In-service training for teachers in the first years of secondary school in the city of Bukavu would have a significant impact on the teaching of the internal structure and maintenance of computers.

Data collection was made possible through the use of the focus group, a survey supported by questionnaire, interview and document analysis technics.

Our research had a population of 100 teachers and 1500 students.

After data analysis, it was found that there has been a considerable positive impact correlated to the training organised for teachers in this field and the improvement of learners' performance.

The study suggested 3 types of modules: training module, repository module and skills repository for teaching internal structure and computer maintenance.

Keywords: Training - Teaching - Internal structure - Maintenance – Computer.

## **0. INTRODUCTION GENERALE**

### **0.1. Contexte et justification**

L'ordinateur est en train de cesser d'être un objet étrange, de luxe et devient, petit à petit, un instrument de travail quotidien de l'élève. Il ne prolonge pas uniquement la main, il agit sur la pensée. Il change la relation de l'élève avec le savoir. Il favorise la structuration des connaissances.

L'utilisation de l'ordinateur apporte des mutations conséquentes dans notre société. Effectivement, tout change autour de nous : les contextes économiques et politiques, les paramètres de l'éducation et de la recherche, les paramètres écologiques, les valeurs sociales et culturelles et les attitudes individuelles. Les technologies de l'information et de la communication (TIC) avec la révolution numérique qu'elles apportent nous impliquent dans une nouvelle ère dont la caractéristique principale est l'utilisation accrue des ordinateurs.

L'évolution croissante, rapide et sans cesse de la technologie implique et exige même la formation des citoyens en informatique. L'insertion de l'informatique comme discipline à partir de 2005 dans le système éducatif Congolais répond à ce souci.

Le programme introduisant l'enseignement de l'informatique à l'école congolaise vise, à terme, la formation d'un citoyen Congolais apte à l'utilisation de l'outil informatique et au même diapason que les autres citoyens du monde. L'élaboration des programmes d'enseignement doit permettre aux apprenants d'acquérir des compétences en vue de résoudre des problèmes ou de palier au problème réel de l'informatique qui se pose au monde à l'aide des outils informatiques (Eduquepsp, 2016).

Ainsi, du primaire au secondaire, l'apprenant Congolais, devrait, à l'issue de sa formation, être à mesure d'utiliser correctement les éléments de base du vocabulaire spécifique de l'informatique. De même, en utilisant ce vocabulaire, il devrait (i) pouvoir donner des indications simples sur le cheminement de l'information et ses transformations, (ii) connaître les ordres de grandeur usuels des caractéristiques techniques essentielles des ordinateurs et de leurs périphériques, (iii) savoir que l'ordinateur ne traite que des informations numérisées et que seule l'interprétation qu'en fait l'utilisateur permet de lui donner du sens. Par ailleurs, l'apprenant issu du système éducatif Congolais devrait être capable de savoir que les

traitements réalisés par une machine sont programmés par des êtres humains et qu'il existe des lois relatives à l'utilisation d'informations nominatives qu'il faut respecter.

En dehors de ces compétences, l'apprenant Congolais devrait être capable de diagnostiquer et de réparer les problèmes techniques liés à l'utilisation de l'ordinateur et les prévenir si c'est nécessaire.

La discipline « informatique » à tous les niveaux du système éducatif Congolais doit absolument être définie comme une base scientifique et méthodologique prenant en compte le développement des apprenants d'une manière responsable en les outillant efficacement afin qu'ils s'adaptent à ce monde en pleine mutation.

L'usage des outils informatiques dans des activités éducatives présentant un certain nombre de problèmes, qui diffèrent selon les secteurs et les disciplines, selon les possibilités des instruments et les compétences des acteurs, il est donc crucial de doter la jeunesse des atouts qui contribueront à leur intégration socioprofessionnelle. Sur ce, la question de l'intégration des TIC en éducation mérite d'être étudiée. Banza (2016), admet que la mise en œuvre efficace des dispositifs de traitement de l'information, travaillant sur des objets abstraits, nécessite l'appropriation par les usagers de notions et de concepts spécifiques, même si la nature de ces concepts et les modalités des formations restent à adapter à la diversité des secteurs et des publics concernés.

Bien entendu, les notions de base d'une discipline scientifique s'apprennent mieux à l'école que sur le tas. Dans le souci d'être à la page avec les nouvelles technologies de l'information et de la communication, les écoles de la ville de Bukavu ne ménagent aucun effort pour s'équiper en outils informatiques.

Dans la plupart des cas, ces outils sont de seconde main exigeant par conséquent des entretiens réguliers. Ce que bon nombre d'utilisateurs ne font toujours pas. Il a été du reste constaté que plusieurs pannes liées au manque d'entretien interviennent souvent pendant les heures d'enseignement et d'apprentissage et entraînent plusieurs perturbations dans le déroulement des activités.

Mais, la ville de Bukavu est caractérisée par une pénurie d'informaticiens qualifiés dans le domaine de la maintenance des ordinateurs, plus généralement en déficit dans le métier de TIC.

Cette pénurie plane à l'horizon du fait que les écoles secondaires de la ville de Bukavu ne forment pas encore des élèves sur les notions de la maintenance de l'ordinateur.

En quittant l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu ou ailleurs, au grade de gradué ou de licencié en pédagogie appliquée, option informatique, ce qui concerne bon nombre des enseignants qui donnent cours dans le niveau de premières années secondaires, les candidats enseignants recrutés par les écoles secondaires de la ville de Bukavu se retrouvent abandonnés à eux-mêmes, sans qu'aucune formation continue ne soit réalisée en leur faveur par les autorités, scolaires malgré l'évolution très rapide de l'informatique.

Il va sans dire que, la formation continue des enseignants constitue un point-clé pour la formation des élèves sur la discipline informatique dans les écoles secondaires.

C'est dans ce contexte que se défend la pertinence de l'étude.

## **0.2. Problématique**

L'avènement de l'informatique progresse à une vitesse vertigineuse au point que l'ordinateur est devenu omniprésent dans toutes les activités sociales et professionnelles, il a facilité et simplifié de nombreuses activités de la vie courante.

Actuellement les individus peuvent facilement traiter des informations sur ordinateur en se servant des logiciels et des réseaux informatiques.

A cela, l'ordinateur devient un instrument indispensable dans la vie quotidienne et professionnelle.

En milieu scolaire, l'enseignant qui décide d'utiliser un ordinateur dans sa classe n'a, du moins au départ, qu'une influence limitée sur les contraintes matérielles, institutionnelles et humaines qui se présentent à lui. Il subit l'évolution des matériels et des langages, il ne participe pas aux décisions politiques en matière d'équipements informatiques, n'accompagne pas les transformations humaines, non plus il ne les détermine. Pourtant, Patrick (2013) pense qu'il reste suffisamment d'espace de liberté pour qu'une réflexion sur l'adaptation des langages et d'innovations informatiques aux objectifs pédagogiques de l'école ne soit pas inutile et stérile.

Pour Karsenti (2009), « si l'Afrique se donne pour mission de mieux préparer ses citoyens aux défis du troisième millénaire, elle se doit de favoriser une intégration en profondeur des Technologies de l'Information et de la Communication. Cette intégration des TIC, poursuit-il, si on souhaite qu'elle ait un impact sur la qualité de l'éducation, doit surtout être pédagogique, quotidienne et régulière afin de mettre à profit les possibilités nouvelles et diversifiées de ces technologies ».

EPI-AFDI-IUKB (1992), pensent que dans les situations de classe, les progrès rapides et spectaculaires auxquels nous avons assisté ces dernières années concernant la performance des ordinateurs et des environnements logiciels, devraient inciter les décideurs à la plus grande prudence pour effectuer les choix pédagogiques indispensables à l'introduction de ces machines dans la classe.

C'est dans ce cadre que, Galiana (2013) soutient que s'approprier l'utilisation d'un ordinateur émane d'une formation spécifique de base faisant trait à la connaissance interne de l'outil et de sa maintenance.

Il sied de rappeler que les TIC contribuent efficacement à l'amélioration de la qualité d'enseignement et de la recherche en éducation.

L'on peut faire recours aux TIC dans les activités d'enseignement, d'apprentissage, de recherche, d'information ou de communication.

Cependant, la technophobie s'installe dans le chef dès lors que le dysfonctionnement des équipements informatiques intervient lorsqu'on est en pleine activité.

Ce dysfonctionnement peut être encore plus grave lorsqu'on est devant les apprenants.

C'est pour cette raison que nous estimons que tout utilisateur en dehors de la maîtrise de manipulation du matériel informatique doit absolument connaître la structure interne et la maintenance de l'ordinateur.

La maîtrise de ces matières constitue à coup sûr un atout majeur permettant de résoudre n'importe quel dysfonctionnement de l'outil informatique.

Face à cette exigence technologique qui n'épargne pas l'école et partant de l'analyse du programme national du cours d'informatique, des entretiens, des échanges à travers les ateliers avec les enseignants, les gestionnaires d'écoles, et des observations participantes, nous avons eu à déceler l'inexistence des matières sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs.

Fort de ce constat, nous avons pris la ferme décision de mener une étude sur cette problématique de la structure interne et la maintenance des ordinateurs afin de suggérer aux décideurs éducatifs l'introduction dans le programme national du cours d'informatique de l'école secondaire de ce contenu.

Ce questionnement passe également par la compréhension des pratiques pédagogiques utilisées dans l'enseignement et l'apprentissage de l'informatique dans les écoles secondaires de la ville de Bukavu. Car les problèmes de la maîtrise de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs restent tout entier.

A cela s'ajoute la non utilisation des manuels et le manque des référentiels du cours d'informatique.

Pour résoudre ce problème, nous avons pris l'option de dresser un état des lieux, d'identifier les besoins en formation ; d'assurer une formation continue et de déceler l'impact que cette dernière a sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance.

Pour mener à bien notre étude, nous avons comme question principale : Quel est l'impact de la formation continue en faveur des enseignants d'informatique de premières années secondaires sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs ?

### **0.3. Hypothèses**

Comme nous le savons, le terme hypothèse est une argumentation donnée de toute preuve de véracité, elle est composée de deux mots : hypo qui signifie tout et thèse veut dire argument. Une hypothèse de recherche est la réponse présumée à la question qui oriente une recherche ou une supposition qui est faite en réponse à une question de recherche (Tremblay et Perrier, 2006).

Nos hypothèses de recherche ne sont déduites d'une théorie quelconque, mais plutôt, il s'agit des hypothèses induites c'est-à-dire qui découlent des observations du terrain.

De cette question principale, découlent les hypothèses suivantes :

1. L'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans les classes de premières années secondaire de la ville de Bukavu rencontrerait des difficultés didactiques.
2. La formation continue en faveur des enseignants des premières années du secondaire de la ville de Bukavu aurait un impact significatif sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs.

## **0.4. Objectifs**

Notre travail a pour objectifs d' (de) :

- dresser un état des lieux en identifiant les difficultés pédagogiques et didactiques de la discipline informatique ;
- identifier les besoins en formation ;
- rédiger le module de formation ;
- assurer la formation proprement dite ;
- dégager l'impact de la formation par la comparaison des résultats des groupes expérimental et contrôle ;
- mettre à la disposition des acteurs de l'éducation des référentiels pour l'enseignement de la structure interne et maintenance des ordinateurs.

### **0.4.1. Intérêt et délimitation du sujet**

#### **0.4.2. Intérêt**

Cette étude sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans les premières années du secondaire nous intéresse profondément dans la mesure où elle permet d'identifier les obstacles et les besoins en formation des enseignants dans cette discipline spécifique.

Avec l'avancée vertigineuse des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication, le secteur éducatif est aussi bien concerné par l'usage effectif des NTICE. Pour y parvenir, la maîtrise de ces outils (et surtout de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs) par les utilisateurs s'avère indispensable.

Il sied d'ajouter que grâce à cette étude, le premier module de formation ainsi que des référentiels sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs seront disponibles pour l'usage éducationnel.

#### **0.4.3. Délimitation**

Cette étude a été menée auprès des enseignants et élèves des classes de premières années des écoles secondaires de la ville de Bukavu. Elle s'est focalisée sur l'année scolaire 2015-2016.

## **0.5. Approche méthodologique**

Selon Perrien et al. (1984), la méthodologie, est définie comme une séquence des étapes par laquelle toute recherche doit passer pour faire preuve de rigueur. Pour cela, une bonne recherche doit suivre une approche scientifique, avec pour objectif, la production d'informations pertinentes, et qui, reprises dans les mêmes conditions, devrait produire les mêmes résultats.

Nous allons conduire une série d'observations en étant nous-même enseignant bénévole à temps plein pour participer à la phase préliminaire en expérimentant les contenus des modules de structure interne et maintenance de l'ordinateur proposés en première année secondaire, dans le but de mettre en pratique les stratégies de son enseignement. En plus de cela, nous allons former d'autres enseignants choisis pour mener cette même étude en parallèle avec nous.

Plusieurs entretiens et interviews auront eu lieu avec des acteurs recensés pour cette étude, responsables institutionnels, des enseignants du secondaire, des inspecteurs chefs de pool d'enseignement du secondaire, des inspecteurs chargés d'informatique au niveau des écoles secondaires.

Dans le même sens, nous allons organiser des séminaires pour les acteurs ci-haut cités, ce qui nous permettront de réaliser des travaux en groupe d'entretien focalisé (focus group), dans une philosophie du brainstorming. Les résultats y afférant seront mis à profit pour renchérir un questionnaire qui serait administré à son tour aux enseignants titulaires du cours d'informatique en première année secondaire et aux élèves de première année secondaire.

En définitive, les méthodes (d'enquête, expérimentale et statistique) et les techniques (interviews, questionnaire, focus group, observation et analyse documentaire) seront retenues pour cette étude.

Pour ce qui concerne le calcul statistique, nous allons recourir au logiciel de traitement des données Sphinx, et pour la comparaison des données en tenant compte de leur nature, les tests Wilcoxon, McNemar, Khi2 de Pearson et Mann Whitney seront utilisés.

## **0.6. Division du travail**

Hormis l'introduction générale et la conclusion générale, ce travail compte 4 chapitres à savoir : chapitre premier, les considérations générales, il s'agit des définitions des concepts : (formation, structure interne, maintenance, ordinateur, écoles secondaires, stratégies d'enseignement, stratégies d'apprentissage, pédagogie) ; Le chapitre deuxième concerne, l'intégration des TIC, les théories d'enseignement-apprentissage et des études antérieures.

Le chapitre troisième se focalise sur les considérations méthodologiques (la présentation du milieu d'étude, la population et l'échantillon d'étude, les méthodes et techniques de récolte des données, des méthodes et techniques d'analyse des résultats) et les difficultés rencontrées.

Le chapitre quatrième et le dernier du travail, concerne la présentation, l'analyse et la discussion des résultats.

## **CHAPITRE 1<sup>er</sup> : CONSIDERATIONS GENERALES**

### **1.0. Introduction du chapitre premier**

La définition des concepts clés de notre thème de recherche est d'une extrême importance, d'autant plus que l'ambiguïté dans l'usage des concepts, régnant dans les sciences en général et dans les sciences humaines en particulier, peut aboutir à un malentendu préjudiciable à la recherche. En effet, pour éviter les embarras qui pourraient surgir d'une mauvaise compréhension ou interprétation de certains concepts, il est d'usage dans le domaine scientifique de ne point se limiter à l'étude d'un sujet sans définir préalablement tous les concepts qui portent sur le sujet du travail scientifique.

### **1.1. Définition des Concepts**

#### **1.1.1. Structure interne**

Partant de la déclaration de Daniel et al. (2001) selon laquelle l'architecture de base d'un ordinateur concerne les parties électroniques de composant et des éléments de l'unité centrale beaucoup plus enseigné aux électroniciens qui en font la conception, nous déduisons en indiquant que la structure interne d'un ordinateur n'est pas à confondre avec l'architecture interne de celui-ci (circuit de montage interne d'un ordinateur). Par structure interne, nous entendons la présentation des composants de base d'un ordinateur de bureau, les éléments matériels interne de l'unité centrale d'un ordinateur (carte mère, barrette mémoire, mémoires, processeur, ventirad, carte d'extension, Disque dur, ...) et les périphériques partant de leurs comportements quand l'ordinateur est fonctionnel ou en panne.

#### **1.1.2. Maintenance des ordinateurs**

Dans le cadre de machines, la maintenance concerne toutes les actions qui ont pour objectif de garder ou de remettre une chose en état afin de remplir la fonction qu'on exige d'elle. Wikiwix (2016).

Pour Internaute (2017), un technicien de maintenance informatique était appelé technicien support ou technicien d'exploitation ; et aujourd'hui maintenicien. Pour le différencier des autres, le maintenicien assure l'entretien et la réparation des matériels informatiques.

Comment ça marche (CCM) (2018) affirment qu'au-delà des compétences techniques (fonctionnement de l'ordinateur, assemblage de l'ordinateur, remplacement de la carte-mère

d'un micro-ordinateur, intervention sur un logiciel, compréhension du pourquoi tel ou tel autre élément ne fonctionne plus avec des connaissances des systèmes d'exploitation des utilisateurs) nécessaires au bon déroulement de sa mission, le maintenicien doit savoir être à l'écoute des utilisateurs et faire preuve de patience et d'ouverture d'esprit.

La connaissance interne et externe de l'ordinateur, se rapportent à la compréhension des composants matériels internes et parfois externes qui constituent un ordinateur, ses comportements en fonctionnement et en dysfonctionnement.

Le terme maintenance dans le domaine d'outils informatiques, fait penser à l'entretien des outils (ordinateur et périphériques) qui permettent l'utilisation effective de la Technologie de l'Information et de la Communication.

En d'autres termes, la maintenance informatique est la prise en charge de l'ordinateur permettant son fonctionnement et sa performance.

Par ailleurs, il sied de signaler que la maintenance informatique se situe à deux niveaux à savoir : (niveau matériel et niveau logiciel). Ce qui entraîne sa complexité en paliers de connaissances. La maintenance informatique joue la mission prédictive et curative.

Bref, la maintenance regroupe toutes les actions techniques et toutes les actions d'administration, de direction et de supervision correspondantes.

### **1.1.3. Ordinateur**

Un ordinateur est une machine électroniquement programmable qui traite les informations numériques à l'aide des programmes qui y sont installés. Daniel et al. (2001) renchérit en disant que dans sa forme la plus simple, un ordinateur est une machine électronique rapide, qui accepte des entrées numériques, les traite en fonction d'un programme rangé en mémoire, et produit les informations de sortie qui en résultent.

### **1.1.4. Ecoles (secondaire)**

L'enseignement secondaire couvre les degrés scolaires qui se situent entre la fin de l'école primaire et le début de l'enseignement supérieur et / ou Universitaire. Les systèmes retenus par les différents pays sont très variés, (Philippe, 2000).

Wikipédia (2016) dit qu'en République Démocratique du Congo, l'enseignement secondaire est organisé sur six années, appelées première secondaire, deuxième secondaire, troisième secondaire, quatrième secondaire, cinquième secondaire et sixième secondaire ou également humanités à partir de troisième année secondaire. La première année secondaire et la deuxième année jouaient jadis le rôle de cycle d'orientation. Les élèves qui suivent ce programme passent à la fin du cycle secondaire un examen final communément appelé examen d'Etat.

Depuis le vendredi 8 juin 2018, les classes de 1ère et 2ème secondaires du système éducatif en RDC s'appellent désormais 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> années de l'Education de base. Ceci étant l'annonce faite par trois responsables de l'Enseignement primaire et secondaire (EPS), au cours d'une conférence de presse. Cette réforme prévoit, entre autres, la généralisation des programmes du domaine d'apprentissage des sciences pour la 7ème année de l'Education de base.

#### **1.1.5. Première année secondaire.**

Classe de recrutement après six années d'études de l'école primaire, connue dans l'ancien temps comme étant la classe de recrutement pour les deux années d'orientation dans le système d'enseignement de la République Démocratique du Congo.

#### **1.1.6. Stratégies d'enseignement**

Banza (2016), affirme qu'en considérant les stratégies d'enseignement à mettre en œuvre dans un cours, la question centrale qui se pose est « comment organiser les différentes activités du cours pour que les apprenants atteignent les objectifs d'apprentissage ? ». Ces activités prennent place en classe (exposés oraux, discussions, exercices individuels ou en groupes, etc.), mais aussi en-dehors de la classe (lectures personnelles, travaux individuels ou en groupes, préparation pour l'examen, etc.). D'une certaine manière, enseigner, c'est structurer le temps d'apprentissage des apprenants en planifiant ce qui se fera en classe et en dehors de la classe et en proposant des activités d'apprentissage que les apprenants réaliseront en autonomie.

### **1.1.7. Formation continue**

Pour wiki (2018), la formation continue concerne ceux qui ont terminé la formation initiale (études) et sont pour la plupart entrés dans la vie active. Bien qu'elle s'adresse théoriquement à tout le public en âge de travailler ou plus âgés, la formation continue est presque exclusivement pratiquée dans un cadre professionnel ou avec un objectif professionnel : elle se confond donc souvent avec la formation professionnelle continue (parfois appelée simplement « formation professionnelle »). Elle permet alors aux personnes qui sont déjà dans la vie active de pouvoir continuer à se former pour améliorer leurs compétences et de s'adapter aux nouvelles technologies, pratiques ou méthodes appliqués en entreprise. Elle permet également la reconversion professionnelle.

La formation continue permet, entre autres, d'acquérir de nouvelles compétences durant sa vie active pour le retour ou le maintien dans l'emploi et pour sécuriser ou optimiser les parcours professionnels.

La formation continue concerne les professionnels en cours d'emploi. Une formation qui se déroule dans le feu de l'action. Elle peut se dérouler sur une courte ou longue durée. Elle a pour fonction de remettre à niveau ou de faciliter le changement. Concevoir une formation continue des enseignants qui participent au développement professionnel et qui les aide à innover.

### **1.1.8. Stratégies d'apprentissage**

Dans le contexte de l'apprentissage scolaire, l'appellation stratégie d'apprentissage est actuellement utilisée comme terme générique pour qualifier tous les comportements ratifiés par l'apprenant en train d'apprendre, et tout ce qui peut agir sur la façon dont il va le faire. Cette conception s'inspire grandement de la définition proposée par Weinstein et Mayer (1986), qui stipule que, les stratégies d'apprentissage sont des moyens que l'étudiant utilise pour acquérir, intégrer et se rappeler les connaissances qu'on lui enseigne. C'est probablement la définition la plus fréquemment citée dans les écrits de recherche et celle qui a influencé la plupart des auteurs par la suite.

Malheureusement, la généralisation de cette conception du terme a mené à une très grande variété de désignations, qui ont souvent peu ou pas de correspondances entre elles.

Pour Christian (2016), la grande variété d'éléments, de complexité différente, et désignant toutes sortes de comportements stratégiques, crée des difficultés importantes quand vient le temps de comparer les effets de l'enseignement des stratégies et le choix des stratégies à enseigner.

Block (1993), enseigne un certain nombre de stratégies à plusieurs groupes d'enfants de la deuxième à la sixième année. Les stratégies auxquelles elle fait référence sont parfois relativement simples (effectuer des énumérations), alors que d'autres impliquent un ensemble beaucoup plus complexe d'étapes ou d'actions implicites supplémentaires (reconnaître les différents points de vue ou effectuer un raisonnement déductif, par exemple).

Pour Christian (2016), une stratégie d'apprentissage en contexte scolaire est une catégorie d'actions métacognitives ou cognitives utilisées dans une situation d'apprentissage, orientées dans un but de réalisation d'une tâche ou d'une activité scolaire et servant à effectuer des opérations sur les connaissances en fonction d'objectifs précis.

Dans cette définition, le fait de considérer les stratégies comme des catégories d'actions se démarque de façon importante de l'ensemble des définitions et de l'usage habituellement proposés dans les écrits. La généralisation du terme, déjà mentionnée auparavant, nous amène à considérer l'obligation de bien séparer les stratégies des actions, les techniques, les méthodes, les procédures qui les composent ou par lesquelles elles sont mises en application. En effet, la confusion vient justement du fait que le terme stratégie est utilisé à la fois pour identifier l'ensemble et les éléments. Or, dans le dictionnaire, une stratégie est un ensemble.

Interpréter les stratégies comme des catégories d'actions sert aussi à évoquer la nécessité qu'elles puissent s'opérationnaliser par plusieurs actions différentes.

### **1.1.9. Enseignement**

L'enseignement (du latin *insignis*, remarquable, marqué d'un signe, distingué) est une pratique mise en œuvre par un enseignant visant à transmettre des connaissances (savoir, savoir-faire, savoir-être) à un élève, un étudiant ou tout autre public dans le cadre d'une institution éducative. Cette notion se distingue de l'apprentissage qui renvoie à l'activité de l'élève qui s'approprie les connaissances disent, Manuel et al. (2012).

L'enseignement ne doit pas non plus être confondu avec l'éducation : ce dernier terme (du latin *educare*, tirer hors de), beaucoup plus général, correspond à la formation globale d'une personne, à divers niveaux (au niveau religieux, moral, social, technique, scientifique, médical, etc.). Néanmoins, l'enseignement contribue à cette formation et constitue donc une composante de l'éducation, explique Naïl et al. (2014).

Particulièrement l'accent est mis sur les processus de transmission des connaissances. A l'observation, la plupart de nos enseignements consiste en cela : le modèle transmissif d'enseignement.

#### **1.1.10. Enseignant**

Pour Sophie (2017), un enseignant est une personne chargée de transmettre des connaissances ou méthodes de raisonnement à autrui dans le cadre d'une formation générale ou d'une formation spécifique à une matière, un domaine ou une discipline scolaire. Le terme « enseignant » désigne la personne qui enseigne aux élèves (en primaire et secondaire). Le terme « professeur » désigne dans l'enseignement supérieur le grade le plus élevé d'enseignement, dans une hiérarchie comprenant les stades successifs d'assistant, maître-assistant et maître de conférences etc.

#### **1.1.11. Apprentissage**

Pour Wikipédia (2016), L'apprentissage est un ensemble de mécanismes menant à l'acquisition de savoir-faire, de savoirs ou de connaissances. L'acteur de l'apprentissage est appelé apprenant. L'apprentissage peut être opposé à l'enseignement dont le but est de dispenser des connaissances et savoirs, l'acteur de l'enseignement étant l'enseignant.

Pour la psychologie inspirée du béhaviorisme, l'apprentissage est vu comme la mise en relation entre un événement provoqué par l'extérieur (stimulus) et une réaction adéquate du sujet, qui cause un changement de comportement qui est persistant, mesurable, et spécifique ou permet à l'individu de formuler une nouvelle construction mentale ou réviser une construction mentale préalable, Wikipédia (2019).

Apprendre, c'est acquérir, s'approprier des connaissances, construire de nouvelles compétences, modifier sa façon d'agir, de penser, etc. c'est aller de ce que l'on sait vers ce que l'on ignore, du connu vers l'inconnu. En première approximation, on peut considérer

l'apprentissage comme une modification stable et durable des savoirs, des savoir-faire ou des savoir- être d'un individu, modification attribuable à l'expérience, à l'entraînement, aux exercices pratiqués par cet individualisation affirment Jean-Paul et al.(2015).

L'apprentissage est une activité qui modifie d'une façon durable les possibilités d'un être vivant. Il a pour but l'acquisition d'habitudes, principalement dans le domaine moteur et l'acquisition des connaissances.

Selon le but à atteindre, les procédés sont différents. Ils font appel à l'attention, à la perception à laquelle l'imagination peut suppléer, aux associations et impliquent l'intervention de la mémoire. Toute acquisition véritable fait intervenir une opération mentale.

Connaître les différentes phases de l'apprentissage permet de mieux structurer l'enseignement et d'intégrer les activités dans une démarche cohérente qui favorisera l'atteinte des objectifs poursuivis. Nous avons retenu l'approche établie par Robert Gagné, pour qui, l'apprenant passe à travers huit phases lors de l'apprentissage. Un usage minutieux de ces étapes facilitera le travail du pédagogue. Ces huit étapes sont :

La motivation, la perception et l'attention, l'appropriation et la codification, la mémorisation, le repérage ou le rappel, le transfert et la généralisation, la performance, la rétroaction (feedback).

L'application de ces huit phases de l'apprentissage permet en réalité à l'enseignant de :

- Susciter et maintenir la motivation des apprenants;
- Attirer et diriger leur attention.
- Faciliter l'acquisition de nouvelles notions.
- Aider à la rétention de l'information.
- Favoriser le repérage.
- Promouvoir le transfert des connaissances.
- Permettre la performance.
- Donner un feed-back sur la performance.

### **1.1.12. Pédagogie**

Wikipédia (2014), dit que la pédagogie (du grec παιδαγωγία, direction ou éducation des enfants) désigne l'art de l'éducation. Le terme rassemble les méthodes et pratiques

d'enseignement et d'éducation ainsi que toutes les qualités requises pour transmettre une connaissance, un savoir ou un savoir-faire.

Plus généralement, l'expression « Faire preuve de pédagogie » signifie l'aptitude à enseigner et à transmettre à un individu ou un groupe d'individus -de tous âges et de toutes conditions- un savoir ou une expérience par l'usage des méthodes les plus adaptées à l'audience concernée.

En parlant de la pédagogie et informatique, il arrive que certains ne voient pas, par exemple, les potentialités de la programmation, qui favorise l'activité intellectuelle, l'appropriation de notions informatiques, mais aussi des autres disciplines. Il est constaté, en effet, avec l'ordinateur une transposition des comportements classiques observables dans le domaine de la fabrication des objets matériels.

## **1.2. Conclusion du chapitre premier**

Plusieurs concepts ont été définis dans ce premier chapitre pour essayer de circonscrire le champ textuel de l'étude, ce qui va laisser la suite à la présentation de l'intégration des TICE, des théories d'enseignement et des théories d'apprentissage.

## **CHAPITRE 2<sup>ème</sup>: INTEGRATION DES TICE, THEORIES D'ENSEIGNEMENT ET THEORIES D'APPRENTISSAGE**

### **1.0. Introduction du chapitre deuxième**

Le domaine de l'enseignement n'échappe pas à l'ère numérique et nombreux sont les gouvernements qui investissent dans ce secteur en espérant plus d'efficacité et d'efficacités de leurs systèmes éducatifs. Si les premières expériences de l'informatique scolaire visaient avant tout à rendre l'apprenant plus actif et plus autonome, d'autres effets des TIC sont actuellement débattus. En particulier, le fait que l'utilisation des TIC dans l'enseignement affecte les métiers d'élève et d'enseignant en transformant leurs rapports respectifs au savoir.

### **2.1. Importance des TICE**

En plus de donner accès à une quantité impressionnante d'information, d'images, de simulations, etc., les TICE favorisent l'adoption d'une approche pédagogique qui place l'élève au centre du processus d'apprentissage. En effet, les TICE fournissent des moyens novateurs, non seulement pour la diffusion des connaissances mais aussi pour l'exploration de stratégies d'apprentissage qui favorisent la construction des compétences: accès à l'information, à la communication et à l'échange en temps voulu avec des groupes d'intérêt virtuels ou des communautés d'apprentissage, interactivité, multimédia. Toutes ces nouvelles avenues ouvrent la voie à des activités pédagogiques novatrices allant de l'illustration de concepts par l'image 3D à des activités plus complexes de collaboration et de construction des connaissances, lesquelles étaient jusque-là irréalisables en raison des contraintes de temps et d'espace.

Cependant, l'enseignant doit assurer une formation au TIC afin de favoriser la maîtrise des usages, préparer à la vie sociale et professionnelle, et enfin consolider la culture numérique acquise à l'extérieur de l'établissement.

### **2.1. Apprendre à enseigner et à intégrer les TICE :**

Il devient indispensable pour les enseignants d'acquérir les connaissances nécessaires à l'utilisation efficace des TICE dans leur enseignement. Comme il est aussi important pour les différents établissements chargés de la formation d'enseignants de garantir les compétences de ces derniers dans ce domaine. L'apprenant se doit de participer activement dans son environnement d'apprentissage car il construit ses connaissances en interaction avec les autres membres de son environnement (enseignants, collègues, élèves) ainsi que les outils utilisés lors de son apprentissage. Dans le cadre de la formation d'enseignants, différentes variables entrent

en jeu dans l'intégration des TICE comme l'institution, les enseignants, les apprenants, les logiciels disponibles et le dispositif spatial humain.

### **2.1.1. TICE et l'enseignement secondaire**

Enseigner avec les TIC c'est garantir aux élèves une maîtrise raisonnée de l'outil informatique, en intégrant les Technologies de l'Information et de la Communication au service de l'ensemble des activités des élèves et des enseignants. Fitzallen (2004) rappelle que « l'enseignement est une profession qui nécessite de hautes qualifications professionnelles auxquelles il faut ajouter deux composantes TIC : savoir utiliser la technologie et savoir l'intégrer dans son enseignement tout en ayant des connaissances à jour dans un secteur qui évolue très vite ».

Ces technologies offrent un outil de partage des compétences (échanges de pratiques, confrontations d'expériences, construction collective de séquences de cours ou d'exercices) aux enseignants. L'internet devient un moyen efficace de diffusion de l'information et de communication au sein de la communauté éducative. L'enseignant doit pouvoir accéder aux services qui lui sont destinés (ex : services d'information, d'animation, de suivi pédagogique, de formation, ...).

C'est également un moyen d'acquérir de nouvelles compétences de travail en commun et de collaboration à distance pour l'élève, nécessaires aujourd'hui dans une société en réseau, de développer son sens critique face au flux d'information pour en faire un citoyen à la fois vigilant et adapté au monde qui l'entoure, d'utiliser divers logiciels et produits multimédia pour améliorer ses compétences scolaires et ses savoir-faire.

En effet, les TICE ouvrent des possibilités très riches en matière de travail sur les textes, sur les sons, sur les images et sur leurs combinaisons. Elles encouragent la créativité et favorisent l'expression des élèves. Les possibilités de recherche documentaire connaissent une large extension. Chaque élève doit être à même d'en tirer partie tout en exerçant son sens critique. Ces possibilités peuvent également contribuer à une différenciation des apprentissages à l'intérieur de la classe. L'intégration des TICE permettent donc de communiquer, échanger, coopérer, s'exercer et s'entraîner.

Selon l'UNESCO (2004), la première approche sera le point de départ (une école qui débute dans l'aventure des TIC) et la dernière approche intégrera les TIC dans la réflexion sur les finalités de l'éducation :

- Emergence : l'école vient d'acheter (recevoir) de la technologie et commence à en explorer les possibilités. L'enseignement reste centré sur l'enseignant.
- Application : l'école commence à avoir une compréhension nouvelle des TIC. Les TIC sont de plus en plus utilisées (mais toujours comme un supplément). Les TIC sont enseignées comme un sujet distinct.

### **2.1.2. Utilisation des TICE à l'école secondaire**

En utilisant les TIC, les élèves peuvent être considérés comme acteurs de leur apprentissage. Ce qui est un réel bouleversement sur le plan pédagogique qui transforme le positionnement de l'enseignant en permettant aux élèves de construire leur savoir par de nouveaux processus. Ils peuvent désormais s'exprimer plus pour l'interactivité en cours, apprendre à leur rythme selon leurs besoins, même en dehors de la classe, bénéficier d'un apprentissage individualisé, et s'auto-évaluer. De leur côté, les enseignants peuvent évaluer autrement, favoriser la continuité pédagogique tant en classe qu'en dehors de la classe, faciliter les échanges entre enseignants et élèves.

### **2.1.3. Obstacles à l'intégration des TICE dans l'enseignement**

#### **2.1.3.1. Relatifs à l'infrastructure**

Les principaux obstacles aux pratiques éducatives, relatifs à l'infrastructure des TIC, sont liés à l'absence d'ordinateurs intégrés en salle de classe, au nombre insuffisant d'ordinateurs opérationnels dans l'établissement, au nombre insuffisant d'ordinateurs connectés à Internet, au nombre insuffisant de périphériques, à l'absence de logiciels éducatifs, de contenus éducatifs adaptés aux programmes scolaires, à l'absence de stratégie pour l'entretien et le renouvellement du matériel, à la mauvaise gestion des ressources TIC existantes et à l'absence ou l'insuffisance de logiciels généraux.

En mettant en rapport les facteurs liés à l'infrastructure des TIC et l'usage de ces technologies en salle de classe, les enseignants non usagers des TIC dans leurs pratiques d'enseignement jugent un peu plus significativement que ces facteurs dissuadent de faire usage des TIC, par rapport aux usagers de ces technologies (Karsenti, 2009). Les facteurs liés à l'infrastructure des TIC influent significativement sur l'adoption de l'usage des TIC dans les pratiques professionnelles des enseignants. De nombreuses recherches scientifiques antérieures précisent que le manque ou l'insuffisance d'infrastructure technologique figure en tête des obstacles rencontrés au niveau de l'usage des TIC en éducation.

### **2.1.3.2. Relatifs au développement professionnel des enseignants**

L'insuffisance de formation entrave le développement professionnel des enseignants. Seule une faible proportion d'enseignants estime maîtriser suffisamment le TIC, alors que le manque de compétences techniques des enseignants et l'insuffisance, en quantité et en qualité, de l'offre de la formation continue en matière d'usages de ces technologies dans l'enseignement constituent de vrais obstacles à l'utilisation de ces technologies dans l'enseignement. De même, l'absence de personnes chargées du soutien technique au niveau de chaque établissement, est un obstacle majeur entravant l'intégration des TIC en éducation et fait partie des facteurs qui limitent l'utilisation des TIC par les enseignants dans leur pratique d'enseignement.

Le manque de compétences en TIC chez les enseignants peut provoquer des attitudes négatives chez eux, comme le manque de confiance en soi, la peur de l'échec devant les élèves et le sentiment d'anxiété devant l'utilisation de l'ordinateur en classe et par suite le non recours à ces technologies dans les pratiques enseignantes.

### **2.1.3.3. Relatifs à la politique d'intégration**

La troisième catégorie d'obstacles concerne ceux relatifs à la politique et à la stratégie de mise en œuvre des TIC à l'école qui est généralement peu claire et mal traduite sur le terrain éducatif. En fait, l'absence de clarté et le manque de cohérence de cette politique d'une part, et sa mauvaise traduction sur le terrain scolaire d'autre part, constituent des obstacles considérables à l'usage des TIC. Une telle conclusion est également validée par plusieurs auteurs tels que Cynthia (2003), Gudmund (2002), Josianne (1996) etc, qui précisent que « l'intégration de ces technologies dans le système éducatif devra être fondée sur des politiques et orientations claires, précises et selon un processus soigneusement planifié, mis en œuvre et évalué ».

### **2.1.3.4. Relatifs au système éducatif**

Les problèmes structurels dont souffre le système éducatif tels que les problèmes relatifs aux conditions de travail des enseignants, estimées défavorables, constituent de vrais obstacles devant la réussite de l'intégration des TIC en éducation. L'effectif des élèves par classe, d'une part et le nombre d'heure de travail de l'enseignant d'autre part, sont des facteurs dissuadant et enfin, l'absence ou l'insuffisance de motivations et/ou d'encouragements pour utiliser les TIC dans les pratiques d'enseignement est un autre obstacle limitant l'usage des TIC comme outils d'apprentissage pour un peu plus de quatre enseignants sur cinq. En fait, la réussite de tout

projet d'intégration des TIC dans l'enseignement nécessite des conditions préalablement adaptées à la politique éducative adoptée.

## **2.2. Enseigner l'outil ou la matière?**

Dans l'intégration des TIC à l'école, sur l'enseignement de l'informatique, il est important de considérer différents aspects, et surtout de bien définir les objectifs et les contenus des "cours" notamment en fonction de l'âge des élèves.

### **2.2.1. Enseigner l'outil**

L'enseignement de l'informatique est l'action, la manière de transmettre et de faire acquérir aux apprenants des connaissances liées aux Technologies de l'Information et de la Communication visant la transformation de ces derniers et à la fin de l'enseignement, des nouveaux comportements développés s'observera chez les apprenants face aux nouvelles technologies de l'information et de la communication.

Cet enseignement, renvoie à la connaissance et à l'usage de l'outil informatique qu'est l'ordinateur dont on pourra se servir dans nos multiples tâches quotidiennes.

### **2.2.2. Enseigner la matière**

Il consiste également à former les jeunes apprenants de la société de demain à pouvoir utiliser les différentes technologies de l'information et de la communication, pour s'informer et communiquer à travers le monde entier mais surtout réparer en cas de panne. Ceci se réalisera à travers les enseignements qu'ils recevront dans la discipline informatique.

## **2.3. Enseigner**

Enseigner c'est transmettre à un élève de façon qu'il comprenne et assimile (des connaissances, des techniques). Enseigner véhicule au moins trois significations différentes selon le rapport privilégié :

### **2.3.1. Privilège sur le rapport au savoir :**

Le savoir s'acquiert à travers un enseignement. Enseigner revient à transmettre des connaissances en les exposant le plus clairement, le plus précisément possible dit Sstpro (2016).

Des expressions telles que : donner une leçon, faire cours, cours magistral, vont tout à fait dans ce sens. Faire ceci, c'est privilégier les processus de transmission de connaissances. Cette manière de privilégier le rapport au savoir a toujours été la caractéristique du modèle dominant en vigueur dans l'institution scolaire : le modèle transmissif d'enseignement. Pour ce modèle, ce qui est le plus important c'est la qualité de ce qui est transmis à ceux qui apprennent, et le problème déterminant est celui de la transposition didactique.

- Promouvoir le transfert des connaissances.
- Permettre la performance.
- Donner un feed-back sur la performance.

Il s'agit de savoir comment rendre le savoir savant enseignable, c'est-à-dire comment mettre ce savoir à la portée des élèves pour faciliter leur tâche d'apprenant. La conviction de base est que - sous réserve de disposer de bonnes conditions de transmission – la qualité de ce qui est dit à travers la manière dont c'est dit est déterminante pour la qualité de ce qui est reçu, compris.

### **2.3.2. Privilège sur l'acquisition d'automatismes**

Pour Yvan (2011), enseigner revient à inculquer des comportements, des attitudes, des réactions, des gestes professionnels. Enseigner c'est entraîner les élèves à produire les réponses attendues selon les problèmes rencontrés. Dans cette perspective, l'effort d'enseignement est particulièrement centré sur les conditions de mise en activité, sur les manières de faire travailler qui peuvent entraîner des changements dans les comportements des apprenants.

Inculquer des comportements, acquérir des automatismes, nous place dans la perspective théorique du behaviorisme.

### **2.3.3. Privilège sur le rapport aux élèves**

Enseigner revient à faire apprendre, faire étudier, guider, accompagner les élèves dans les mises en activité que l'on propose. Privilégier le rapport aux élèves c'est privilégier les processus d'acquisition et de construction de connaissances par les élèves. C'est insister sur les mises en activité des élèves à travers lesquelles ils effectuent un travail d'appropriation de connaissances, de maîtrise de savoir-faire. Cette perspective a une double référence théorique complémentaire : le constructivisme et le socioconstructivisme ou socio-cognitivism, estime Yvan (2011).

Partant des explications ci-haut, enseigner peut signifier transmettre, inculquer ou faire construire. Ajoutons qu'il n'y a pas, dans l'absolu, de manière qui soit fondamentalement

meilleure qu'une autre : tout dépend des objectifs à atteindre, des contenus travaillés, des personnes avec qui l'on travaille, des conditions institutionnelles dans lesquelles on se trouve en tant qu'enseignant, etc.

Mais il n'est ni suffisant, ni satisfaisant, dans une perspective de psychologie de l'éducation (même si c'est, d'une certaine façon plus confortable pour la recherche) d'aborder de manière séparée les actes d'enseignement et ceux d'apprentissage, de poser de manière disjointe des problèmes d'enseignement par rapport aux problèmes d'apprentissage.

## **2.4. Pédagogie et ses types**

Il existe plusieurs types de pédagogie.

### **2.4.1. Pédagogie active**

La pédagogie active a pour objectif de rendre l'apprenant acteur de son apprentissage, afin qu'il construise ses savoirs à partir des situations de recherche. Pour Piaget, théoricien du constructivisme « on ne connaît un objet qu'en agissant sur lui et en le transformant », Edutechwiki (2016).

L'occasion est donnée aux apprenants de participer activement à l'acquisition des connaissances, le maître lui sert de guide, de catalyseur, c'est le puéro-centrisme. Ici chaque enfant expérimente son enthousiasme d'apprendre, sa capacité sera ainsi maximale durant les activités d'apprentissage.

### **2.4.2. Pédagogie des projets**

Cette pédagogie fait passer des apprentissages à travers la réalisation d'une production concrète. Le projet peut être individuel (exposé) ou collectif (organisation d'une fête, d'un spectacle, la réalisation d'un jardin scolaire). C'est une entreprise qui permet à un groupe d'élèves de réaliser une production concrète socialisable, en intégrant par la même occasion des savoirs nouveaux.

### **2.4.3. Pédagogie par objectifs**

Elle propose une organisation scientifique et rationnelle de l'éducation. Celle-ci doit adapter l'homme aux besoins et valeurs de la société et les traduire en objectifs. Ces objectifs doivent être définis en termes de comportements attendus de la part des élèves et non de l'enseignant, en termes de réactions externes à la conscience. C'est ce que l'on attend exactement que

l'apprenant fasse à l'issue de la formation (comportement observable). L'idée directrice pour une telle pédagogie est que la formulation claire de l'objectif commande le choix des moyens.

#### **2.4.4. Pédagogie différenciée**

Elle part du constat que dans une classe, un professeur doit enseigner à des élèves ayant des capacités et des modes d'apprentissage très différents. Il n'est pas possible d'enseigner d'une façon commune tous ces élèves même si le souhait est de les scolariser ensemble pour leur formation civique et morale. Pour donner une réponse à cette hétérogénéité, la pédagogie différenciée préconise des pratiques adaptant les programmes d'étude, d'enseignement selon les individualités. Toutefois, l'apprenant reste au centre des activités d'apprentissage.

#### **2.5. Triangle pédagogique**

Pour Jean (2014), Le triangle pédagogique représente trois sommets ou pôles : le Savoir, l'Enseignant et l'Apprenant. Il modélise les éléments fondamentaux en relation dans l'acte d'enseigner, donnant ainsi une image de la complexité de cette situation. Pour cette raison, les auteurs parlent aussi à son sujet de système didactique ou de triangle didactique. Du point de vue scolaire, on parle de « savoir, professeur (ou maître) et élève »,

Au cours de sa thèse en sciences de l'éducation présentée, il fait remarquer que l'acte pédagogique est une relation triangulaire basée sur les 3 points suivants :

- Le savoir ;
- Le professeur ;
- Les élèves.

C'est un triangle pédagogique qui met en relation les 3 processus suivants :

- Enseigner situé entre le professeur et le savoir ;
  - Former situé entre le professeur et les élèves ;
  - Apprendre situé entre les élèves et le savoir.
- Du côté de la relation savoir-professeur, se trouve l'enseignement, le travail didactique de gestion de l'information, c'est le processus « enseigner ».
  - Du côté professeur-élève, se trouve l'éducation et la formation. Le processus « former », celui de la pédagogie et d'une économie de l'éducation.
  - Du côté élève-savoir, on retrouve l'apprentissage, le processus « apprendre ».

### **2.5.1. Processus Enseigner**

Les points professeur et savoir sont privilégiés au détriment des élèves.

L'enseignant est alors centré sur le cadre didactique, l'organisation, la structuration des cours, le contenu du savoir, sa discipline enseignée, et la méthode pédagogique employée est celle du cours magistral.

Le professeur néglige la relation pédagogique avec les élèves.

Une opposition des élèves à l'encontre de leur professeur ou formateur peut apparaître en vue de lui témoigner leur insatisfaction. Des risques de chahut peuvent apparaître.

### **2.5.2. Processus Former**

Les points professeur et élèves sont privilégiés au détriment du savoir.

C'est lorsque la relation professeur-élèves est exacerbée au point de s'engager dans une relation d'échange proche de la séduction qui est favorisée au détriment du savoir. La méthode pédagogique employée est plutôt non-directive et le professeur offre davantage des conseils et une orientation à suivre plus qu'un contenu structuré.

Les élèves peuvent apprécier les qualités relationnelles de leur professeur, néanmoins avoir des difficultés à situer leur apprentissage par rapport au programme et même à comprendre leur cours.

### **2.5.3. Processus Apprendre**

Les points élèves et savoirs sont privilégiés au détriment du professeur.

Le professeur limite son activité à essayer de faciliter l'apprentissage des élèves par eux-mêmes.

La méthode pédagogique employée sera plutôt de type constructiviste : l'élève devra construire ses propres savoirs. Le plus important est la construction du savoir et non la reproduction du savoir enseigner.

Les élèves ou apprenants peuvent se sentir livrés à eux-mêmes. Ils peuvent même éprouver un sentiment de solitude face au savoir. Ce qui en soi peut poser des problèmes pour la compréhension de certains contenus où la manière de les aborder. Les élèves sont pratiquement

dans une position d'autoformation tutorée : les élèves apprennent par eux-mêmes tout en ayant un professeur référant qui se contente de les orienter dans leurs apprentissages.

Selon Jean H. (2014), le premier processus relève de l'élaboration didactique : la relation professeur-savoir est celle de l'analyse didactique là où la transposition didactique fait son chemin. Le second, celui de la relation pédagogique entre le professeur et l'élève, concerne les techniques d'enseignement dans le sens professeur élève. Le dernier processus, entre élève et savoir les stratégies d'apprentissages peuvent se poser en termes de rapport au savoir.

La pédagogie et la didactique s'efforcent donc de réguler ces différents processus de manière à rendre l'apprentissage le plus efficace possible.

Chaque processus du triangle est essentiel à la démarche d'enseignement, mais aucun ne doit être employé séparément des autres au risque de créer des dérives (considérer l'un des processus revient à placer l'autre dans la position du « mort », comme au bridge - métaphore employée par l'auteur-) :

- La pédagogie traditionnelle du côté du savoir privilégiant la démarche didactique de l'enseignant oublie le système d'appropriation du savoir de l'élève (on parle de savoir réifié) ;
- Le délaissement ou la déconsidération de la fonction de transmission de savoir de l'école dans une centralisation sur les interactions en classe ;
- La préférence pour le rapport au savoir des élèves et l'oubli du rôle de médiateur et d'étayage du maître.

## **2.6. Différents modèles d'enseignement**

L'enseignement se fait selon plusieurs modèles. Dans le cadre de ce travail, nous en présentons quelques-uns, notamment le modèle transmissif, le modèle behavioriste, le modèle cognitiviste, le modèle constructif et le modèle socioconstructiviste.

### **2.6.1. Modèle transmissif**

Dans ce premier modèle, l'enseignant a pour mission de transmettre à une classe d'élèves, supposé homogène, un savoir académique, référencé. Ce modèle présent, transmissif et normatif domine notamment dans le secondaire et présente comme ultime dérive : un seul livre, un seul maître. La pédagogie dite magistrale ou transmissive contribue à renforcer la dépendance de l'élève, vis-à-vis, du professeur, relation de dépendance que nous pourrions

illustrer par cette parole du maître à l'élève : « écoute-moi et tu seras ». Cette conception de l'apprentissage, héritée des pédagogies traditionnelles, est en fait rarement exprimée et fonctionne comme une conception spontanée. Lyonel (2016), affirme que ce modèle s'appuie sur le fait que l'apprenant n'a aucune conception préalable du sujet traité (tête vide) et que le savoir est reçu sans déformation tel que l'enseignant le perçoit (tête pleine). Dans la pratique ces deux conditions ne sont pas toujours vérifiées dans l'apprentissage ce qui induit les limites du modèle. Si l'apprenant est attentif et motivé ce modèle, économe en temps et en moyens, peut être efficace dans la transmission de savoirs théoriques comme ressources internes d'une démarche par compétences.

### **2.6.1.1. Rôle du professeur :**

- Le rôle de l'enseignant est d'expliquer clairement ;
- Il choisit les bons exemples et les explications appropriées ;
- Le programme est abordé séquentiellement ;
- La logique de la progression suit la logique du savoir ;
- La clarté de l'exposé est à sa charge ;
- L'exposé est progressif et ordonné en fonction des prérequis ;
- Des difficultés censées être croissantes.

### **2.6.1.2. Rôle de l'élève**

L'apprenant se voit réduit au rôle passif de récepteur, l'être humain est considéré comme une cire molle ou une bouteille vide que le maître aurait pour fonction de remplir. Le rôle de l'élève est d'écouter attentivement.

- Qu'il soit attentif ;
- Qu'il soit régulier dans le travail et dans l'effort ;
- Qu'il fasse preuve de bonne volonté ;
- Qu'il accepte de différer son besoin de compréhension globale.

### **2.6.1.3. Avantages du modèle transmissif**

Le modèle transmissif présente l'avantage d'être à la fois simple et économique, puisqu'un seul homme peut enseigner de nombreux apprenants le même savoir référencé en même temps et dans un même lieu. Toutefois, s'il peut parfois être justifié, notamment quand il s'agit de transmettre des informations sur des données qui apparemment ne nécessitent pas de prérequis particuliers, ce modèle a su faire ses limites.

#### **2.6.1.4. Limites du modèle transmissif**

Les limites dépendent de la validité des deux présupposés:

Si une conception initiale inadéquate existe elle risque de ne pas être remise en cause, et d'interférer avec la nouvelle connaissance. Ce qui est dit par l'enseignant n'est pas toujours entendu de la même façon par tous les élèves.

#### **2.6.2. Modèle behavioriste**

Le behaviorisme est la science psychologique qui s'intéresse uniquement au comportement observable de l'humain. Le behavioriste considère le cerveau humain comme une grande boîte noire dont rien n'est observable.

Les plus célèbres behavioristes sont B.F. Skinner et J.B. Watson sans oublier le célèbre Pavlov et son chien, qui furent précurseur de la pensée behavioriste, Lyonel (2016).

Pavlov s'était rendu compte que lorsqu'on faisait résonner un son de cloche au même moment que l'on présente de la nourriture à un chien, celui-ci finissait par saliver (réaction normale lorsqu'on présente de la nourriture) au simple son de cloche, sans que de la nourriture soit donnée. Il avait donc découvert que l'on pouvait conditionner un animal à réagir à un stimulus qui ne susciterait pas de réaction normalement.

Il est préposé dans le behaviorisme que :

L'on ne peut pas savoir ce qui se passe dans la tête de l'élève qui est assimilée à une boîte noire, L'enseignant doit alors se baser sur les comportements observables du sujet, c'est-à-dire, les réponses qu'il fournit aux questions posées ou les démarches utilisées pour résoudre un problème.

L'objectif d'apprentissage est décomposé en sous-objectifs formulés en termes de comportements observables (l'élève est capable de ... plutôt que l'élève connaît...). L'élève passe ainsi très graduellement, sous la conduite de l'enseignant, de la connaissance initiale à la connaissance finale par petites marches. C'est le modèle qui est en toile de fond de la pédagogie par objectifs (fiches de découverte contenant un grand nombre de questions relativement faciles qui permettent à l'élève de découvrir la notion visée). Il constitue également la base théorique de l'EAO (enseignement assisté par ordinateur), Lyonel (2016).

Le rôle de l'enseignant est de définir des sous-objectifs et de mettre en place des exercices progressifs permettant de franchir les différentes étapes sans difficultés.

Le rôle de l'élève est de pratiquer les exercices proposés en suivant l'itinéraire balisé.

Les erreurs de l'élève sont des accidents révélateurs de sous-objectifs mal ou insuffisamment décomposés.

### **2.6.2.1. Avantages du modèle behavioriste**

L'enseignant est attentif aux possibilités et à l'évolution individuelle de l'élève. Il lui propose des activités bien adaptées. L'élève peut progresser à son rythme ; il est le plus souvent en situation de réussite. Les objectifs étant définis précisément, l'évaluation est facilitée et clarifiée.

### **2.6.2.2. Limites du modèle behavioriste**

\* Les tâches découpées cachent la vision d'ensemble : l'élève peut réussir chacune des étapes du chemin balisé, mais être incapable, par manque de vision d'ensemble, de parcourir ce même chemin en l'absence de balises.

\* D'autre part, les conceptions initiales n'étant pas prises en compte, elles sont susceptibles de ressurgir lorsque l'élève se trouvera devant un problème plus complexe.

### **2.6.3. Modèle cognitiviste**

Le cognitivisme est une théorie d'apprentissage qui prend en compte l'ensemble de processus tels que la perception, la mémoire, le traitement de l'information aux moyens desquels le sujet acquiert la connaissance, résout les problèmes auxquels il fait face et élabore les plans pour l'avenir. L'apprentissage est donc un changement dans la structure mentale de l'élève.

Juignet (2017) affirme que le précurseur de ce courant fut Tolman qui parle de prise en compte de variables intermédiaires dans l'étude du comportement.

#### **2.6.3.1. Caractéristiques du cognitivisme**

Les cognitivistes expliquent l'apprentissage en étudiant les mécanismes internes qui sont responsables de l'apprentissage et de la connaissance. Le modèle de référence des cognitivistes est issu de l'intelligence artificielle.

En effet, les cognitivistes comparent le cerveau de l'homme à un ordinateur compliqué.

En outre, ils se penchent sur les procédés, les stratégies et les règles suivies par l'esprit humain dans certaines situations, notamment lors de la résolution de problèmes, de l'apprentissage de la lecture ou de la rétention d'éléments d'information.

### **2.6.3.2. Méthode d'enseignement appliquée**

L'approche par compétence est le rappel des prérequis sur le nouveau concept à enseigner. L'élève doit faire preuve d'un engagement mental actif durant l'apprentissage afin qu'il puisse traiter les informations en profondeur et non pas uniquement en surface.

L'enseignant ou facilitateur mettra l'accent sur la structure des contenus (les symboles, les astérisques, le soulignement, les schémas organisateurs, les couleurs, les images...) pour captiver l'attention de l'élève.

### **2.6.3.3. Implications du cognitivisme dans l'enseignement-apprentissage**

Le but des sciences cognitives est de comprendre et de reproduire les divers processus mentaux qui sont à la base de ces activités de traitement de l'information. Pour les cognitivistes, l'apprenant est un système actif de traitement de l'information, semblable à un ordinateur : il perçoit des informations qui lui proviennent du monde extérieur, les reconnaît, les emmagasine en mémoire, puis les récupère de sa mémoire lorsqu'il en a besoin pour comprendre son environnement ou résoudre des problèmes. La théorie cognitive utilise l'approche interrogative. La compétence fait référence à « un ensemble de ressources que le sujet peut mobiliser pour traiter une situation avec succès », Areepattamannil (2012). Dans cette approche l'enseignant procède par questionnement pour se faire une idée sur les prérequis des élèves par rapport au contenu qui constitue la notion qu'il leur enseignera. La notion de compétence s'inscrit indéniablement dans un problème majeur en sciences de l'éducation, celui du passage du savoir à l'action. Crahay (2006) rappelle également qu'il s'agit d'un problème ancien chez les pédagogues, qui redoutent de transmettre des « connaissances inertes », en quelque sorte stockées dans un répertoire de connaissances, mais non mobilisées dans les situations qui les requièrent. Johsua (2002) estime également que la compétence soulève la question centrale, pour un projet éducatif qui cherche à les faire acquérir de façon systématique, des mécanismes sociocognitifs impliqués dans « l'action en situation ». Perrenoud (2002) ne dit pas autre chose lorsqu'il estime que la compétence renouvelle la difficile question du « transfert » des savoirs acquis à l'école en situation d'action. Selon lui, la métaphore du transfert véhicule l'idée d'une « connaissance portable », susceptible d'être réutilisée telle quelle dans un autre contexte. En revanche, le recours à la compétence permet de penser non en termes de transfert, mais en

termes de « mobilisation de ressources ». Il y a donc enrichissement de la thématique puisque la mobilisation ouvre sur l'ensemble des opérations requises pour le traitement des situations.

#### **2.6.3.4. Avantages et limites du cognitivisme**

La pédagogie cognitiviste est fondée sur l'appropriation graduelle et effective de stratégies mentales (stratégies cognitives et métacognitives) jugées nécessaires à une démarche structurée d'apprentissage. Les processus de structuration jouent un rôle central dans l'apprentissage. Il est essentiel de prendre en compte ce que l'apprenant connaît déjà :

Rappel des prérequis dans la mesure où les connaissances nouvelles sont intégrées à celles que l'étudiant maîtrise déjà. Une bonne structuration des connaissances facilite la rétention de l'information. Par exemple, les schémas ou graphiques, présentés en début d'apprentissage, facilitent la mise en relation et le codage des éléments qui feront l'objet de l'apprentissage ainsi que le lien avec les éléments déjà maîtrisés, disponibles dans la structure cognitive de l'individu.

La théorie cognitiviste comporte toutefois une limite importante, liée au fait qu'un matériel bien structuré ne suffit pas pour assurer un apprentissage, il faut aussi que l'étudiant ait le désir et la motivation d'apprendre. De ce fait, les aspects affectifs (motivation, intérêt, buts poursuivis) jouent un rôle important puisqu'ils fournissent l'énergie nécessaire pour effectuer les apprentissages.

#### **2.6.4. Modèle constructiviste**

Ce modèle repose sur trois présupposés suivants :

- C'est en agissant (en résolvant des problèmes) que l'on apprend ;
- « Quel que soit son âge, l'esprit n'est jamais vierge, table rase ou cire sans empreinte ». Les représentations initiales s'érigent souvent en obstacle aux nouvelles connaissances ;
- La connaissance ne s'acquiert pas par simple empilement ; elle passe d'un état d'équilibre à un autre par des phases transitoires au cours desquelles les connaissances antérieures sont mises en défaut.

Selon Emilie (2013), pour ce modèle, l'acquisition de connaissances passe par la transformation des informations reçues par l'apprenant à travers ses expériences et ses connaissances préalables. Pour accéder à un état de connaissance supérieur, il faut donc remettre en cause et réorganiser ses conceptions initiales en y intégrant les nouvelles données.

L'élève ne sera pleinement prêt à cet effort difficile (car il implique une phase de déstabilisation) que s'il a pris conscience de l'insuffisance de ses représentations. L'enseignant placera donc l'élève dans une situation propre à lui créer un conflit cognitif provoqué par une contradiction entre son anticipation (basée sur sa conception initiale) et une réalité observée. Le démenti peut provenir de la situation elle-même (c'est le concept de situation-problème) ou de ses pairs (lors d'un travail de groupe). Cependant, il est essentiel qu'il ne vienne pas de l'enseignant, l'élève risquant sinon de résoudre le conflit en distinguant la vérité scolaire de celle de la vie « réelle ».

#### **2.6.4.1. Rôle du maître**

Très complexe car il doit d'abord repérer les obstacles récurrents, puis mettre en place des situations destinées à faire prendre conscience à l'élève de l'insuffisance de ses conceptions. Finalement, il doit aider l'élève à construire les nouveaux savoirs, puis à les consolider par des exercices ad hoc.

#### **2.6.4.2. Rôle de l'élève**

C'est de s'approprier le problème posé, d'y investir ses connaissances initiales, d'accepter la déstabilisation procurée par le démenti, de reconnaître la nécessité de cette déstabilisation pour pouvoir progresser (ce qui doit faire l'objet d'un contrat didactique approprié). Finalement, il doit construire, avec l'aide de l'enseignant, la nouvelle connaissance, puis la consolider par des exercices ad hoc.

#### **2.6.4.3. Erreurs**

Sont révélatrices de conceptions inadéquates. En ce sens, elles sont constitutives de l'apprentissage.

#### **2.6.4.4. Avantages du modèle constructiviste**

L'élève est confronté à un problème à résoudre, ce qui lui permet de mettre du sens à son apprentissage. Les conceptions initiales inadéquates ayant été détruites ou remodelées, elles ne risquent plus de refaire surface et le nouvel état d'équilibre est durable.

#### **2.6.4.5. Limites du modèle constructiviste**

➤ L'enseignement basé sur ce modèle est coûteux en temps.

- Il nécessite un haut niveau de compétence de l'enseignant, autant pour la conception que pour la gestion des leçons.
- Il est parfois difficile de trouver des situations-problèmes adéquates.
- La phase de déstabilisation est délicate chez certains élèves (en particulier ceux en grande difficulté).

### **2.6.5. Modèle socioconstructiviste**

Outre la théorie béhavioriste et constructiviste, nous pouvons aussi évoquer la théorie socioconstructivisme qui est basée sur le modèle social de l'apprentissage, développé essentiellement par les psychologues sociaux et les psychologues du développement social (Bandura, 1986).

L'approche socioconstructivisme appelée aussi sociocognitive par rapport au constructivisme, introduit une dimension des interactions, des échanges, du travail de verbalisation, de construction et de co-élaboration, (UNESCO 2004).

Dans cette théorie développée principalement par Vygotsky cité par Bandura (1986), l'apprentissage est considéré comme le résultat des activités sociocognitives liées aux échanges didactiques entre enseignant-élèves et élèves-élèves. Le concept d'une construction sociale de l'intelligence est la continuité d'une auto-socio-construction des connaissances par ceux qui apprennent.

En pédagogie, on dira que l'apprenant élabore sa compréhension de la réalité par la comparaison de ses perceptions avec celles de ses partenaires et du professeur.

Le socioconstructivisme est un modèle d'enseignement et d'apprentissage pour lequel trois éléments didactiques sont indissociables pour permettre le progrès :

1. La dimension constructiviste qui fait référence au sujet qui apprend: l'apprenant.
2. La dimension socio qui fait référence aux partenaires en présence : les autres apprenants et l'enseignant.
3. La dimension interactive qui fait référence au milieu : les situations et l'objet d'apprentissage organisé à l'intérieur de ces situations. L'objet de l'apprentissage proposé est le contenu d'enseignement.

Le socioconstructivisme a introduit le paramètre déterminant de la médiation de l'autre, négligé par Piaget (l'influence du monde extérieur sur le développement des habiletés). Pour Piaget, il

ne sert à rien de vouloir enseigner quelque chose à quelqu'un tant qu'il n'est pas mûr pour l'assimiler.

Vygotsky a posé les premiers jalons de la théorie socioconstructiviste qui s'oppose à une vision individualiste de l'apprentissage, pour qui apprendre c'est élaborer soi-même ses connaissances en passant nécessairement par une phase d'interaction sociale avec autrui, et cela à tout âge. Vygotsky prétend que les interactions sociales sont primordiales dans un apprentissage et le langage sert d'outil d'appropriation, tant du point de vue de l'attribution de sens par l'apprenant, que du point de vue du développement de fonctions cognitives en vue de l'acquisition visée par l'enseignant, renseigne Hickey (2017).

Pour étayer ses propositions, Vygotsky suppose l'existence d'une zone sensible qu'il nomme «zone proximale de développement» laquelle renvoie à l'écart entre ce que l'individu est capable de réaliser intellectuellement à un moment de son parcours et ce qu'il serait à mesure de réaliser avec la médiation d'autrui. Vygotsky a abordé l'apprentissage sous l'angle de l'action structurante des nombreuses interactions que le sujet vit dans son environnement social. Ces interactions conduisent l'apprenant à réorganiser ses conceptions antérieures et à intégrer de nouveaux éléments apportés par la situation, Gérard (2016).

Par rapport au constructivisme, l'approche sociocognitive ou socio-constructive introduit une dimension supplémentaire : celle des interactions, des échanges, du travail de verbalisation, de construction, de co-élaboration. Cette idée de base transparaît dans bon nombre de titres d'ouvrages d'aujourd'hui : interagir et connaître, on n'apprend pas tout seul, interagir pour apprendre, etc. L'apprentissage est alors davantage considéré comme le produit d'activités sociocognitives liées aux échanges didactiques enseignant - élèves et élèves - élèves. Dans cette perspective, l'idée d'une construction sociale de l'intelligence est prolongée par l'idée d'une auto-socio-construction des connaissances par ceux qui apprennent.

Ce modèle d'enseignement-apprentissage est issu des travaux de Vygotsky, Wallon et Bruner. Il a des limites en ce sens qu'il est appliqué à seulement certains concepts d'une discipline. De plus, les classes surchargées ne sont pas simples à gérer et demandent du temps, affirment Yvon et al. (2011).

### **2.6.6. Zone proximale de développement**

Si la tâche entre dans son champ de compétence, il va réussir. S'il échoue cela peut être lié à la complexité ou à la nouveauté. Avec sa capacité actuelle, il ne va pas arriver à faire l'activité. Maintenant supposons qu'il y ait médiation humaine c'est-à-dire que la personne n'est pas là

pour accomplir à sa place, mais pour lui fournir des éléments qui l'aideront à se développer au niveau cognitif. Ce que le sujet n'aurait pas pu accomplir seul, il va l'accomplir grâce à la médiation de quelqu'un, là il atteint sa zone proximale de développement. Tout acte d'apprentissage ne doit pas viser le niveau actuel mais le niveau potentiel. L'apprentissage doit avoir une ou plusieurs longueur(s) d'avance sur celle de l'apprenant conclu Nasr (2010).

### **2.7.1. Didactique de l'informatique**

L'enseignement de l'informatique en tant que science a repris place dans le système éducatif RD Congolais. En marge des disciplines scolaires, des initiatives ont vu le jour pour diffuser cette culture scientifique et technique.

La didactique de l'informatique a un statut à part dans la mesure où elle est concernée à deux titres par les nouvelles technologies de l'information. D'abord, en tant que discipline qui réfléchit aux modes de transmission des savoirs et savoir-faire de la science informatique (enseignement de la programmation), ensuite en tant que concepteur de formalismes informatiques et de logiciels compatibles avec cet enseignement (développement et génie logiciel) renseignent (Baron et Bruillard, 2001).

L'enseignement de l'informatique peut intervenir aussi sans ordinateur, c'est l'enseignement dite informatique débranchée. Il s'agit d'initier aux concepts et méthodes de l'informatique, sous une forme attractive et ludique.

L'informatique comme discipline se situe dans un champ en évolution constante, et qui entraîne un des obstacles dans son étude comme discipline. De ce fait, on se pose toujours la question de savoir :

- Est-ce une science ?
- Est-ce une méthodologie ?
- Est-ce un ensemble de systèmes d'information ?
- Est-ce une technologie ?
- Est-ce ... ?

Ces multitudes de questions font à ce que l'informatique soit incompréhensible de la plupart des grands publics, ce qui entraîne une peine d'y passer assez de temps pour mieux y comprendre des choses au clair et en sortir la tête haute :

- Le grand public confond en général Informatique avec informatique; autodidacte de l'informatique (apprentissage sur le tas à travers les documents et les magazines);

- Les institutions mêmes, dont le rôle devrait être de promouvoir cette science jeune qu'est l'Informatique, se montrent incapables d'en apprécier la nature.

En général, la perspective scientifique de l'informatique est la dimension la plus faiblement considérée. Dans l'enseignement de l'informatique, on pense très peu en termes d'invariants disciplinaires.

Dans la pratique, le vide conceptuel provoque la recherche incessante de nouveaux développements comme des objets pour enseigner (Claude, 2016).

Sont aussi significatifs les obstacles qui interfèrent au moment de réfléchir sur les invariants disciplinaires :

1. L'idée reçue, véhiculée par la publicité que font les entreprises, sur la transparence du maniement de l'ordinateur (sans reconnaître la diversité des programmes existants et la grande variabilité par rapport à leur complexité).
2. La perception sociale, du fait que le seul acquis de l'informatique est ce qu'apportent ses propres représentations, ce qui est incompatible avec une réelle volonté de dépasser cette limite.

Du point de vue idéologique, cette attitude donne une image de l'utilisateur-consommateur, incapable de surmonter les limites qui lui permettraient de se positionner par rapport à la technologie, en profitant des potentialités que l'ordinateur et ses programmes offrent ou pourraient arriver à lui offrir, Amaury et Denis (2010).

Baudé (2013), l'exprime de cette manière : « On nous dit encore, qu'il n'est pas besoin de savoirs savants, qu'il suffit de cliquer. Bel argument pour des marchands mais le rôle des enseignants n'est-il pas d'ouvrir ou d'entrouvrir, tant que faire se peut, les boîtes noires, de donner aux élèves les moyens de comprendre ce qu'ils font, de prendre du recul, et non pas d'en faire de simples consommateurs toujours dépassés ? ».

## **2.8. Enseignement de l'informatique**

Apprendre les fondements de l'informatique ouvre des perspectives à trois niveaux :

### **2.8.1. Perspectives pédagogiques**

Apprendre l'informatique c'est tout autant apprendre des méthodes que des savoirs, des usages que des pratiques éclairées par des fondements théoriques.

L'informatique se prête à une pédagogie participative, avec un enseignement par mini-projets qui peut être moins magistral, plus orienté vers le travail en groupe. Apprendre à programmer un petit logiciel, c'est donner à l'élève des clés, mais aussi la liberté de s'approprier ces clés et de les mettre en pratique de manière diverse (il y a plusieurs possibilités dans la manière de mettre en œuvre la solution).

L'informatique conduit aussi à un apprentissage de la rigueur par un mécanisme très spécifique : celui des essais-erreurs avec une machine « neutre » qui ne donnera un résultat que si tout est correct, mais qui donnera indéfiniment une chance de corriger, de reprendre, de re-tester (la machine est un outil qui permet d'apprendre de manière incrémentale, sans jamais porter de jugement de valeur).

L'informatique favorise l'apprentissage par l'utilisation, ce qui correspond bien à l'esprit humain (ex : découvrir un algorithme avant d'en abstraire la notion sous-jacente).

### **2.8.2. Perspectives intellectuelles :**

L'informatique est un levier pour les sciences car elle permet de mieux comprendre des notions universelles (par exemple la notion d'information) ou fondamentales (par exemple le calcul « mécaniste » par opposition à d'autres formes de raisonnement).

L'informatique offre la découverte de notions nouvelles (ex : suites aléatoires, fonctions récursives distinguées, récurrence...).

L'informatique fait entrevoir aux jeunes l'immense intérêt des sciences théoriques qui permettent de « toucher » (opérer avec, énumérer, visualiser...) des objets abstraits (si l'informatique est une forme de mathématiques, alors il s'agit de mathématiques « incarnées »).

### **2.8.3. Perspectives sociétales**

C'est en apprenant l'informatique le plus tôt possible qu'on tirera le meilleur profit de son rôle transversal à la quasi-totalité des autres disciplines universitaires et socio-économiques.

Thierry (2013), affirme que c'est en donnant aux citoyens les clés de ce qui émerge ici qu'on pourra, avec eux, découvrir comment les nouvelles technologies aideront à relever les grands défis de notre planète et de l'humanité. C'est en expliquant les fondements de l'informatique que chacun deviendra actif dans les débats et les enjeux sociétaux liés à l'avènement du numérique (ex : droit logiciel, GreenIT - technologies de l'information « vertes »...),

Silvina (2015) souligne que contribuer à la genèse d'un changement de paradigme qui concilie le choix épistémologique et la légitimation sociale peut être une voie pour l'obtenir. Cette reconnaissance explicite de la didactique de l'informatique comme un champ disciplinaire dans le cadre des Didactiques des Disciplines peut être un premier pas pour ouvrir le chemin.

## **2.9. Didactique assistée par l'informatique**

Pour Martinand (1987), dissocier la didactique de l'informatique et la didactique assistée par ordinateur est si compliqué du fait que ces deux approches sont étroitement liées, mais une différence théorique apparemment insignifiante s'impose et correspond souvent à une différence importante dans la démarche pédagogique. L'ordinateur peut être utilisé pour découvrir l'outil technologique, ses potentialités et ses limites : il s'agit là de former à l'emploi de l'ordinateur par l'ordinateur. Pourtant, on peut sans aucun problème faire l'inverse. L'ordinateur est un moyen qui peut contribuer à un apprentissage plus rapide.

Certes, la situation change en fonction du nombre d'ordinateurs et de leur position. Un cas qui se vérifie désormais très rarement est celui où l'on trouve un seul ordinateur, isolé, dans une salle d'habitude réservée aux cours de soutien. Cet ordinateur est d'habitude utilisé par l'enseignant de soutien, qui cherche à intéresser les apprenants ciblés à stimuler leurs processus d'apprentissage, à l'aide d'un outil d'apprentissage, affirme Stéphane (2015).

Cette situation ne permet que rarement d'exploiter au mieux les potentialités didactiques de l'informatique, faute d'un contexte pédagogique approprié et d'une continuité avec les autres activités de classe : il s'agit en outre d'une activité forcée, imposée à l'élève, qui le stigmatise une fois encore comme « différent » des autres, au lieu de favoriser son inclusion dans le groupe-classe. Les résultats obtenus grâce à l'intelligence et au dévouement de certains enseignants révèlent en tout cas, même dans une situation difficile comme celle que nous venons de décrire, la présence d'une potentialité de succès pédagogique.

Dans un scénario pédagogique, né sous le signe de l'ordinateur, nouvel outil par excellence, l'innovation didactique correspond à une réflexion sur les modalités les plus appropriées pour exploiter au mieux cet instrument (fonctions et contenus) et sur les personnes et qui en bénéficient (les protagonistes : élèves et enseignants), afin d'envisager des situations didactiques possibles.

L'ordinateur peut avoir une multiplicité de fonctions, selon les programmes utilisés et l'identité des utilisateurs. Lorsqu'on utilise l'ordinateur pour « produire » quelque chose, plutôt que pour « apprendre », c'est une fonction d'application. Lorsque, en revanche, il est l'utilisé pour

apprendre, l'ordinateur a une fonction didactique : dans ce cas, il transmet des contenus favorisant l'apprentissage.

L'application des nouvelles technologies à l'enseignement est désormais un concept qui – avec enthousiasme ou avec résignation - a été accepté dans l'école.

L'ordinateur devient donc un moyen pour véhiculer des contenus pédagogiques (emploi didactique). Ayant des contenus didactiques, relatifs aux diverses disciplines : il s'agit alors d'utiliser des logiciels didactiques (constitué par des programmes développés pour la formation et liés à des contenus ou des compétences spécifiques).

Selon Lucia (2015), « Lorsque savoir et technologie se rencontrent et vivent ensemble en équilibre parfait, ce qui naît est toujours un produit de qualité supérieure ». Un produit de qualité supérieure devrait être le but d'un processus éducatif, de développement culturel et personnel. Sur la scène éducative contemporaine, de nouveaux protagonistes apparaissent, auxquels s'offrent des chances didactiques grâce à un outil nouveau, qui entre de force dans la vie quotidienne : un outil qui a différentes fonctions selon les modalités d'emploi, et qui peut transmettre des contenus didactiques.

Pour Banza et al. (2015), dans un climat d'innovation et de changement, la technologie aussi peut jouer un rôle actif. La prédisposition à l'enseignement, ainsi que les compétences des enseignants, ne sont pas bien sûr proportionnées aux compétences techniques et à intérêt pour la technologie. Un bon enseignant reste tel même sans ces nouveaux outils, tout comme un enseignant médiocre ne travaille certainement pas mieux s'il utilise un ordinateur.

Si enseigner signifie aussi former des adultes, « former à l'ordinateur et par l'ordinateur » signifie modifier une attitude mentale à l'égard de la technologie, sachant utiliser de façon active, critique et créative les outils qu'elle met à disposition

## **2.10. Expérience internationale**

L'expérience a montré que la participation à des activités de formation continue avait un impact réellement positif sur les principes et les pratiques des enseignants et sur la mise en œuvre de réformes pédagogiques. Toutefois, cette participation ne se traduit pas toujours par une amélioration de l'apprentissage des élèves. Selon des recherches, si la formation continue se concentre trop sur le processus (manière d'enseigner) et pas assez sur le contenu (manière dont les élèves apprennent), l'apprentissage des élèves ne s'en trouverait pas systématiquement amélioré (Dalal, 2011).

Par ailleurs, la formation continue n'est généralement pas plus systématique dans les pays à revenu élevé que dans les pays à revenu moyen ou faible et la participation des enseignants varie au sein de chaque pays.

Lors de leurs débuts dans le métier, les nouveaux enseignants bénéficient de peu de soutien. Certains pays proposent un accompagnement, souvent léger, pendant la première période de la carrière. C'est le cas de l'Allemagne, la Norvège et le Royaume-Uni qui se sont récemment lancés dans des initiatives spécifiques d'aide aux enseignants débutants.

Au Québec, le Conseil Supérieur de l'Éducation du Québec recommande le développement continu des compétences professionnelles. Il favorise notamment la prise en charge par le personnel enseignant du développement continu de leurs compétences. En l'absence d'un système de formation continue, le Conseil recommande même que chaque enseignant, en tant que professionnel, soit tenu de se doter d'un plan personnel de formation continue (Paul, 2010).

En Europe, la formation continue peut prendre des formes très diverses. Dans la plupart des pays européens, il peut s'agir de stages de très courte durée ou de programmes de plus longue durée proposés à l'échelle de tout un établissement et menés en coopération avec des universités et des établissements d'enseignement supérieur (Masselter, 2004).

D'importantes mesures ont été prises pour rendre la formation continue obligatoire ou en faire un prérequis pour la promotion. Les mesures visant à fixer son volume, elles, sont certainement à mettre en liaison avec la prolongation de la formation initiale et le niveau plus haut de diplôme exigé des enseignants débutants. Dans onze pays européens, la formation continue a été rendue obligatoire ou fortement conseillée.

Ces réformes ont débuté dans les années 1990 et l'importance accordée à la formation continue semble bien indiquer que les concepts d'apprentissage tout au long de la vie et de développement continu des compétences progressent au sein de la profession enseignante.

Au Portugal comme en Belgique francophone, (Isabel et Simone, 2001) affirment que le statut des enseignants établit que la formation constitue un devoir et un droit. Un minimum de six demi-journées par an est obligatoire en Belgique. Tandis qu'au Portugal, ce principe s'est révélé essentiel pour l'évolution de la profession. En effet, outre la formation de base de niveau supérieur, acquise dans des instituts supérieurs d'éducation ou des universités, l'enseignant portugais peut suivre différents types de formation continue : pour un perfectionnement permanent, pour la reconversion et la mobilité entre les niveaux et degrés d'enseignement, pour stimuler l'innovation, la recherche et l'attitude critique envers les réalités sociales ; ou bien, pour susciter l'auto-formation.

Aussi, une fréquence adéquate des actions de formation continue est-elle indispensable pour l'avancement professionnel. La loi stipule que l'enseignant doit accomplir des modules de formation dans chaque échelon. La formation doit être dans ce cas en relation explicite avec la pratique pédagogique, avec la reconversion professionnelle, ou les fonctions de direction et de gestion administrative.

La Belgique francophone a pris en compte la priorité des formations inter-réseaux en envisageant la création d'un institut de formation continue, chargé de poursuivre deux objectifs : permettre aux enseignants de développer et de mettre en œuvre les pratiques didactiques et pédagogiques (approche par compétences, évaluation formative intégrée à l'apprentissage, recours aux technologies de l'information), et poursuivre le développement des compétences professionnelles entamé lors de la formation initiale (CCE, 2007).

L'importance de lier ces activités de formation continue aux besoins de perfectionnement identifiés par l'évaluation des enseignants a également été soulignée. Cet institut devra être d'autant plus efficace qu'il réussira à faire une place en son sein aux différents acteurs : les inspecteurs, les conseillers pédagogiques, les associations d'enseignants, etc.

Selon (Monville, 2006), pour faciliter la participation des enseignants belges à la formation continue, il s'est avéré nécessaire de repenser la notion de temps de travail pour qu'elle intègre à la fois un temps d'enseignement en classe, mais aussi un temps de présence à l'école, nécessaire pour accomplir diverses activités : concertation entre enseignants, disponibilité pour les élèves, formation continue, activités parascolaires, etc. Cette nouvelle vision devrait contribuer à stimuler une formation continue construite de plus en plus de manière décloisonnée.

## **2.10. Etudes ciblées**

### **2.10.1. David LEHERICEY (2014)**

« L'implication des technologies de l'information et de la communication dans le développement de l'autoformation des enseignants d'école élémentaire issus de la masterisation. Origines, représentations et enjeux »

Mené auprès de professeurs des écoles de 2009 à 2010, ce travail de recherche explore plus en détails la question des TIC en éducation et donner la parole aux enseignants afin de mieux saisir ce que représentaient pour eux les enjeux d'une réelle prise en compte des TIC dans la conception, la construction et la mise en œuvre de leurs enseignements. L'étude s'inscrit dans une tentative de compréhension de la signification et du sens de certains phénomènes

spécifiquement humains en s'appuyant sur une méthodologie qualitative impliquant un contact direct avec – les professeurs de écoles stagiaires –auprès desquels les données sont issues.

La construction de l'objet de la recherche présentée par le chercheur impose la réalisation d'un état des lieux, dans un premier temps, de la question du développement des usages des TIC et de ce que ce phénomène représente comme enjeux, en particulier dans le contexte éducatif et, plus encore, dans le cadre scolaire. Enjeux pour les élèves, au travers de la mission que se doit de remplir l'école, celle de les accompagner dans la construction d'un rapport réfléchi et pertinent aux TIC, un rapport leur permettant de développer des usages au service d'une première priorité, celle d'apprendre. Enjeux pour ceux à qui cette délicate mission est confiée, les enseignants. L'auteur se pose la question: Quoi enseigner ? Comment enseigner ? En soutenant l'idée que c'est la formation, qui est en jeu dans son étude. Formation en tant qu'elle peut contribuer à accompagner les enseignants dans la construction des réponses à la série de questions évoquées.

Le corpus étudié est composé, rappelons-le, de professeurs des écoles stagiaires issus d'une même session de formation aux métiers d'enseignement. Ce sont des lauréats du concours de professeur des écoles de 2011. Ils sont les premiers représentants issus de la mise en place de la réforme, puisque l'année scolaire 2010-2011 était une année de transition entre l'ancienne voie de formation et celle de la maîtrise, en tout 14 professeurs dont 11 femmes et 3 hommes.

Ces résultats prouvent que, dans le contexte de l'utilisation massive des TIC par les enseignants débutants, tant pour construire leurs enseignements que pour élaborer des supports à l'usage des élèves, cette phase externe de la transposition didactique tend à se complexifier. En effet, si les TIC et Internet, offrent aujourd'hui un éventail de ressources très étendues – ce qui peut, de prime à abord, sembler représenter un avantage –, cela ajoute à la difficulté, pour l'enseignant, non seulement, d'y puiser ce qui lui permettra de construire avec pertinence le répertoire des supports qu'il aura à utiliser dans le contexte de ses pratiques de classe, mais encore d'organiser et de maîtriser les étapes de transformation des contenus recueillis en objets d'enseignement. Ce qui implique une formation continue par des personnes avisées pour permettre aux enseignants de développer leurs propres pratiques d'autoformation, afin de mettre à jour leurs compétences, là où l'institution ne leur offrait pas de réponses suffisantes.

### **2.10.2. Etienne BARAHINDUKA (2010)**

Son étude porte sur « Les déterminants de l'efficacité des enseignants. Le cas du test cantonal à la fin de la scolarité primaire au Burundi ».

Dans le système éducatif burundais, des tests cantonaux sont organisés chaque trimestre de l'année scolaire pour les écoliers du cycle primaire dans quatre disciplines qui sont le français, le calcul, le kirundi et l'étude du milieu afin d'évaluer l'efficacité des enseignants et de proposer des voies de solutions pour rehausser davantage le niveau de la qualité de l'enseignement dispensé dans les différentes salles de classes.

Pour cette étude, le chercheur s'est basé sur deux hypothèses :

- 1) Les caractéristiques des enseignants déterminent les résultats des élèves.
- 2) Les caractéristiques des salles de classe déterminent les résultats des élèves.

Conformément à l'objectif de l'étude, l'enquête s'est déroulée au cours de deux premiers trimestres de l'année scolaire 2008-2009 dans la mairie de Bujumbura et a porté effectivement sur 653 élèves en français et 491 élèves en calcul (uniquement ceux qui ont fait le pré-test et le post-test et qui n'ont pas stagné), 11 enseignants de français et 11 enseignants de calcul, soit un total de 22 enseignants et 1144 élèves.

Pour cette étude, les résultats montrent que pour une catégorie d'élèves des enseignants « X » ont des résultats plus élevés que ceux des enseignants « Y ».

De même qu'il n'existe pas de relation entre la taille de la classe et les résultats dans plusieurs catégories d'élèves.

### **2.10.3. Claver NIJIMBERE (2015)**

Sa thèse porte sur « L'enseignement de savoirs informatiques pour débutants, du second cycle de la scolarité secondaire scientifique à l'université en France. Une étude comparative »

Cette thèse de doctorat interroge l'enseignement et l'apprentissage de savoirs informatiques chez des débutants en France. Elle vise à comprendre comment des débutants mettent en œuvre et construisent des savoirs informatiques. Le chercheur a utilisé une méthodologie qualitative de type ethnographique mobilisant des observations, des questionnaires, des entretiens semi-directifs et des analyses de textes officiels et de manuels et a procédé aussi par une approche comparative des pratiques des lycéens et des étudiants d'une part, et des enseignants, d'autre part.

Cette étude comporte trois hypothèses à savoir :

- 1) Les choix de la spécialité ISN et des sujets de projets chez les élèves sont motivés par leurs visées professionnelles futures.
- 2) La diversification des situations et des formes de séances d'enseignement favorise l'appropriation des savoirs informatiques chez les élèves.

3) Les pratiques des enseignants d'ISN sont influencées par leur spécialité d'origine.

Sur un échantillon de 14 pays ayant institué un enseignement de la discipline informatique dans leur système éducatif, les résultats montrent qu'une discipline informatique est organisée dans 100 % au lycée (tous les pays considérés). Cependant, ils existent des pratiques contrastées, entretenues par des tensions dans le prescrit. Au lycée, en dehors d'ISN où l'informatique est rattachée aux mathématiques, les pratiques semblent influencées par quatre facteurs : la motivation (liée aux représentations), la formation continue des enseignants, la jeunesse dans le métier et l'approche pédagogique utilisée. La pratique est focalisée sur l'approche logique de l'algorithmique avec un travail au papier-crayon : la programmation est limitée, et lorsqu'elle a lieu, c'est plus avec une calculatrice mais aussi rarement avec le langage Algobox. Chez les élèves, l'algorithmique est vue comme un nouveau domaine supplémentaire introduit en mathématiques mais différent des mathématiques et de l'informatique. Les très bons élèves en algorithmique sont en général bons en mathématiques. L'ISN accueille des élèves de tous les profils, mais avec des motivations différentes, allant de la découverte de l'informatique dans un contexte formel au refuge des autres spécialités : leurs pratiques sont contrastées. C'est avec l'ISN qu'ils découvrent l'informatique au travers des formes d'enseignement variées et des problèmes de plus en plus complexes. Les pratiques des enseignants restent influencées par leur formation d'origine, avec un manque de recul chez les non-spécialistes d'informatique.

À l'Université, les apprentissages des étudiants en programmation sont avancés, comparativement à ceux des lycéens. Les programmes informatiques ainsi réalisés sont souvent sophistiqués et incorporent des éléments issus de différentes sources externes. Les notions mathématiques investies par les étudiants sont souvent modestes.

Cela implique que là où les disciplines informatiques sont en généralisation dans la scolarité obligatoire, il y a toujours un manque de professeurs pour cet enseignement. Pourtant, la formation initiale des enseignants bien qu'elle soit organisée n'a pas suivi le rythme d'institutionnalisation de cette discipline. Un peu plus de la moitié des pays de l'échantillon organisent cette formation des enseignants (8 pays sur 14). Ces résultats ne semblent pas satisfaisants étant donné que la pérennité d'une discipline est fonction de l'existence d'un corps enseignant qualifié suffisant et le consensus concernant ses finalités.

#### **2.10.4. Francis DJIBO (2010)**

« L'impact de la formation continue des enseignants sur la réussite scolaire. Regard critique sur le cas du Burkina Faso ».

Pour cette thèse de doctorat, l'auteur soutient que La recension des écrits sur les modèles de formation continue montre en effet un virage vers l'efficacité. Cette efficacité devrait être uniquement jugée sur la base de la réussite scolaire des élèves.

Son enquête fut réalisée à l'aide d'entrevues non directives, de lectures de la documentation officielle et de quelques observations occasionnelles, qui lui ont permis de produire des descriptions ethnométhodologiques contrastées de deux groupes de circonscriptions dont l'un présentait des écoles avec de forts taux de réussite scolaire et l'autre des écoles avec de faibles taux. Après une analyse intersites des matrices de comparaison afin de faire ressortir les différences significatives, Francis a pu extraire plusieurs facteurs qui semblaient rendre efficaces les composantes de la formation continue pour son échantillon. Afin de s'assurer de la pertinence de tels facteurs et pour éprouver la fiabilité de ces résultats.

Les résultats de l'étude, lui ont permis de conclure qu'au Burkina Faso, l'amélioration de la formation continue des enseignants repose sur une normalisation des indices de réussite, sur la maîtrise préalable d'une langue d'enseignement, sur des pratiques pédagogiques orientées par la pédagogie de sous-groupes et par l'enseignement explicite, sur des enseignants ayant un niveau élevé de connaissance de la matière, des processus d'apprentissage et des méthodologies appropriées, sur des activités de formation pratique, intrasites et curriculocentriques dont le suivi est assuré par des enseignants spécialisés, sur des stratégies de motivation axées sur la proximation et enfin sur des soutiens multi-sources avec une attention particulière accordée aux enseignantes.

Quand les enseignants identifient un besoin spécifique de formation et que l'activité de formation porte sur un besoin préalablement identifié par eux-mêmes, ils sont plus assidus aux activités de formation. Par contre, développer sa culture générale et se former tout au long de la vie n'est pas un motif déterminant confirmé.

## **2.11. Expérience de la République Démocratique du Congo**

Dans une situation de post-conflit et de reconstruction de tous les secteurs de la vie nationale, l'éducation constitue un élément central de la stratégie de développement en RDC. La finalité qui lui est officiellement assignée est de « former des hommes et des femmes compétents, imprégnés des valeurs humaines, morales, spirituelles, culturelles, civiques et artisans créatifs d'une nouvelle société congolaise, démocratique, solidaire, prospère et pacifique ».

Actuellement, en RDC, la formation initiale des enseignants n'est pas suffisamment professionnalisant. Il en découle des insuffisances qui impactent négativement les pratiques de

classe. On note une forte propension à l'échec scolaire et la majorité des élèves ont des difficultés d'apprentissage.

Afin de remédier à cette situation, le Ministère de l'EPS-INC, appuyé par les Partenaires Techniques et Financiers (PTF), tente d'élaborer une politique nationale de formation continue et mettre en place un cadre institutionnel devant répondre aux besoins de formation des enseignants à travers des modules de formation bien identifiés et harmonisés, et ce, en attendant, la réforme des programmes de formation initiale des enseignants, à moyen et long termes (eduquepsp, 2017).

Cependant, au cours de l'exercice de leur métier, les enseignants ne bénéficient pas de formation continue planifiée, visant leur recyclage et leur mise au diapason des développements récents de leur métier (approches pédagogiques, nouvelles technologies d'information, qualité, etc.).

Sur le plan politique, la formation continue des enseignants et personnels d'encadrement fait partie des principales réformes du secteur préconisé par le Plan Intérimaire de l'Education (PIE) : « La réforme de la formation professionnelle continue des enseignants et encadreurs pédagogiques à travers l'organisation d'un dispositif qui s'implante au niveau de chaque école, la création et le fonctionnement de cellules pédagogiques ainsi que le renforcement de l'encadrement pédagogique ». Il existe donc une réelle volonté politique de développer la formation continue, allant jusqu'à la définition d'une stratégie de mise en œuvre : « L'approche retenue pour la formation continue sera, en partie, celle de l'enseignement à distance (radio, vidéo) avec la création d'un environnement propice à l'autoformation (Jean-René et Daniel, 2012).

La radio et la vidéo semblent être les technologies les plus appropriées compte tenu des problèmes d'enclavement que connaît la RDC. Dans le cadre de la formation continue, cette méthode d'utiliser la radio et la vidéo, s'appuie sur les « unités pédagogiques », les cellules de base et les espaces d'apprentissage entre pairs au niveau de l'école et dont les mécanismes d'échange et de partage sont déjà pratiqués ou au moins connus.

Sur le plan administratif, sous l'autorité de l'Inspection générale, le Service national de Formation (SERNAFOR) a pleine compétence en matière de formation continue des enseignants et, plus largement, des personnels scolaires. Il se conçoit lui-même comme un véritable « laboratoire pédagogique ».

## **2.12. Conclusion du chapitre deuxième**

Ce chapitre se voit circonscrire les notions d'intégration des TIC dans l'éducation, les théories d'enseignement, les théories d'apprentissage et la formation continue tout en faisant un tour d'horizon sur l'enseignement et ses privilèges sur le rapport du savoir, sur l'acquisition d'automatismes, sur le rapport aux élèves tout en mettant un accent particulier sur la pédagogie et ses types. Et aborde en son dernier point les études d'autres chercheurs dans le domaine, notamment : David LEHERICEY, Etienne BAHINDUKA, Claver NIJIMBERE et Francis DJIBOS, ainsi que les expériences de la République Démocratique du Congo tout en laissant dans les lignes qui suivent les considérations méthodologiques.

## CHAPITRE 3<sup>ème</sup> : CONSIDERATIONS METHODOLOGIQUES

### 3.0. Introduction du chapitre troisième

Dans le présent chapitre consacré aux considérations méthodologiques, nous nous limiterons à la présentation du milieu d'étude, la population et l'échantillon d'étude, du choix des écoles (groupes expérimental et contrôle) ; de la répartition des sujets et des élèves, des méthodes et techniques de collecte des données, au dépouillement, des méthodes et techniques de traitement des données ainsi que des difficultés rencontrées.

Dans une perspective de triangulation, nous avons opté pour une méthodologie à la fois qualitative et quantitative. C'est-à-dire combinant les méthodes et techniques quantitatives avec celles qualitatives.

### 3.1. Présentation du milieu d'enquête

Bukavu est une ville et capitale de la province du Sud-Kivu (RDC), elle est limitée à l'Ouest et au sud par le territoire de KABARE à travers les rivières Nyamuhinga et Nyachiduduma. Au nord par le lac KIVU et à l'Est par la vallée de la RUZIZI, affluent permettant aux eaux du lac KIVU de se déverser dans le lac Tanganyika et qui forme la frontière naturelle avec le Rwanda et le Burundi.

Bukavu se trouve dans la sous province éducationnelle Sud-Kivu 1, qui regroupe trois pools urbains d'enseignements : Bukavu I, Bukavu II et Bukavu III.

Dans la sous province éducationnelle Sud-Kivu 1, le nombre d'école ne cesse de croître du jour au lendemain, au total, nous avons 315 écoles secondaires. Il nous a fallu suivant des descentes sur le terrain d'élaguer certaines écoles de la liste (écoles où le cours d'informatique n'est pas aligné et souvent remplissent des cotes fantaisistes sur le bulletin à la place de ce cours).

#### 3.1.1. Historique de la ville de Bukavu

Anciennement appelée Costermansville, Bukavu est installée dans le bassin appelé Eastern Valley du Graben précisément de la région des Grands Lacs sur 2°30 de latitude Sud, 28°50 de longitude Est et une altitude moyenne de 1.600 m.

La ville de Bukavu s'étend sur une superficie de 60 km<sup>2</sup> et compte 3 communes : Kadutu, Bagira et Ibanda. La ville comprend presque entièrement des sols volcaniques anciens, argileux de couleur rouge-ocre. Elle a un climat tropical humide, tempéré par l'altitude, les

précipitations y sont régulières, la température moyenne annuelle varie entre 20° et 25,5° C (Ministère du Plan, 2005).

Le climat pluvieux s'échelonne sur plus au moins 8 mois (mi-Septembre- mi-Mai) et la saison sèche sur plus ou moins 4 mois (mi-Mai mi-Septembre).

Les statistiques disponibles à la Mairie de Bukavu montrent que la population de la ville de Bukavu est en croissance. Elle est passée de 133.086 habitants en 1971, à 250.359 habitants en 1980, puis à 459.070 habitants en 2004. Elle est estimée à 622.477 habitants en 2009 comparativement à la population de 2000 qui était de 331.779 habitants. Le taux de croissance de la population peut être estimé à 87,7% en 10 ans.

Avec les guerres à répétitions, la ville a connu une explosion démographique due en grande partie à l'exode rural. En 2016, cette population a atteint un nombre de 1079314 hab, renseignent les statistiques de la Mairie de Bukavu de 2016.

Actuellement, la ville de Bukavu compte plus de 300 écoles secondaires actives dont certaines, plus connues, ont existé depuis la colonisation.

C'est le cas du Collège Alfajiri, du Lycée Wima, du Collège Kitumaini, de l'École Polytechnique ou Institut Technique Fundi Maendeleo (ITFM), de l'École d'Application Pédagogique (EDAP) de l'Institut Supérieur Pédagogique (ISP), de l'Institut Ibanda. Pour le moment, toute la ville est émaillée d'écoles secondaires.

En dehors des écoles secondaires citées, la ville de Bukavu compte plus de 250 écoles primaires et un nombre non négligeable d'universités et d'instituts supérieurs tant publics que privés. C'est le cas de l'Institut Supérieur Pédagogique (ISP), l'Université Catholique de Bukavu (UCB), de l'Université Evangélique en Afrique (UEA), de l'Université Officielle de Bukavu (UOB), de l'Institut Supérieur de Développement Rural (ISDR), de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM) et bien d'autres institutions.

L'enseignement des formateurs en informatique dans la ville reste l'apanage de l'institut supérieur pédagogique de Bukavu.

Tout a commencé en 1999 quand l'ISP Bukavu créa le Département des Sciences Commerciales et Administratives pour attirer les jeunes diplômés du secondaire et dans lequel on dispenserait le cours d'informatique.

Un ouf de soulagement sera lancé par la communauté de l'ISP Bukavu à l'ouverture de l'année académique qui suivait celle de la création du département de SCA. En effet, en 2000, le Département d'Informatique et Gestion des Entreprises, IGE en sigle, est créé.

La demande fut tellement grande que même les agents de services et sociétés de la place se firent inscrire pour apprendre la nouvelle science. Pour répondre à ces nouveaux besoins, les autorités académiques de l'époque organisèrent la vacation « soir » par opposition à la vacation « jour ». Ainsi, fonctionnaient simultanément G1 IGE jour et G1 IGE soir. Le nouveau Département d'IGE avec ses vacations « jour et soir » était une réalité.

Vu l'engouement des finalistes du secondaire à s'inscrire dans ce Département l'avant dernier né, du moins jusqu'à ce jour, il est resté dans le jargon des « Isparques » l'idée du genre : « Le Département d'IGE est la « poule aux œufs d'or » de l'ISP ». Et pour d'autres : « le Département d'IGE est la vache laitière de l'ISP ».

Cependant, vu le rôle que l'ISP est appelé à jouer, cette institution est tout simplement au service de la nation à travers le Département d'IG qui fournit des ressources humaines de qualité.

Le Département a connu deux grandes étapes jusqu'à ce jour tout au long de son parcours. La première va de sa création jusqu'en 2008. Pendant cette période, le Département s'appelait « Département d'Informatique et Gestion des Entreprises », I.G.E en sigle.

Notons qu'à sa création et durant toute l'année académique 2000-2001, le Département d'I.G.E faisait partie de la Section des Lettres et Sciences Humaines. A l'issue de cette année académique, il fut créé une nouvelle Section appelée « section des sciences commerciales, administratives et informatique », SCAI en sigle, avec le rattachement du Département d'IGE à cette dernière à côté de celui de SCA.

La deuxième étape va de 2008 à nos jours. Pendant cette étape, le Département a changé de nom. Il est devenu « Département d'Informatique de Gestion », IG en sigle. En effet, La raison principale de ce changement était de supprimer le caractère limitatif (restrictif) qui était perceptif dans l'ancienne dénomination, En fait, la philosophie à la base n'était pas de former des étudiants à la gestion des entreprises seulement, mais à la gestion dans tous les domaines.

Les produits qualifiés de ce département (SCAI) envoyés sur le marché de l'emploi, ont fait à ce que les gestionnaires et responsables d'écoles de la ville de Bukavu songent à la création dans leurs écoles des nouvelles options comme : secrétariat-informatique, commerciale et informatique, et aujourd'hui commerciale de gestion compte tenu d'un grand nombre de personnes compétentes en matière d'enseignement d'informatique à l'école secondaire. C'est le cas des écoles conventionnées catholiques suivantes : Institut Mgr Mulindwa, Institut Mgr Kataliko, Institut Mgr Guido Maria Conforti et Institut Munzehirwa de Burhiba.

### **3.1.2. Population d'étude**

Une population d'étude est constituée de l'ensemble des sujets ayant des caractéristiques communes que retient le chercheur dans son étude.

Dans cette étude, la population visée est celle des enseignants du cours d'informatique dans les premières années secondaires des écoles secondaires de la ville de Bukavu.

L'étude est délimitée dans l'espace et dans le temps.

Dans l'espace, elle concerne la sous-province éducationnelle Sud-Kivu I, dans le temps, elle couvre la période de l'année scolaire 2015-2016.

Il sied de signaler que nous avons eu à faire à une population finie, c'est-à-dire, celle contenant des éléments pouvant être dénombrés ou comptés. Notre population d'étude était de 295 enseignants venant des 295 écoles qui ont intégré l'enseignement du cours d'informatique dans leurs pratiques, dans laquelle nous avons soutiré l'échantillon d'étude. Pour ce qui concerne la population d'élèves, elle était de 5415 dans laquelle nous avons soutiré l'échantillon d'élèves.

### **3.1.3. Echantillon d'étude**

Remémorons qu'il existe des données quantitatives (celles qui sont chiffrées ou qui peuvent être comptées et quantifiées) et celles qualitatives (celles qui sont non chiffrables, celles composées de texte).

Pour cette étude, nous avons utilisé les deux données (qualitatives et quantitatives).

Les méthodes probabilistes, celles basées sur les lois du calcul des probabilités où chaque élément de la population a une chance égale d'être choisi ont été bien exploitées dans ce travail pour trouver l'échantillon principal et ensuite l'éclatement de cet échantillon en deux groupes en utilisant des calculateurs statistiques et le logiciel statistique.

Nous avons retenu au total un échantillon de 100 enseignants d'informatique de l'école secondaire issus des écoles ciblées qui ont participé à la recherche. Le choix des écoles secondaires s'est fait de manière aléatoire puisque les établissements ont été sélectionnés sur la base de critères (ayant des numéros et rangés selon l'ordre alphabétique), l'enseignement du cours d'informatique à l'école a été sérieusement pris en compte. De même, une distinction a été établie entre les écoles des enseignants ayant suivi une formation de la part des chercheurs et des écoles des enseignants n'ayant pas suivi ladite formation. Ce sont donc seulement les élèves de ces enseignants fréquentant les établissements secondaires ayant introduit le cours d'informatique en première année secondaire qui ont répondu aux questionnaires.

Pour trouver l'échantillon dans la population mère, nous avons recouru aux méthodes exploitées par Aragon et al. (2009), qui disent que pour une population finie d'étude, le chercheur doit se baser sur un cas particulier où  $p = 0.5$ . La taille de l'échantillon étudié fluctue ainsi uniquement en fonction de la largeur de la fourchette d'incertitude  $I = 2e$ , donc en fonction de la Marge d'erreur « e », pour un niveau de confiance  $s = 95\%$  et  $t=1,96$ . Ainsi pour cette recherche d'une population finie de 295 enseignants représentant chacun une école secondaire, l'échantillon tiré est de 100 enseignants pour une marge d'erreur de 8%.

$$n = \frac{1.96^2 N}{1.96^2 + (2e)^2 (N - 1)}$$

Avec  $n$  = taille de l'échantillon et  $N$  = Population

Pour continuer correctement notre recherche, nous avons divisé cet échantillon en deux groupes en respectant le choix aléatoire pour avoir une partie qui va suivre une formation (groupe expérimental) sur l'enseignement de structure interne et maintenance des ordinateurs et une autre qui ne va pas la suivre (groupe contrôle). Pour donner la chance à tous d'appartenir dans l'équipe qui va bénéficier d'une formation, nous avons fait recours à une application informatique que nous avons conçue qui fait un tri aléatoire sans doublon (annexe III).

Au-delà de l'objectif de représentativité statistique de l'échantillon, les quotas ont également été utilisés comme critères de sélection.

Le quota d'élèves enseignés par les deux groupes (expérimental et contrôle) a été pris en compte. Ainsi, nous avons interrogé 15 élèves pour un enseignant du groupe expérimental et 15 élèves pour un enseignant contrôle dans l'ensemble cours et surtout sur les notions de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs, non pas parce que c'est le reflet de la réalité, mais parce que l'enquête souhaitait comparer les acquis scolaires en informatique de ces deux catégories d'élèves. Nous étions en présence de deux échantillons distincts (enseignants et élèves) dont l'analyse fut menée en parallèle.

Dans chaque établissement scolaire, un proviseur servait de relais pour la diffusion et la collecte des formulaires (dans des délais raisonnables de remise au chercheur). Les enseignants titulaires du cours d'informatique dans les classes cibles ont été écartés dans la démarche du fait qu'ils ne puissent pas cibler seulement les élèves qu'ils estiment fort en informatique pour répondre aux questionnaires.

Le prérequis consistait à identifier l'échantillon auprès duquel allait porter l'enquête par questionnaire.

Le tirage aléatoire fait recours à l'échantillon probabiliste d'après Statcan (2014), suppose que les individus soient choisis au hasard et que la probabilité d'appartenir à un échantillon est connue. Sont entrés dans cette catégorie, l'échantillon aléatoire ou de hasard simple, l'échantillon de hasard stratifié, l'échantillon occasionnel, l'échantillon en grappes et l'échantillon systématique.

Pour nous, la population d'élèves était liée à la population d'enseignants (5415). Nous avons eu recours à la méthode dite « empirique des quotas » pour tirer l'échantillon d'élèves. Le principe de cette méthode est d'identifier dans la population-mère, quelques critères de répartition significatifs puis d'essayer de respecter cette répartition dans l'échantillon d'individus interrogés. Ainsi, l'échantillon total des élèves a été de 1500, tiré par quotas après avoir respecté un certain niveau d'équilibre dans les répartitions à savoir :

- Les élèves doivent provenir des écoles des enseignants choisis ;
- Nombre d'élèves par école (15 élèves) ;
- La classe doit être de première année secondaire.

#### **3.1.4. Choix des écoles**

Pour choisir les écoles, comme le fichier physique des toutes les écoles de la ville de Bukavu était disponible, nous avons ensuite créer un fichier électronique pour ces écoles en excluant celles ayant servi pour la pré-enquête de l'étude afin de recourir à la méthode d'échantillonnage par tirage aléatoire dans la liste des écoles représentant un enseignant par école (population mère) pour tirer un échantillon. Ce processus a été rendu possible grâce à notre maîtrise du langage de programmation Visual-Basic. Pour tirer dans une liste finie d'écoles, les écoles pouvant donner l'échantillon, nous avons mis au point un code informatique utilisable sous Excel en créant une application informatique (Cfr Annexe III, Code 1 : Création d'une Fonction VBA) pour générer aléatoirement une sortie sans doublon selon le besoin.

En tout 100 établissements scolaires, de la ville, issus de différentes communes ont participé à l'enquête. Le principe étant que chaque individu statistique devant avoir exactement la même chance que les autres de participer à l'enquête, le logiciel produit par nous, a bien répondu à cette préoccupation du fait qu'il utilise la fonction de randomisation (ou création d'une sortie aléatoire sans doublon à partir d'une liste finie). Les tableaux ci-dessous regroupent les deux catégories d'écoles choisies dans notre étude.

### 3.1.5. Présentation des écoles du groupe expérimental

Tableau 1: Présentation des écoles du groupe expérimental par nom

N°	NOMS	N°	NOMS
1	Institut de LA TRINITE	26	Institut de KADUTU
2	Institut NYAKALIBA	27	Complexe Scolaire LE VERT
3	Complexe Scolaire OMEGA	28	Complexe Scolaire L'AMITIE
4	Institut MOKE	29	Complexe Scolaire SAINT MATTHIEU
5	Institut d'IBANDA	30	Complexe Scolaire GRACIA 1
6	Collège DES GRANDS LACS	31	Complexe Scolaire LA CRECHE
7	Collège ADORA	32	Complexe Scolaire ODA
8	Institut ZAKO	33	Collège CHRIST ROI
9	Complexe Scolaire YESU NI JIBU	34	Institut IRHAMBO
10	Institut Mgr GUIDO	35	Complexe Scolaire IBUYE
11	Institut AVENIR	36	Institut MUTAMBALA
12	Institut HODARI	37	Institut PLATEAU MEDICAL
13	Groupe Scolaire MAENDELEO	38	Institut HAKI
14	Complexe Scolaire TUJIKAZE	39	Complexe Scolaire LA CHARITE DIVINE
15	Institut ELIMU	40	Complexe Scolaire MODERNE UWEZO
16	Complexe Scolaire NURU	41	Complexe Scolaire SIFA ZA BWANA
17	Institut UKARIMU	42	Complexe Scolaire IRAGI/ADASCO
18	Complexe Scolaire LA FRANCHISE	43	Complexe Scolaire LUMIERE
19	Complexe Scolaire SAINT AUGUSTIN	44	Institut MAPINDUZI
20	Complexe Scolaire SAFINA	45	Complexe Scolaire MULONGE
21	Institut BANGU	46	Complexe Scolaire NAMUR
22	Institut MUSAADA	47	Complexe Scolaire VICTOIRE
23	Institut DE BUKAVU	48	Institut KARIBU
24	Institut BAKHITA	49	Institut MULAMBA
25	Groupe Scolaire MBEGU BORA	50	Lycée INTERNATIONAL

### 3.1.6. Présentation des écoles du groupe contrôle

Tableau 2: Présentation des écoles du groupe contrôle par nom

N°	NOMS	N°	NOMS
1	Institut BORA	26	Institut MALI
2	Institut MWANZO	27	Complexe Scolaire MONT DES OLIVIERS
3	Complexe Scolaire SAINT SEBASTIEN	28	Institut NDENDERE
4	Complexe CHEM-CHEM	29	Institut NIDUNGA
5	Institut Mgr BYA'ENE	30	Institut NYALUKEMBA
6	Collège LUTHERIEN	31	Institut TUENDELEE
7	Groupe Scolaire KABOLWA	32	Institut TUJIKAZE 1
8	Institut MAKUNGU	33	Complexe Scolaire UHAKI
9	Institut BWINDI	34	Institut BAHATI
10	Complexe Scolaire EKA	35	Complexe Scolaire LA COLOMBE
11	Complexe Scolaire ESPOIR 1	36	Complexe Scolaire LA FAMILLE
12	Complexe Scolaire LA PUISSANCE DIVINE	37	Institut OLIMBA
13	Complexe Scolaire AMANI CEBIA	38	Institut DE BAGIRA
14	Complexe Scolaire AZMA	39	Institut BARAKA
15	Institut BARAKA BIZIMANA	40	Institut BASHEKA
16	Institut BEATITUDE	41	Collège SAINT JEAN
17	Complexe Scolaire ECOPA	42	Complexe Scolaire LA GLOIRE
18	EDAC ISGEA	43	Complexe Scolaire MAFANYIKIYO
19	EDAP ISP	44	Institut MAFUNGO
20	Institut ZAHADI	45	Institut MUSHEKERE
21	Complexe Scolaire HORIZON 1	46	Institut UMOJA
22	Institut KASONGO	47	Complexe Scolaire SAINTE FAMILLE
23	Institut LA SAGESSE	48	Institut ELISE
24	Complexe Scolaire LA VERTU	49	Lycée NYAKAVOGO
25	Complexe Scolaire LE REVEIL	50	Institut DIANGENDA

### 3.2. Répartition des sujets

#### 3.2.1. Répartition des enseignants selon l'âge

Question : Quel est votre Age ?

Tableau 3: Répartition des enseignants selon l'âge

Ages \ Nombre	Groupe expérimental		Groupe contrôle	
	$n_i$	%	$n_i$	%
20-29 ans	36	72	25	50
30-39 ans	13	26	25	50
50-59 ans	1	2	0	0
Total	50	100	50	100

A la lecture de ce tableau 3 qui porte sur la répartition des enseignants par âge, nous remarquons que pour ce qui concerne les sujets du groupe expérimental, la majorité des sujets soit 36 sujets se trouve dans la fourchette d'âge compris entre 20-29 ans, suivi par la fourchette 30-39 avec 13 sujets. Tandis que, pour le groupe contrôle, les fourchettes 20-29 et 30-39 61 sont à ex aequo soit 25 sujets partout.

#### 3.2.2. Répartition des enseignants selon le genre

Question : Quel est votre sexe ?

Tableau 4 : Répartition des enseignants selon le genre

Sexes \ Nombre	Groupe expérimental		Groupe contrôle	
	$n_i$	%	$n_i$	%
Masculin	41	82	44	88
Féminin	9	18	6	12
Total	50	100	50	100

Au regard de ce tableau 4 qui porte sur la répartition des sujets selon le sexe, nous constatons pour ce qui concerne les enseignants du groupe expérimental, que la majorité des sujets soit 41 sujets sont des hommes et 9 sont des femmes.

Quant aux sujets du groupe contrôle, nous remarquons qu'il y a aussi plus d'hommes, soit 44 sujets ; que de femmes (6 sujets). Dans notre échantillon, la majorité d'enquêtés sont des hommes.

### 3.3. Répartition des enseignants selon le niveau d'études

Question : Quel est votre dernier Diplôme ?

Tableau 5 : Répartition des enseignants selon le niveau d'études

Diplômes \ Nombre	Groupe expérimental		Groupe contrôle	
	$n_i$	%	$n_i$	%
Graduat	21	42	30	61,20
Licence	29	58	20	39,80
Total	50	100	50	100

L'analyse de ce tableau sur la répartition des sujets selon leur diplôme dévoile qu'il y a plus de diplômés de graduat que de licence pour le groupe contrôle, 30 sujets sont de gradués soit 61% dans l'ensemble. Le groupe expérimental en fait l'inverse, 29 sujets sont licenciés soit 58% contre 21 sujets qui sont gradués soit 42%.

#### 3.3.1. Répartition des enseignants selon l'ancienneté

Question : Enseignant(e) d'informatique depuis combien de temps ?

Tableau 6 : Répartition des enseignants selon l'ancienneté

Périodes \ Nombre	Groupe expérimental		Groupe contrôle	
	$n_i$	%	$n_i$	%
Moins de 1 an	2	4	3	6
1-3 ans	35	70	23	46
4-7 ans	11	22	22	44
12 ans et plus	2	4	2	4
Total	50	100	50	100

L'analyse de ce tableau sur la répartition des sujets selon l'ancienneté dans l'enseignement du cours d'informatique, 35 sujets sur le 50 du groupe expérimental soit 70% se situent dans la fourchette 1 à 3 ans. Dans le groupe contrôle, 23 sujets sur le 50 se trouvent dans la fourchette 1 à 3 ans soit 46%. Pour les plus âgés, les deux groupes viennent à ex-aequo soit 2 sujets partout dans la fourchette 12 ans et plus d'ancienneté. Ce qui convient de dire que la majorité de nos sujets se trouve dans la fourchette d'âge variant de 1 à 3 ans, en tout 58 sujets sur le 100, soit 58% d'ensemble.

### 3.4. Répartition des élèves

#### 3.4.1. Répartition des élèves selon l'âge et le genre

Tableau 7 : Répartition des élèves selon l'âge et le genre

Année de Naiss.	Sexe	Groupe expérimental						Groupe contrôle					
		Féminin		Masculin		Total		Masculin		Féminin		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1998		0	0	3	100	3	100	0	0	1	100	1	100
1999		5	35,70	9	64,30	14	100	34	36,20	60	63,80	94	100
2000		54	28,90	133	71,10	187	100	125	65,10	67	34,90	192	100
2001		52	82,50	11	17,50	63	100	0	0	96	100	96	100
2002		21	17,10	102	82,90	123	100	32	88,90	4	11,10	36	100
2003 et plus		213	59,20	147	40,80	360	100	129	39	202	61	331	100
Total		345	46	405	54	750		320	42,70	430	57,30	750	

Le prélèvement de ce tableau croisé numéro 7 renseigne que pour les élèves des enseignants du groupe expérimental, le nombre élevé des sujets se positionne sur l'année 2003 et plus, soit 216 sujets qui sont des filles et 147 sujets qui sont des garçons. Pour ce qui est des élèves des enseignants du groupe contrôle, nous constatons que la fourchette 2003 et plus est encore majoritaire avec 129 sujets garçons contre 202 sujets filles.

En tout nous avons 765 sujets filles et 725 sujets garçons pour un total de 1500 sujets. Donc pour ce qui est des élèves, les sujets de sexe féminin sont plus nombreux dans l'échantillon.

### 3.4.2. Répartition des élèves selon l'âge et la classe

Il est utile à ce niveau, que nous puissions justifier la présence de la classe de 6<sup>ème</sup> primaire évoquée. Le souci était celui de savoir si les élèves qui subissaient le test avaient déjà des connaissances sur cette matière ou non. Sur ce, il fallait vérifier le nombre d'élèves provenant de la 6<sup>ème</sup> primaire et ceux ayant repris la première année secondaire.

Tableau 8 : Répartition des élèves selon l'âge et la classe

Année de Naiss	Groupe expérimental						Groupe contrôle					
	1 <sup>ère</sup> secondaire		6 <sup>e</sup> primaire		Total		1 <sup>ère</sup> secondaire		6 <sup>e</sup> primaire		Total	
	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1998	3	100	0	0	3	100	1	100	0	0	1	100
1999	2	14,30	12	85,70	14	100	60	63,80	34	36,20	94	100
2000	168	89,80	19	10,20	187	100	67	34,90	125	65,10	192	100
2001	8	12,70	55	87,30	63	100	96	100	0	0	96	100
2002	49	39,80	74	60,20	123	100	4	11,10	32	88,90	36	100
2003 et plus	47	13,10	313	86,90	360	100	202	61	129	39	331	100
Total	277	36,90	473	63,10	750		430	57,30	320	42,70	750	

Au regard de ce tableau 8 portant sur la répartition des élèves selon leurs années de naissances et classes, nous constatons pour ce qui concerne les élèves des enseignants du groupe expérimental que, soit 313 sujets proviennent de la sixième année primaire pour la fourchette d'année de naissance variant entre 2003 et plus. Nous constatons en plus que, pour les élèves des enseignants du groupe contrôle, la majorité, soit 129 sujets proviennent aussi de la sixième année primaire étant aussi dans la fourchette année de naissance 2003 et plus.

### 3.4.3. Répartition des élèves selon le sexe et la classe

Tableau 9 : Répartition des élèves selon le sexe et la classe

Classes	Sexe	Groupe expérimental						Groupe contrôle					
		Féminin		Masculin		Total		Masculin		Féminin		Total	
		n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.
1 <sup>ère</sup> secondaire		60	21,70	217	78,30	277	100	129	24,60	396	75,40	525	100
6 <sup>e</sup> primaire		285	60,30	188	39,70	473	100	191	84,90	34	15,10	225	100
Total		345	46	405	54	750		320	42,70	430	57,30	750	

Au regard du tableau 9 qui porte sur la répartition des élèves selon leur sexe, nous constatons pour ce qui concerne les élèves des enseignants du groupe expérimental (formés) que, la majorité

de sujets soit, 405 sujets sont des garçons et 344 sont des filles. Quant aux élèves des enseignants du groupe contrôle (non formés), nous remarquons qu'il y a plus de filles (429) que de garçons (320).

### **3.5. Méthodes et techniques de collecte des données**

Les concepts « méthode » et « technique » sont souvent utilisées ensemble et deviennent parfois synonymes. Pour préparer la compréhension de ce travail, nous essayons de cadrer une définition théorique de chacun de ces concepts.

Le recueil et la constitution des données ont représenté un niveau d'efforts considérables pour justement produire des données brutes.

Pour cette recherche, nous nous sommes appuyés sur une méthodologie transdisciplinaire des sciences humaines et sociales. Aujourd'hui encore, avec les avancées technologiques, l'on a collecté un grand nombre des documents traitant presque de la même matière, et la méthodologie de notre recherche fut par conséquent d'analyser les données quantitatives et qualitatives de manière à établir des contrastes. Le logiciel de gestion des données statistiques « Sphinx » a été d'une grande utilité pour nous car sans lui la récolte même serait compliquée.

Comme pour le terrain, la constitution du corpus et sa désignation en tant que tel dépend et de ce que l'on veut en tirer et de la perspective dans laquelle on s'inscrit, qu'elle soit descriptive, interprétative ou formelle. Selon ces différentes modalités, notre corpus fut ainsi illustratif de diverses situations dont nous avons tenté de capter les différentes réalités à travers plusieurs techniques.

#### **3.5.1. Méthodes**

Pour cette recherche, qui interroge par écrit un certain nombre d'individus et dont les généralisations reposent essentiellement sur les informations contenues dans le questionnaire, les groupes d'entretien focalisé (focus group) par contre reposent sur des échanges verbaux et directs avec les participants aux groupes témoins, c'est pourquoi il a été pris en compte pour l'obtention des données de la recherche.

Les participants aux rencontres en groupes d'entretien focalisé étaient composés de deux catégories distinctes : enseignantes et enseignants. Les groupes d'entretien focalisé constituent un espace de dialogue qui favorise l'approfondissement et la comparaison des résultats de

l'enquête. Pour constituer ces groupes, il a fallu, dans un premier temps, demander l'autorisation des proviseurs et leur soutien pour identifier les participants.

Le mode de collecte fut complexe pour toutes les écoles secondaires de la ville de Bukavu concernées par l'étude et a nécessité une importante coordination.

Le recours aux proviseurs dans le cadre des remplissages des questionnaires par les élèves a été bénéfique, les heures allouées au cours d'informatique et parfois des autres cours pour privilégier la recherche a permis d'utiliser le questionnaire comme objet d'étude et d'approfondir avec les élèves la manière d'aborder un examen du cours d'informatique. Les séances étant de 50 minutes à l'école secondaire et une fois la semaine, les enseignants ont eu l'opportunité d'échanger avec leurs élèves sur ce questionnaire de révision venant d'un enseignant qui n'est pas le leur.

Nous avons misé beaucoup plus sur le mode de diffusion en version papier. Ainsi, les élèves étaient obligés de compléter le questionnaire en salle de classe sous la supervision du proviseur qui les guidait sur la manière de compléter en leur donnant les consignes nécessaires, le nombre remis était celui collecté. Les enseignants quant à eux, compte tenu du nombre élevé des questions sur le questionnaire, pouvaient l'emporter à la maison pour le remettre plus tard selon un rendez-vous fixé. Tout enseignant qui perdait sa copie, était recontacté pour en recevoir une autre qu'il pouvait remplir le jour même selon son désir.

Pour mener à bon port cette étude nous avons recouru aux méthodes qui suivent :

### **3.5.1.1. Méthode d'enquête**

Elle reste l'une des stratégies les plus sollicitées dans les sciences sociales. Dans cette stratégie, le chercheur ne contrôle aucune des variables en cause. En général, l'enquête qui est en quête d'informations réalisée par interrogation systématique des sujets d'une population déterminée favorise l'utilisation du questionnaire, d'interviews et du sondage.

Dans le cadre de cette étude, la méthode d'enquête nous a aidé à faire l'état de lieu sur l'enseignement de l'informatique en général, de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs en particulier dans les écoles secondaires de la ville de Bukavu grâce aux avis, témoignages et réponses des personnes enquêtées.

### **3.5.1.2. Méthode expérimentale**

La méthode expérimentale est la méthode qui permet de mettre en évidence une relation de cause à effet de la façon la plus efficace. Elle consiste en une intervention afin d'observer comment la présence ou l'absence d'un facteur va faire varier un autre facteur. Cette intervention permet donc d'établir une relation de cause à effet.

A l'aide de cette méthode, les individus sont assignés aléatoirement entre les groupes (les groupes restent donc équivalents), au moins une variable est manipulée et une autre est mesurée. Un groupe expérimental est comparé à un autre dit témoins (contrôle). Cette méthode permet aussi un grand contrôle des facteurs non-étudiés malgré que sa mise en œuvre soit très coûteuse.

En psychologie, selon Borst & Cachia (2016), la méthode expérimentale est utilisée pour établir un lien de causalité entre des variables qui reflètent des processus mentaux ou des comportements. Elle implique, dans sa forme la plus simple, de manipuler une variable indépendante et de mesurer l'effet produit par cette manipulation sur une variable dépendante, tout en contrôlant les variables externes qui pourraient potentiellement avoir une influence. L'effet est mesuré, dans un premier temps, à l'aide de statistiques descriptives avant de déterminer, à l'aide de statistiques inférentielles, s'il se généralise à la population parente.

### **3.5.1.3. Procédure expérimentale**

Dans le cadre de cette recherche, nous nous sommes centré sur la méthode expérimentale dans la mesure où, même si elle est quelquefois difficile à appliquer, elle est la seule qui permette la mise en évidence de liens causaux entre les événements étudiés, la prise de décision quant à la notabilité des effets observée et, par voie de conséquences, l'extraction de lois générales.

Avec cette méthode, les individus sont assignés aléatoirement entre les groupes (les groupes sont donc équivalents), au moins une variable (la VI) est manipulée et une autre (la VD) est mesurée. D'autres variables sont contrôlées et généralement, un groupe (ou condition) expérimental est comparé à un autre dit témoin. La méthode expérimentale permet d'établir des relations causales, elle permet aussi un plus grand contrôle des facteurs non-étudiés malgré qu'elle soit souvent plus coûteuse.

### **3.5.1.4. Plan expérimental**

Comme nous l'avons précisé précédemment, la méthode expérimentale est la seule méthode qui permette d'établir un lien de causalité entre des événements internes ou externes à l'individu et le comportement de ce dernier.

Elle consiste à isoler les variables censées influencer le comportement étudié, construire une situation expérimentale contrôlée le plus rigoureusement possible, tester des hypothèses formulées à partir d'un contexte théorique en les soumettant aux faits de manière à les infirmer ou les confirmer et puis, tirer des conclusions correspondantes en terme de lien de causalité (ou de non causalité) entre VI et VD.

Construire un plan d'expérience équivaut à la mise en place d'une stratégie qui va permettre de maximiser la probabilité de détecter les effets réels des VI sur la ou les VD, mais aussi de minimiser la probabilité que les conclusions tirées puissent être dues à l'influence de variables non contrôlées.

Nous avons mené une expérimentation du type **pré-test, test et post test**. C'est-à-dire que les participants du groupe expérimental ont subi le pré-test, le test et le post test, cependant, ceux du groupe contrôle n'ont subi que le test et le post test. Voici comment peut-on le schématiser :

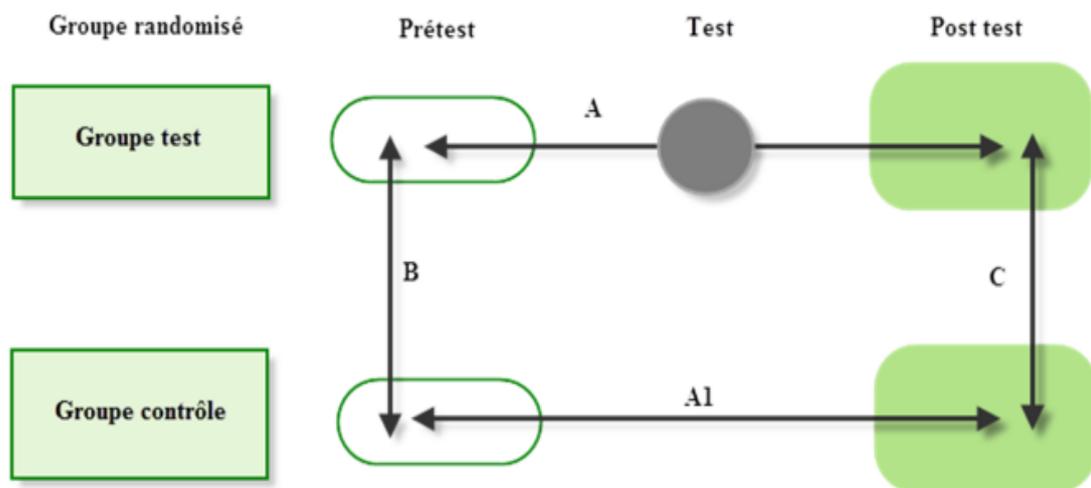


Figure 1: Types d'analyses expérimentale effectuées

### 3.5.1.5. Identification des variables d'étude

#### ➤ Identification des variables à travers les hypothèses.

Partant de nos hypothèses qui stipulent que « l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans les classes de premières années secondaires de la ville de Bukavu rencontrerait des difficultés didactiques et que la formation continue en faveur des enseignants des premières années du secondaire de la ville de Bukavu aurait un impact significatif sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs », nous avons ressortie quelques variables que nous expliquons dans les lignes suivantes.

Dans une démarche causale, comme celle de l'application de la méthode expérimentale, il s'agit donc de faire varier un facteur ou une combinaison de facteurs et d'observer, de mesurer les conséquences de cette variation sur les comportements, les états mentaux et/ou les processus mentaux. Il existe plusieurs sortes de variables dont les Variables Indépendantes (VI), les Variables Dépendantes (VD), les Variables Parasites (VP) et les Variables Contrôlées (VC). Pour ce qui concerne cette recherche, les variables suivantes ont été identifiées :

➤ **Variable indépendante**

C'est « la variable expérimentale, variable active, variable stimulus. » Une variable est dite indépendante quand elle a des effets ou occasionne certaines réactions susceptibles de faire apparaître une autre variable appelée dépendante. Ces effets peuvent être, selon le cas, positifs ou négatifs. Elle est celle manipulée (ou sélectionnée) par l'expérimentateur. Pour cette recherche scientifique, notre variable indépendante c'est la « **formation continue** » qui a capacité les enseignants de Bukavu.

➤ **Variable dépendante**

La variable dépendante est une variable observée et mesurée par l'expérimentateur. La valeur de cette variable dépend du comportement du participant. Elle varie à cause de la fluctuation des modalités de la variable indépendante. En d'autres termes, c'est la variable qu'observe l'expérimentateur et qui donne lieu à une mesure. Elle résulte du traitement subi par les sujets de l'expérience.

Dans le contexte de notre recherche, la variable dépendante c'est la réaction ou la capacité des enseignants à pouvoir bien enseigner la structure interne et la maintenance des ordinateurs après avoir suivi la formation.

➤ **Variable intermédiaire**

La variable intermédiaire est une variable qui relie la variable indépendante à la variable dépendante. Elle renvoie aux caractéristiques internes et externes des sujets d'enquête avec possibilité d'influencer dans une direction ou dans une autre, et cela par rapport aux modalités de la variable indépendante. Dans ce contexte la variable intermédiaire, ce sont **les enseignants** des écoles concernées par la recherche.

➤ **Autres types de variables** : Signalons qu'il existe des variables modératrices, médiatrices ou parasites pouvant influencer la compréhension des sujets en plus de la formation. Nous pouvons citer dans ce contexte la capacité intellectuelle ou l'intelligence des sujets, le milieu de

provenance, le poste occupé dans le travail, l'internet, etc., qui peuvent aider les sujets à avoir des informations sur cette notion et à bien enseigner sans passer par une formation quelconque. Nous signalons que nous n'avons pas pu contrôler ces variables du fait que l'expérimentation n'était pas dans un labo mais sur terrain.

### **3.5.2. Relation entre les variables**

#### **a. Nature de la relation**

La relation qui existe entre nos variables s'explique en ce sens que la capacité de bien enseigner la structure interne et la maintenance des ordinateurs est liée à la formation suivie. Ceci revient à dire que les personnes formées sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs, se défendraient mieux que celles qui ne sont pas suffisamment informées et formées en la matière.

#### **b. Type de relation**

Nous avons deux types de relations que nous pouvons expliquer dans notre recherche. Il s'agit de la relation de causalité et de la relation de liaison.

- La relation de causalité est celle de **cause à effet**. Dans cette recherche la cause c'est la formation continue à donner et l'effet c'est la capacité à pouvoir bien enseigner.
- La relation de liaison quant à elle se justifie du fait que la capacité à pouvoir bien enseigner peut être aussi attribuée à des variables modératrices ou médiatrices tel qu'expliqué dans les lignes précédentes.
- **Représentation de la relation entre les variables**

La représentation de la relation entre les variables peut se faire sous forme graphique mathématique et linéaire. Pour ce qui concerne notre recherche, nous avons opté pour la représentation graphique.

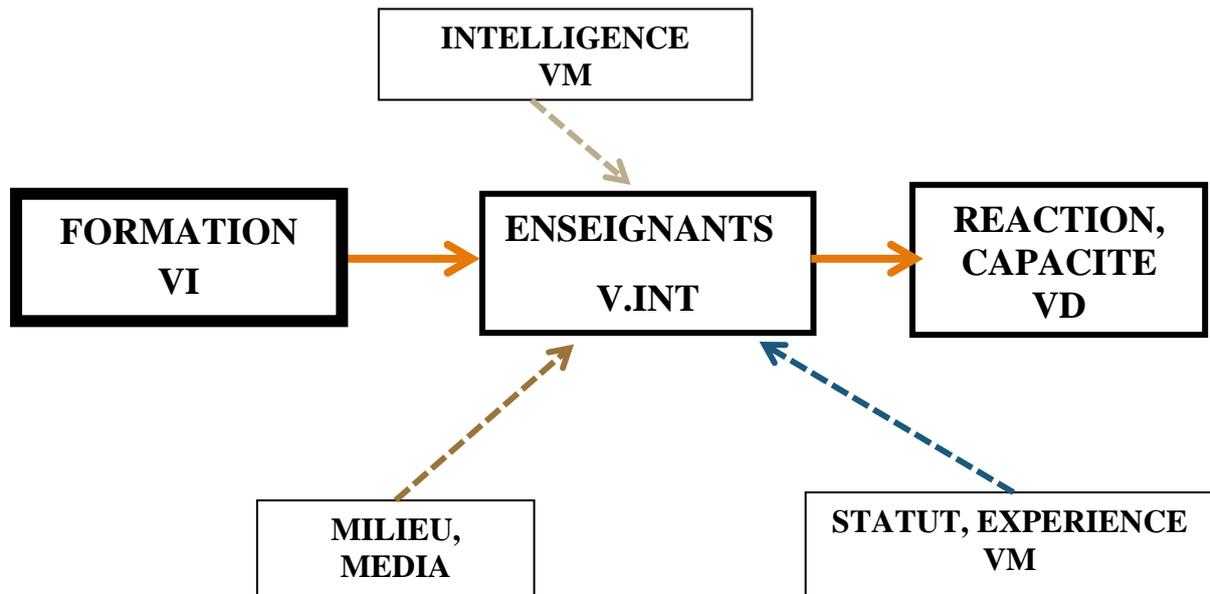


Figure 2 : Représentation de la relation entre les variables

**Légende :** VI : variable indépendante VD : variable dépendante VM : variable modératrice, V.INT : Variable intermédiaire.

### 3.5.3. Techniques

Accompagnant le concept méthode, le mot technique est parfois difficile à différencier avec le concept méthode. Certains auteurs font leurs usages indistinctement, d'autres en savent tracer une différence nette dans l'usage de ces deux termes.

La technique reste un moyen, un appui à la méthode pour faciliter la réalisation ou l'atteinte de l'objectif de la méthode.

Pour Mialaret (2017) toute méthode, pour s'exercer, fait appel à un ensemble de « techniques » : pour la méthode scientifique, technique de l'analyse de contenu, technique de la construction d'un plan expérimental, de l'observation d'un individu ou d'un groupe...

La participation des enseignants à l'enquête fut un exercice qui permit en même temps pour eux de mener une réflexion dans une perspective de formation permanente. De plus, les résultats de la recherche ont pu contribuer à l'identification des besoins et à proposer des pistes de formation continue pour les enseignants.

Évoquons aussi dans certains cas, les élèves ne percevaient pas l'intérêt de répondre à un tel questionnaire d'enquête. Mais dans l'ensemble, les participants témoignent d'un grand intérêt pour la recherche. Cette affirmation s'appuie sur la richesse des entretiens avec les élèves et les enseignants ainsi que le fait que les questions du questionnaire ont été entièrement complétées.

Les choix des réponses étaient visibles et ne prêtaient pas à confusion lors du traitement.

L'organisation du questionnaire visait à optimiser le recueil de réponses afin de faciliter la saisie et par la suite le traitement.

Lorsque le questionnaire contenait des questions ouvertes, il s'est avéré nécessaire de les recodifier avant l'encodage. Il a fallu évidemment prendre en compte tous les questionnaires et définir les réponses à coder. Il a été nécessaire, avant de passer à l'étape de traitement, de procéder à une revue des données et à un nettoyage des valeurs aberrantes (ex. : plusieurs réponses encerclées par question).

Pour récolter les données, nous avons fait recours aux techniques (documentaires, l'interview, observation directe et les questionnaires d'enquêtes).

### **3.5.3.1. Technique documentaire**

Cette technique nous a permis de lire les ouvrages en rapport avec l'intégration des TIC dans l'enseignement de l'informatique et plus précisément l'enseignement de la structure interne et la maintenance des ordinateurs, nos cadres de recherche et les notions sur la méthodologie.

La recherche documentaire est une démarche systématique, qui consiste à identifier, récupérer et traiter des données publiées ou non. Cette identification des informations est une étape indispensable à toute synthèse des connaissances et revue de la littérature dans le domaine informatique, comme dans d'autres domaines. Cette démarche doit être la plus pertinente possible et tendre vers l'exhaustivité.

La technique documentaire est celle qui est orienté vers une fouille systématique de tout ce qui est en rapport avec le domaine de la recherche c'est-à-dire tout ce qui constitue la source écrite d'un thème de recherche. Elle consiste en l'utilisation des documents écrits ayant une liaison avec le sujet choisi. Certains auteurs appellent la technique documentaire la revue de la littérature d'un domaine (Leguéré et Stern, 2004). Pendant la recherche, nous avons consulté des ouvrages, des rapports, des mémoires, des thèses, des articles scientifiques, des sites internet, des encyclopédies numériques et d'autres documents relatifs à notre sujet.

### **3.5.3.2. Technique d'interview**

Une interview est une communication personnelle suscitée dans un but d'information.

L'interview ou entrevue est un jeu de questions/réponses à sens unique entre deux personnes, l'«intervieweur (le chercheur) » qui pose les questions afin d'obtenir des informations de la part de l'« interviewé » qui répond.

Les interviews ont été réalisées d'une manière structurée et parfois à l'aide des dictaphones cachés pendant les descentes sur le terrain et dans les groupes d'entretiens focalisés durant le séminaire de formation des enseignants du cours d'informatique des premières années secondaires.

Les éléments de descentes sur le terrain et interviews se présentent sous forme des souhaits et offrent plusieurs pistes de réflexion et d'intervention pour promouvoir les innovations à travers l'appropriation des TIC à des fins pédagogiques. La technique d'interview nous a aidé à récolter les informations auprès des gestionnaires d'écoles, des préfets, des proviseurs et des inspecteurs du cours d'informatique à l'école secondaire de la ville de Bukavu.

### **3.5.3.3. Technique d'observation directe**

L'observation directe est celle où le chercheur procède directement lui-même au recueil des informations sans s'adresser aux sujets concernés et fait directement appel à son sens d'observation. Les sujets observés n'interviennent pas dans la production de l'information recherchée.

Outre l'utilisation des questionnaires et le recours aux groupes d'entretien focalisé, nous avons participé à l'observation directe en salle de classe de cours. Également, nous avons presté nous-mêmes comme enseignant volontaire du cours d'informatique en classe de première année secondaire dans trois écoles secondaires de la place.

L'expérimentation de situations d'apprentissage au sein d'une classe de première année secondaire intégrant des activités mettant en valeur les outils technologiques et techniques pour l'enseignement de la maintenance de l'outil informatique nous ont permis de recueillir des informations utiles à l'égard des méthodes, des pratiques et des difficultés que rencontrent les élèves lors de la manipulation des outils de la maintenance informatique.

L'étude sur le terrain peut être abordée selon deux démarches différentes pour un chercheur : la démarche empirique a consisté en l'observation, la description dans l'environnement d'origine des réalités que nous avons tenté de percevoir, d'analyser et de mieux comprendre (Banza, 2017). Nous avons privilégié une démarche d'expérimentation dans le cas des constructions des savoirs qui a consisté à former les enseignants dans le domaine d'étude, de pratiques et d'usages des TIC par les élèves et les enseignants du cours d'informatique en première année secondaire.

Elle nous a aidé à porter une attention particulière sur le comportement des élèves face à l'enseignement de la structure interne et la maintenance des ordinateurs et leur rendement sur le

cours d'informatique. Et en plus elle nous a aidé à voir comment est-ce que les enseignants du groupe expérimental enseignaient les matières sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs dans leurs classes respectives.

#### **3.5.3.4. Technique de focus group**

Le focus group est une technique d'entretien de « Groupe d'expression et d'entretien dirigé », qui permet de collecter des informations sur un sujet ciblé. Il fait partie des techniques d'enquête qualitative par opposition aux enquêtes quantitatives reposant sur un questionnaire.

Cette technique permet d'évaluer des besoins, des attentes, des satisfactions ou de mieux comprendre des opinions, des motivations ou des comportements. Elle sert aussi à tester ou à faire émerger de nouvelles idées inattendues pour le chercheur (Anita Gibbs, 2014).

Le groupe d'entretien focalisé fut une méthode appropriée pour identifier les principales problématiques à creuser dans le cadre d'une enquête plus approfondie.

Le « comment ? » et le « pourquoi ? » sont abordés sans préjugés. Nous sommes comme des explorateurs qui peuvent connaître en partie le terrain, mais vont aussi découvrir des domaines inconnus. Tout est « valide » : même une seule idée minoritaire est « vraie ».

Le principal avantage de la méthode réside dans les aspects positifs de l'interaction et de la dynamique de groupe. Les échanges favorisent l'émergence des connaissances, opinions et expériences comme une réaction en chaîne.

- Méthode de recherche économique en temps de recueil de données et en argent ;
- Environnement favorisant l'expression et la discussion d'opinions controversées ;
- Échantillonnage du groupe sans exigence de représentativité.

Cette méthode nous a permis de faire émerger des attitudes, des perceptions et des croyances qui sous-tendent les comportements, attitudes, les perceptions des enseignants sur l'enseignement de structure interne et maintenance des ordinateurs dans les écoles secondaires. Le recours aux groupes d'entretiens focalisés a été l'occasion pour nous d'aller plus loin que les informations quantitatives contenues dans les questionnaires, permettant de collecter un large éventail de points de vue, d'opinions émanant des enseignants vis-à-vis de l'enseignement informatique sous sa partie technique (technologique) ainsi de ce qu'ils en faisaient avant comme enseignement dans leur intégration des TIC comme usage.

Les échanges ont été l'occasion pour nous de croiser les informations et de valider des contrastes qui apparaissent faiblement dans les questionnaires.

Les limites du groupe d'entretien focalisé résultent des aspects négatifs de l'interaction de groupe.

Il peut y avoir des réticences à exprimer des idées personnelles. Il peut se dégager des réticences à communiquer avec le chercheur-animateur en présence de l'enseignant ou d'un représentant des autorités locales. Plusieurs sources de blocage peuvent atténuer la circulation de la prise de parole (ex : la peur d'endommager un ordinateur), la timidité et le sentiment de gêne occasionnée par la présence d'un étranger (inspecteur).

Pour cette démarche, nous pouvons aussi nous heurter à plusieurs contraintes à savoir : l'analyse des données longue et fastidieuse, le niveau d'efforts à déployer pour traiter les enregistrements sonores, la prise de rendez-vous hors des heures de cours, le risque de domination de certains participants au sein du groupe, etc.

### **3.5.3.5. Technique de questionnaire**

Cette technique consiste à élaborer un questionnaire destiné à la population cible, plus précisément aux échantillons de cette population en vue de répondre par écrit au questionnaire. Celui-ci a été bien étudié à l'avance et a laissé suffisamment de place entre les questions pour des réponses et commentaires éventuels des personnes interrogées. Ainsi, nous avons élaboré un questionnaire destiné à cent enseignants titulaires du cours d'informatique en première année secondaire dans des écoles de la ville de Bukavu comme échantillon de tous les enseignants de la population mère. Ces personnes ont pu répondre au questionnaire élaboré et leurs réponses nous ont permis de recueillir des informations riches et spontanées, plus brut et plus fraîches nécessaires à notre recherche. Avec cette technique, nous avons exploité les questions ouvertes et les questions fermées.

### **3.5.4. Elaboration du questionnaire**

Les questionnaires ont été diffusés en langue française. Car il faut savoir que les répondants avaient le statut d'enseignant pour certains et pour d'autres le statut d'élève au moment où l'enquête fut menée.

Notre questionnaire découle de celui que Jean-Réné Galekwa avait utilisé lors de son étude dans la ville de Kinshasa (avec l'autorisation de l'auteur). Ce modèle de questionnaire n'a concerné que les enseignants du cours d'informatique en première année secondaire à la fin de l'année. A ce questionnaire, nous avons adjoint un autre pour l'évaluation du niveau des enseignants pendant le séminaire de formation et un autre validé pendant la période de pré-enquête pour les élèves à la fin de l'année scolaire concernée.



### 3.5.4.1. Elaboration du questionnaire des enseignants (séminaire)

Le questionnaire pour enseignants avait 25 questions groupées en trois thématiques comme le présente le tableau ci-dessous.

*Tableau 10 : Présentation du questionnaire enseignant pour le séminaire*

N°	Thématiques	Questions
1	Question d'ordre général sur les objectifs du programme national du cours d'informatique à l'école secondaire	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8.
2	Questions d'innovation et aptitudes aux changements par rapport à l'enseignement de structure interne des ordinateurs et maintenance.	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 et 16.
3	Questions sur l'évaluation des enseignements de l'informatique dans les écoles secondaires	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 et 25
Total		25

Il ressort de ce tableau que 8 questions sont d'ordre général sur l'enseignement de l'informatique à l'école secondaire, 8 questions concernent les aptitudes des enseignants face aux changements dans leurs manières de faire (introduction des nouveaux modules dans le cours d'informatique), le thème de notre instrument qui est à la base sur l'intervention de la formation continue et 9 questions sur l'évaluation des enseignements. Les questions ayant des sous questions donnent des variables en plus de 25.

### 3.5.4.2. Elaboration du questionnaire des enseignants (fin d'année)

Le questionnaire pour enseignants à administrer à la fin de l'année scolaire comportait 78 questions groupées en douze catégories ressorties sur le questionnaire final.

Le deuxième questionnaire visait les enseignants. Les résultats de l'étude reposaient essentiellement sur leur expertise à travers les renseignements qu'ils pouvaient fournir. Puisque les enseignants sont au cœur du système éducatif, leur opinion et leur expérience sont riches en renseignement. Ce deuxième questionnaire interrogeait les enseignants au sujet de leur maîtrise perçue de l'informatique et leur actuelle (ou éventuelle) utilisation en classe. Leur participation fut un exercice qui a permis pour eux de mener une réflexion dans une perspective de formation permanente.

Pour ce questionnaire des enseignants, ci-dessous, certaines questions de départ possèdent des sous-questions.

Tableau 11 : Présentation du questionnaire enseignant (fin de l'année)

N°	Parties	Questions
1	Identification du répondant	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9
2	Pratique, approches et méthodes pédagogiques	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, Q17, 18, 19 et 20.
3	Avantages et risques perçus avec l'utilisation de l'outil informatique dans l'enseignement au secondaire	21 et 22
4	Attitudes envers les innovations et nouvelles compétences à acquérir	23 et 24
5	Ressources technologiques	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, Q32, 33, 34, 35. 36, 37, 38, 39, Q40, 41 et 42
6	Compétences technologiques	43 et 44
7	Ressources humaines et institutionnelles	45, 46, 47, 48 et 49
8	Orientations institutionnelles	50
9	Processus d'intégration du module du cours de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans le programme national du cours d'informatique au secondaire.	51, 52, 53,54 et 55
10	Phase d'appropriation	56, 57, 58, 59, 60, 61, 62 et 63
11	Diffusion	64
12	Impact de l'intégration du module de la structure interne et la maintenance des ordinateurs dans les enseignements au secondaire.	65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77 et 78
Total	-	78

Il ressort de ce tableau 11, que ce questionnaire adressé aux enseignants, respecte les 12 niveaux d'intégration des TIC dans l'enseignement. Les différentes thématiques du questionnaire intègrent les questions fondamentales par rapport à l'enseignement de structure interne et maintenance des ordinateurs dans les écoles secondaires de la ville de Bukavu.

De plus, les résultats du séminaire ont pu contribuer à l'identification des besoins et proposer des pistes de formation continue pour les enseignants et des stratégies d'enseignement de structure interne et maintenance des ordinateurs dans les classes des premières années secondaires.

Les séminaires organisés au profit des enseignants ont été bénéfiques pour le chercheur, connaissant déjà les enjeux de l'étude, les enseignants contactés ont voulu bien aider le chercheur sans arrière-pensée malgré le nombre élevé des pages du questionnaire. Avec un nombre élevé des questions ouvertes, l'enquête avait plus de liberté d'expression.

Les données ayant alimentées le questionnaire pour la version fin d'année des enseignants ont été recueillies sur une période de vingt mois, soit deux années scolaires dans des phases successives.

### 3.5.4.3. Elaboration du questionnaire des élèves (fin d'année)

Le questionnaire pour élèves comprenait 60 questions groupées en quatre catégories.

Afin de faciliter le traitement des résultats, l'on a eu recours aux questions de type « fermées » chaque fois que la nature de l'information demandée le permettait. Ce type correspond à 54 questions. Seules 6 questions étaient de type « ouverte » comme indique le tableau suivant.

*Tableau 12 : Présentation du questionnaire des élèves (fin d'année)*

N°	Parties	Questions
1	Identité de l'enquêté qui visait essentiellement à collecter les informations de nature personnelle	1, 2, 3, 4 et 5.
2	Matériels d'apprentissage qui visait essentiellement à collecter les informations ayant traits aux outils utilisés par les enseignants dans l'exercice de leur métier et manipulation des outils en classe par les élèves.	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 32, 33, 34, 35, 39, 40 et 41,
3	Compétence de l'élève qui visait essentiellement à collecter les informations à fournir les résultats sur les compétences acquises pendant le cours d'informatique (fixation, observation et acquis)	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 36, 37, 38, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 et 50
4	Evaluation qui visait essentiellement à collecter les informations par rapport à la manière des enseignants de mener les évaluations.	51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 et 60
Total		60 Questions

Nous constatons que les niveaux dans ce questionnaire reposent essentiellement sur toute la matière enseignée au cours de l'année scolaire. En plus des notions accessibles à tous, il y a d'autres notions que seuls les enseignants du groupe expérimental connaissent, ce sont ces questions qui vont nous permettre de bien départager les deux groupes d'enseignants, le groupe expérimental et le groupe contrôle.

### 3.5.4.4. Module de formation

Hormis le questionnaire mis en place comme technique pour recueillir les opinions des participants, nous avons mis au point un module de formation pour capaciter dans un premier temps, les enseignants de Bukavu, puis tous les autres qui présenteront le besoin à la longue.

Le module a été conçu pour permettre d'assurer une série de formations sur la structure interne et sur la maintenance des ordinateurs.

Cette formation visait les enseignants des écoles secondaires de Bukavu ayant en charge l'enseignement de l'informatique. Le module avait comme thématiques, les objectifs de l'enseignement de l'informatique en RDC, l'enseignement de l'informatique en général, les courants d'enseignement, les méthodes et la méthodologie de l'enseignement de l'informatique,

l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs et la préparation détaillée d'une leçon.

Nous avons en premier formé les pairs éducateurs qui, à leurs tours nous ont accompagnés à former les enseignants. Signalons que, le pair éducateur (P.E) est ici une personne formée pour aider les collègues dans sa communauté à adopter un comportement sain et responsable en matière d'enseignement de l'informatique. Ce pair éducateur doit être de la même génération et doit avoir les mêmes préoccupations et les mêmes problèmes que ses collègues. Ils avaient pour mission de :

- Communiquer avec ses pairs en ce qui concerne la structure interne et la maintenance des ordinateurs;
- Donner l'information exacte à ses pairs sur ce problème ;
- Contribuer à l'éducation de ses pairs en vue d'un changement de comportement ;
- Conseiller ses pairs sur toutes les stratégies permettant de bien comprendre la structure interne et la maintenance des ordinateurs.

Les critères de sélection du pair éducateur étaient les suivants : être membre de cette communauté ou groupe, avoir une expression facile pour bien communiquer avec les autres, avoir la maîtrise de la langue française ou des langues nationales selon l'espace et accepter de travailler bénévolement et faire preuve d'une bonne moralité.

Pour ce qui concerne les méthodes et les stratégies de formation, le module était conçu selon l'approche de la pédagogie par compétence. Pendant toute la durée de la formation, l'approche expérientielle a été privilégiée au travers des techniques d'apprentissage telles que les questions/réponses, les discussions dirigées, les exposés illustrés, l'étude des cas, le jeu de rôle, les travaux de groupe avec mise en commun en plénière, etc.

Il incombait au facilitateur d'identifier parmi les différentes techniques de base celles qui sont les plus appropriées compte tenu des objectifs, du temps et du niveau des participants, des attentes des uns et des autres, de l'identité et de la qualité des participants. Ce qui avait permis à chacun de donner le meilleur de lui-même à la formation pour atteindre les résultats escomptés.

Les objectifs d'apprentissage (spécifiques/ opérationnels) étaient mis en place ainsi que le programme d'apprentissage comme les activités du facilitateur, les activités des participants, les matériels, les supports utilisés et la durée de formation qui était de 8 heures.

#### **3.5.4.5. Référentiels des modules et des compétences**

Les référentiels des modules et des compétences permettent à l'enseignant de bien aborder la matière sans se faire beaucoup de soucis sur les objectifs à atteindre, ils servent de guides dans l'exercice de leur métier.

### a. Référentiel des modules

Tableau 13 : Référentiel des modules

Désignation	Modules	Indicateurs de compétence	vocabulaire
<b>A</b>	Pourquoi la maintenance informatique	-Donner le rôle et le pourquoi de la maintenance de l'outil informatique -Enumérer les choses à ne pas faire à côté de l'ordinateur -Estimer comment protéger un ordinateur contre les intempéries -Transporter du matériel informatique	-maintenance -matériel électronique -poussière -l'eau et les autres liquides -choc -housse
<b>B</b>	Les différents types de maintenance	-Décrire les deux façons d'organiser les actions de maintenance -Typologie de la maintenance	-Corrective, préventive, palliative, curative, systématique, prévisionnelle, évolutive
<b>C</b>	Dispositifs permettant de protéger un équipement informatique du courant électrique	-Décrire les dispositifs de protection de l'ordinateur -Donner le fonctionnement de ces dispositifs -Donner l'utilité de ces dispositifs, -Savoir quand est-ce qu'on peut utiliser ces équipements	-UPS, Onduleur, élévateur, stabilisateur.
<b>D</b>	Outils d'aide à la maintenance	-Décrire les outils d'aide matériel -Décrire les outils d'aide immatériel -Décrire les outils de maintenance du réseau informatique -Donner l'utilité de chaque outil	-Tournevis, pince, souffleur, aspirateur, bombe d'air sec, bracelet antistatique, Nettoyeur, multi metre, testeur,
<b>E</b>	Déterminer les besoins en matériels et en logiciels	-Enumérer les différents types de logiciels -Enumérer des exemples de logiciels Système -Enumérer des exemples de logiciels d'application -Déterminer ses besoins en matériel et logiciels d'application -Etablir les critères de sélection (matériel et logiciel)	Logiciel de base système d'exploitation, logiciel d'application, pilote
<b>F</b>	Mettre en œuvre les organes d'entrée/sortie	-Décrire les différentes parties de la souris -Décrire les différentes parties du clavier	Cliquer, double-cliquer, pointeur de la souris,

Désignation	Modules	Indicateurs de compétence	vocabulaire
	d'un PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Déplacer convenablement le pointeur</li> <li>-Déplacer convenablement un curseur</li> <li>-Sélectionner / Déplacer les objets</li> <li>-Démarrer / Quitter un logiciel/didacticiel</li> <li>-Utiliser les logiciels de productivité ;</li> <li>-Utiliser les jeux vidéo.</li> <li>-Décrire les différents types de périphériques (Entrée – Sortie – Entrée/sortie)</li> <li>-Décrire les différents types d'imprimantes</li> <li>-Décrire les supports magnétiques</li> <li>-Décrire les supports laser</li> <li>-Décrire les supports flash</li> <li>-Décrire le démarrage/l'arrêt d'un ordinateur</li> <li>-Démarrer ou Arrêter un périphérique</li> </ul>	sablier, didacticiel, DVD, CD-ROM, disque flash, scanner, modem, bouton gauche, bouton droit, pavé alphanumérique, pavé numérique, pavé intermédiaire...
<b>G</b>	Entretien le matériel informatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nettoyer un ordinateur (clavier, boîtier, écran...)</li> <li>-Nettoyer des lecteurs (disquette- CD ROM)</li> <li>-Conserver des supports (Disquettes – CD ROM)</li> </ul>	Nettoyer, matériel informatique, CD-ROM, Disquette...
<b>H</b>	Effectuer les tâches de maintenance élémentaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nettoyer un ordinateur (clavier, boîtier, écran, imprimante...)</li> <li>-Nettoyer des lecteurs (disquette, CD ...)</li> <li>-Conserver des supports (Disquettes, CD, DVD)</li> <li>-Utiliser un antivirus (scanner un disque, effectuer des mises à jour,...)</li> </ul>	CD-ROM ; DVD ; lecteur; antivirus ; disquette ; mise à jour
<b>I</b>	Appliquer les fonctionnalités du matériel et du système	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identifier les types de systèmes d'exploitation</li> <li>-Lister les principales fonctions d'un système d'exploitation</li> <li>-Expliquer les fonctions d'un système d'exploitation</li> <li>-Identifier les principaux éléments graphiques d'un système d'exploitation (Fenêtre, icône, Boîte de dialogue...)</li> <li>-Décrire les différents modes d'exécution des commandes</li> </ul>	Système d'Exploitation ; logiciel ; fenêtre ; icône; boîte de dialogue; BIOS ; CMOS ; session ; SETUP

Désignation	Modules	Indicateurs de compétence	vocabulaire
		(clavier, souris) -Utiliser les différentes commandes -Décrire les étapes de démarrage de l'ordinateur et définir le BIOS et le CMOS -Démarrer / arrêter un logiciel -Modifier la date / l'horloge -Ouvrir / Quitter une session -Consulter des fichiers d'aide en ligne -Configurer les organes d'entrée (clavier, souris, imprimante, écran) -Différencier un système d'exploitation d'un logiciel applicatif	
<b>J</b>	Découvrir l'environnement de travail	-Installer et Lancer une application ou un programme -Désinstaller les programmes inutiles -Reconnaître les éléments graphiques d'un bureau -Modifier l'affichage des éléments du bureau -Identifier les parties d'une interface d'une application ouverte à l'écran -Utiliser quelques outils (utilitaires) intégrés au système d'exploitation de l'ordinateur (calculatrice, webcam, jeux intégrés, magnétophone, ...) -Modifier quelques paramètres de configuration de l'ordinateur (changer le nom, le groupe de travail, créer les sessions) -Modifier les propriétés du bureau -Utiliser un environnement multi fenêtres -Choisir un mode de démarrage de l'ordinateur -Décrire les phases de démarrage d'un ordinateur -Identifier les parties en face et arrière d'un PC (les différents ports...)	Icône, bureau, fenêtre, application, les différentes barres, programme, utilisateur, compte utilisateur, mot de passe, session de travail.

Désignation	Modules	Indicateurs de compétence	vocabulaire
<b>K</b>	Effectuer de la maintenance préventive sur un ordinateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Citer les mesures de protection du matériel informatique</li> <li>-Citer des mesures de protection des logiciels</li> <li>-Citer les causes des dysfonctionnements matériels et logiciels des ordinateurs</li> <li>-Installer un anti virus</li> <li>-Mettre à jour un anti virus</li> <li>-Scanner une unité de stockage des données</li> <li>-Créer un point de restauration du système</li> </ul>	
<b>L</b>	Optimiser son ordinateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Réparer un système d'exploitation</li> <li>-Examiner les propriétés d'un disque (type de disque (disque local ou disque réseau), système de fichier, capacité, espace utilisé</li> <li>-Supprimer une application en toute sécurité</li> <li>-Libérer l'espace sur son disque dur</li> <li>-Défragmenter un disque dur</li> <li>-Optimiser la mémoire RAM</li> <li>-Partitionner un disque dur</li> <li>-Utiliser les gestionnaires des périphériques</li> <li>-Identifier les nappes et les ports IDE</li> <li>-Changer les paramètres d'affichage d'un écran</li> </ul>	Carte mère, carte d'extension, connecteur IDE, Bus IDE, Détrompeur, Jumper, SDRAM, DDRAM,
<b>M</b>	Outiller la carte mère	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ouvrir le boîtier d'un ordinateur (portable et desktop)</li> <li>-Identifier les éléments situés à l'intérieur du boîtier d'un ordinateur</li> <li>-Installer la carte mère de l'ordinateur</li> <li>-Monter et connecter un disque dur (montage maître -esclave)</li> <li>-Renommer une unité de stockage</li> <li>-Choisir le type de mémoire en fonction de la configuration de la carte mère</li> </ul>	

Désignation	Modules	Indicateurs de compétence	vocabulaire
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Monter une mémoire RAM</li> <li>-Monter le processeur</li> <li>-Monter un lecteur de disque/CD-ROM</li> <li>-Dégager les accès pour les cartes d'extension</li> <li>-Monter une carte d'extension</li> <li>-Identifier les bus sur la carte mère</li> <li>-Identifier les objets portant sur la face arrière d'un disque dur</li> <li>-Identifier les types de mémoires RAM</li> <li>-Identifier les caractéristiques techniques d'un disque dur</li> <li>-Fixer la carte mère dans le boîtier de l'ordinateur</li> <li>-Connecter les différentes alimentations</li> <li>-Remonter les couvercles du boîtier de l'ordinateur</li> </ul>	
<b>N</b>	Expliquer le fonctionnement d'un ordinateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Décrire le rôle des composants suivants : carte mère, disque dur, processeur, RAM,</li> <li>-Tracer le schéma fonctionnel d'un ordinateur</li> <li>-Décrire les différents échanges dans un ordinateur</li> <li>-Présenter les fonctions d'un système d'exploitation</li> <li>-Expliquer succinctement la séquence de démarrage d'un ordinateur</li> <li>-Citer les caractéristiques techniques d'un processeur</li> <li>-Identifier le système d'exploitation de la machine courante (nom du système, version, nombre de bit, auteur)</li> <li>-Partager une ressource (un dossier, une imprimante,...)</li> <li>-Utiliser un logiciel de gravure</li> <li>-Installer un système d'exploitation</li> </ul>	Logiciel, programme, système d'exploitation, rôle d'un SE, classification des SE, différence entre programme et application, différence entre logiciel applicatif et logiciel système, les systèmes de fichiers, éthique et droit de l'informatique, notion de piraterie et ses conséquences,
<b>O</b>	Dépanner un ordinateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Afficher le BIOS d'un PC</li> <li>-Configurer le BIOS</li> <li>-Diagnostiquer les premières pannes d'un PC</li> </ul>	firewall ; BIOS ; SDRAM ; DDRAM ; fonctionnement d'un ordinateur ;

Désignation	Modules	Indicateurs de compétence	vocabulaire
		(les étapes de diagnostic, les techniques de dépannage) -réparer les pannes d'alimentation -réparer les pannes de disques -réparer les pannes de souris -réparer les pannes du clavier -Dépanner le moniteur -Ajuster la résolution -Réduire le scintillement -Paramétrer l'affichage -Démarrer un ordinateur en life pour récupérer les données -Démarrer un PC en mode maintenance ou mode sans échec -Arrêter le lancement d'un service au démarrage du PC (exemple arrêter l'antivirus, ...) -Désinstaller un système d'exploitation en cas de dual boot -Configurer le firewall d'un PC connecté à internet -Remplacer un pilote de périphérique défectueux -Mettre à jour un antivirus -Contrôler le gestionnaire des périphériques -Identifier un périphérique manquant -Choisir le type de mémoire en fonction de la configuration de la carte mère -Augmenter la mémoire centrale -Manipuler la base des registres	
<b>P</b>	Monter les	-Installer un graveur	Connecteur AGP ,

Désignation	Modules	Indicateurs de compétence	vocabulaire
	périphériques	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Installer la carte vidéo</li> <li>-Installer un lecteur de cd ou dvd</li> <li>-Installer une carte modem</li> <li>-Installer une imprimante</li> <li>-Installer un scanner</li> <li>-Identifier les objets portés sur la face arrière d'un lecteur de CD/DVD</li> <li>-Monter deux moniteurs sur une unité centrale</li> <li>-Connecter un vidéo projecteur à un ordinateur</li> </ul>	connecteur PCI,
<b>Q</b>	Installer pas à pas un système d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Choisir une version de Windows</li> <li>-Installer une version de Windows</li> <li>-Choisir une distribution de Linux</li> <li>-Installer une distribution de Linux</li> <li>-Définir les partitions sur le disque dur lors de l'installation du système</li> <li>-Comparer les options de sécurité proposées par les deux systèmes (Windows et Linux)</li> <li>-Identifier les principaux répertoires du système installé</li> <li>-Identifier le système de fichier du système installé</li> <li>-Identifier le nombre de bits systèmes pour coder les mots</li> </ul>	BIOS ;
<b>R</b>	Dépanner Infrastructure Réseau	Une <ul style="list-style-type: none"> <li>-Créer un groupe de travail</li> <li>-Utiliser l'invite des commandes</li> <li>-Utiliser la commande « ipconfig »</li> <li>-Utiliser la commande « ping »</li> <li>-Utiliser la commande « netview »</li> <li>-tester la connexion à distance à un PC</li> <li>-Identifier les cartes réseau de la machine courante</li> <li>-Vérifier la connexion au réseau</li> </ul>	Groupe de travail ; nom de domaine ;

Désignation	Modules	Indicateurs de compétence	vocabulaire
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Changer le pilote de carte réseau</li> <li>-Identifier le débit du réseau</li> </ul>	
<b>S</b>	Arrêter Un Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lancer une application en ligne de commandes</li> <li>-Tuer un processus</li> <li>-Ajouter une variable d'environnement</li> <li>-Arrêter un service lancé au démarrage de l'ordinateur</li> <li>-Autoriser un programme à se lancer au démarrage de l'ordinateur</li> </ul>	
<b>T</b>	Expliquer le fonctionnement du disque dur	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Donner les principaux types de disques durs</li> <li>-Décrire l'architecture d'un disque dur</li> <li>-Décrire les caractéristiques techniques d'un disque dur</li> <li>-Identifier les connectiques d'un disque dur</li> <li>-Enoncer le rôle d'un disque dur dans un ordinateur</li> <li>-Décrire le fonctionnement d'un disque dur</li> <li>-Décrire les transferts de données 32 bits et 16 bits</li> </ul>	Vitesses de transfert, temps d'accès, mémoire cache, IDE, SATA, SSD,
<b>U</b>	Expliquer le fonctionnement du processeur	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Enoncer le rôle d'un processeur</li> <li>-Identifier les grands types de processeurs</li> <li>-Citer quelques types d'instructions de processeurs</li> <li>-Décrire les caractéristiques techniques d'un processeur</li> <li>-Citer quelque fabricant de processeurs</li> <li>-Décrire la notion de parallélisme (parlant des processeurs)</li> <li>-Décrire les unités fonctionnelles d'un processeur</li> <li>-Décrire la largeur d'un processeur</li> </ul>	Acronyme CPU, jeu d'instruction

## b. Référentiel des compétences

Tableau 14 : Référentiel des compétences

Module	Enoncé de la compétence	Durée (heures)	Nature des activités	Objectif opérationnel
<b>A</b>	Pourquoi la maintenance	4	Théorique	L'élève doit être capable de connaître l'importance de la maintenance de l'outil informatique et connaître ce qu'il ne faut pas faire à côté d'un ordinateur et comment transporter l'équipement informatique.
<b>B</b>	Les différents types de maintenance	4	Théorique	Dans cette compétence il est question de présenter aux élèves les différents types de maintenance de l'outil informatique
<b>C</b>	Dispositifs permettant de protéger un équipement informatique du courant électrique	4	Théorique	L'élève doit être à mesure de donner les équipements qui protègent l'outil informatique contre les effets aléatoires du courant électrique.
<b>D</b>	Outils d'aide à la maintenance	6	Théorique	Il s'agit pour les élèves de comprendre et connaître les différents outils intervenant dans la maintenance de l'outil informatique.
<b>E</b>	Déterminer les besoins en matériels et en logiciels	4	Théorique	L'élève doit être capable de dresser la liste des matériels et logiciels nécessaires pour un système informatique.
<b>F</b>	Mettre en œuvre les organes d'entrée/sortie d'un PC	6	Théorique et pratique	L'élève doit pouvoir : décrire, utiliser, connecter et donner les types d'organes tels que la souris, le clavier, l'imprimante, l'écran, CD, CD-ROM...
	Entretien le matériel informatique	4	Théorie et pratique	L'élève doit être capable d'effectuer les tâches élémentaires d'entretien et de conservation du matériel informatique
<b>H</b>	Effectuer les tâches de maintenance élémentaire	6	Théorie et pratique	L'élève doit être à mesure d'appliquer les règles de conservation et les tâches de maintenance élémentaire du matériel informatique
<b>I</b>	Appliquer les fonctionnalités du matériel et du système	12	Théorie et pratique	Amener les élèves à distinguer les différents types des réglages de base du matériel, type des systèmes d'exploitation, leur rôle et leur fonction
<b>J</b>	Découvrir l'environnement de travail	5	30% théorique et le reste	Il s'agit d'amener l'élève à assembler les parties d'un ordinateur et le mettre sous tension ; la connaissance des

<b>Module</b>	<b>Enoncé de la compétence</b>	<b>Durée (heures)</b>	<b>Nature des activités</b>	<b>Objectif opérationnel</b>
			pratique	éléments en jeu
<b>K</b>	Effectuer de la maintenance préventive sur un ordinateur	6	70% Théorique	Dans cette compétence, il est question de présenter aux élèves les règles d'entretien de l'ordinateur
<b>L</b>	Optimiser son ordinateur	6	70% Pratique	Il s'agit d'initier les élèves à optimiser les performances d'un ordinateur
<b>M</b>	Outiller la carte mère	6	90% pratique	L'élève doit pouvoir ouvrir l'unité centrale et faire des opérations d'ajout et des suppressions des composants sur la carte mère
<b>N</b>	Expliquer le fonctionnement d'un ordinateur	5	75% Théorie	Il s'agit pour l'élève de décrire les unités fonctionnelles d'un ordinateur
<b>O</b>	Dépanner un ordinateur	10	70%Pratique	Il s'agit d'amener l'élève à détecter et réparer les pannes courantes du PC
<b>P</b>	Monter les périphériques	5	95%pratique	L'élève doit être capable de monter un périphérique d'un ordinateur
<b>Q</b>	Installer pas à pas un système d'exploitation		95%pratique	Il s'agit pour l'élève d'identifier les spécificités d'une installation d'un système d'exploitation (une version de Windows et une distribution de Linux)
<b>R</b>	Dépanner Une Infrastructure Réseau	8	70%Pratique	Il s'agit pour l'élève d'utiliser les commandes réseaux simples
<b>S</b>	Arrêter un service	7	100%Pratique	Il s'agit pour l'élève de lancer/arrêter une application à partir de l'invite des commandes
<b>T</b>	Expliquer le fonctionnement du disque dur	8	100% Théorie	Il s'agit pour l'élève d'expliquer le fonctionnement du disque dur
<b>U</b>	Expliquer le fonctionnement du processeur	7	100% Théorie	Il s'agit pour l'élève d'expliquer le fonctionnement du processeur

### c. Proposition des référentiels par classe

Tableau 15 : Répartition des modules par classe

Classes du secondaire	Niveau du module / Compétence
Première	A, B, C, D et E
Deuxième	E, F, G et H
Troisième	J et K
Quatrième	M, L, Q et I
Cinquième	P, O et N
Sixième	U, T, S et R

#### 3.6. Pré-enquête

Débutée par la formation des pairs éducateurs pouvant nous accompagner dans cet exercice, pour arriver à mettre au point le questionnaire adressé aux élèves, pendant le moment où nous avons presté (40) semaines sur le terrain comme enseignant bénévole dans trois (3) écoles secondaires de la ville de Bukavu, pendant la période que nous qualifions de pré-enquête, nous avons mis au point une série de questions qui a été par la suite modifiée pour avoir le questionnaire validé par les pairs éducateurs pour l'enquête adressé aux élèves des premières années secondaire de la ville de Bukavu à la fin de l'année concernée par l'étude.

La phase test nous a permis de reformuler certaines questions afin qu'elle soit simple et claire. Nous avons évité les formes difficiles à appréhender. Il nous a fallu reformuler des questions qui utilisaient des termes inconnus pour la majorité des répondants, tels que : avez-vous déjà touché le tube à vide? Connaissez-vous des logiciels gratuits ? Ces questions ont été remplacées par des questions plus faciles à répondre par tous.

Le questionnaire a été testé avant d'être largement diffusé. Cette tâche a été réalisée sur un petit échantillon pendant la période de pré-enquête pour les élèves (132) élèves, pour les enseignants (35).

Dans les premières versions des questionnaires, certaines questions abordaient plusieurs notions à la fois. Les questionnaires tests ont révélé qu'une question qui interroge l'opinion du répondant sur deux éléments livre des résultats ambigus. Suite à ces difficultés rencontrées, nous avons scindé les questions en deux pour avoir une appréciation claire et distincte sur chacun des éléments. Les informations recueillies et les entretiens furent utiles pour élaguer certaines questions. La phase test a donc permis d'apporter des modifications aux questionnaires.

Un soin particulier a été établi avec les superviseurs (les proviseurs et/ou les directeurs de discipline) pour s'assurer de l'assiduité des élèves au moment de compléter le questionnaire du fait que ce questionnaire faisait d'office une partie de révision pour les élèves.

Les superviseurs ont pris les dispositions nécessaires pour s'assurer que les élèves répondaient correctement aux questions. Cette approche a permis aux élèves d'y consacrer le temps nécessaire (parfois les heures allouées pour le cours d'informatique) pour y répondre en classe.

### **3.7. Enquête proprement dite**

Nous avons prévu 30 semaines pour la réalisation de l'enquête sur le terrain pour mener des observations directes en classe dont quatre semaines pour le dépôt des questionnaires et quatre semaines de plus pour la récolte des questionnaires. Plusieurs voyages dans la capitale du pays pour accéder aux bibliothèques physiques de la place et discuter avec d'autres chercheurs sur la manière de mener une étude dans la même thématique que notre recherche.

La recherche a visé à mener une enquête par questionnaire et à conduire dans un cadre d'une formation ciblée des groupes d'entretien focalisé pour recueillir des opinions des enseignants sur les conditions d'intégration des notions de structure interne et maintenance des ordinateurs dans leurs pratiques et de l'usage des TIC, et de même à l'aide du questionnaire, recueillir les avis des élèves et leurs rendements dans le cours d'informatique.

### **3.8. Soumet des questionnaires**

Nous avons encodé 1500 questionnaires qui furent complétés par les élèves de manière jugée satisfaisante et 100 questionnaires complétés par les enseignants. Ces questionnaires, pour être encodés, devraient répondre aux trois critères de qualité suivants :

- Qu'il y ait au moins 95 % des réponses fournies par questionnaire ;
- Que les réponses n'aient pas fait l'objet de doublons ;
- Que les réponses soient lisibles.

Il nous a fallu 14 semaines supplémentaires sur le 30 prévues au départ pour mener à terme la phase du terrain ayant permis la collecte des données, la réalisation des groupes d'entretien focalisé, le suivi de certaines activités phares d'enseignement et l'observation en classe n'étant pas comptabilisés dans ces 14 semaines.

Ce sont 1590 questionnaires qui furent distribués dans les écoles secondaires à l'intention des élèves de premières années secondaires. Le chercheur a saisi 1500 questionnaires. De ce nombre,

rien n'avait été exclu, les enseignants qui perdaient les leurs se voyaient servi d'autres pour participer à l'étude. Pour le cas des enseignants, le chercheur a encodé 100 questionnaires faisant appel à 391 variables pour l'encodage sur ordinateur.

Ayant pris des leçons de l'étude précédente, nous n'avons pas pris des personnes relais pour faire l'enquête, nous nous sommes engagé nous-même sur le terrain pour parcourir toutes les écoles secondaires concernées par l'étude pour déposer les questionnaires et revenir par la suite les retirer selon les rendez-vous fixés de retrait qui étaient surtout reportés, mais honorés par la suite.

Pour les questionnaires des élèves, les proviseurs les prenaient comme des copies d'examen à corriger pour avoir le résultat qui vont leur permettre de voir si leurs enseignants assuraient correctement le cours. Nous n'avons pas connu de mortalité du fait que nous procédions à la distribution d'autres questionnaires en remplacement aux enseignants négligeant.

Pour les questionnaires des enseignants, nous étions déjà familiers à ces derniers compte tenu des multiples rencontres que nous organisions ensemble dans le cadre de l'émergence de l'enseignement du cours d'informatique dans les écoles secondaires de la ville de Bukavu. Pour nous, c'est avantageux d'être en contact avec les enseignants, car nous en sommes sortis sans perte.

### **3.9. Dépouillement**

Les technologies de l'information et de la communication ont été présentes à toutes les étapes de la recherche. Tant sur le plan de la facilité d'accès à la documentation scientifique que sur la variété des sources consultées, Internet et les outils informatiques se sont avérés incontournables en soutien à la production de la thèse.

Un des moments de la recherche s'est fondé sur la conduite d'une enquête au moyen d'un questionnaire.

Plusieurs modes d'administration du questionnaire sont possibles selon le temps et le moyen dont dispose le chercheur pour avoir les informations. Parmi ces différents modes, on peut citer le face-à-face, la voie postale, le téléphone, l'auto-administré, l'ordinateur et l'Internet (Stéphane, 2014). Pour notre cas, nous avons opté pour le face-à-face car faite à Bukavu. Le choix de ce mode est dû au fait que les autres sont coûteux, à l'exemple de l'Internet dont les coûts sont élevés à Bukavu. Evidemment, notre présence auprès des sujets a permis de leur apporter les explications sur des questions non ou mal comprises. Ce qui a fait que nous puissions avoir des

rendez-vous compte tenu de leurs occupations. De ce fait, nous avons validé la méthode d'investigation.

Celle-ci s'est avérée une méthode efficace pour collecter les informations auprès de deux groupes cibles composés d'élèves et d'enseignants. L'enquête par questionnaires, a été réalisée sur une période de plus de 2 mois et a couvert cent écoles secondaires de la ville de Bukavu.

Pour les deux types de questionnaires, la phase d'encodage sous le logiciel Sphinx Plus<sup>2</sup> version Lexica 5.0.1.8 a débuté, en cascade, au fur et à mesure que les questionnaires nous étaient restitués. Par vagues successives a été encodé sur une trame commune l'ensemble des questionnaires complétés par les élèves et les enseignants. La phase de saisie des questionnaires s'est échelonnée de mai à juillet 2016.

### 3.10. Méthodes et techniques de traitement des données

Pour le traitement des données, nous avons recouru au logiciel Sphinx.

Pour les comparaisons de données, la nature de ces dernières a influencé les types des tests à utiliser dans les traitements.

C'est ainsi que nous avons utilisé les tests suivants :

- *Test de Wilcoxon*

$$v_s = \sum_{d_i > 0}^n r_i$$

et

$$v_r = \sum_{d_i < 0}^n r_i$$

- *Test de Mc Nemar*

$$\chi^2 = \frac{(|a-d|-1)^2}{a+d}$$

Recommandé dans le cas des échantillons appariés, le  $\chi^2$  Mac Nemar analyse le changement dans les plans «avant-après».

- *Test Khi2 classique*

$$\chi^2 = \sum \frac{(|ni - n'i - 0,5|)^2}{n'i}$$

Le Khi<sup>2</sup>, avec correction de Yates

- *Test Khi2 de Pearson*

$$X^2 = \sum \frac{(ni - n'i)^2}{n'i}$$

- *Test de Mann-Whitney*

$$U = m_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1, \quad \text{ou} \quad U' = m_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Recommandé pour estimer une comparaison entre deux échantillons indépendants, le test de Mann-Whitney est l'adaptation non paramétrique du test t de Student.

### 3.11. Difficultés rencontrées

Comme nous le savons bien, les travaux scientifiques dans leur réalisation connaissent toujours des difficultés, ce travail n'a pas échappé à cette règle. Dans la concrétisation de ce travail, nous nous sommes heurté aux difficultés de trois ordres : d'abord des difficultés ont été relatives aux travaux sur le terrain, ensuite l'endommagement du disque dur de l'ordinateur affecté à la réalisation de ce travail à son achèvement presque et enfin les problèmes liés à notre situation financière.

Concernant les difficultés de premier ordre, nous avons connu beaucoup de problèmes pour récolter les données (les localisations des écoles qui ne respectent aucune règle pouvant aider à faire l'optimisation de transport, les reports de jours de remise des protocoles,...). Pour le second cas de difficultés, la perte de plusieurs sources et données, la réécriture du travail en se référant à un support physique, la reconstitution difficile des données se trouvant dans le disque dur grillé. Pour le dernier cas de difficultés, enfin, c'est en relation avec nos maigres moyens financiers. Sans bourse d'études, il a fallu faire des sacrifices financiers énormes pour rechercher les informations intéressantes à notre étude.

### 3.12. Conclusion du chapitre troisième

Ce chapitre a présenté le milieu d'étude, la population d'étude, l'échantillon d'étude, la répartition des sujets, les méthodes et techniques utilisées pour la collecte des données, mais aussi les méthodes et techniques utilisées pour le traitement des données et les difficultés rencontrées. Le dernier chapitre qui suit porte sur la présentation, l'analyse des données et discussion des résultats.

## **CHAPITRE 4<sup>ème</sup> : PRESENTATION, ANALYSE DES DONNEES ET DISCUSSION DES RESULTATS.**

### **4.0. Introduction du chapitre quatrième**

Ce chapitre se propose de présenter, d'analyser les données et de discuter les résultats obtenus. Il est indispensable pour nous de préciser déjà à ce niveau, que les deux premières étapes ont été faites simultanément dans le souci de réduire le nombre élevé des tableaux et la dernière étape constitue un point à part entière. Les lignes suivantes nous donnent tous les détails quant à ce.

### **4.1. Présentation et analyse des données de l'enquête.**

#### **4.1.1. Séminaire des enseignants**

Les données provenant du questionnaire utilisé pendant le séminaire des enseignants titulaires du cours d'informatique concernent deux moments forts (au début de la formation et à la fin de la formation).

Le référentiel de formation des éducateurs selon l'UNESCO doit permettre aux enseignants le développement des compétences d'alphabétisation technologique, l'approfondissement des savoirs et la production des savoirs. Ces trois compétences nécessaires aux enseignants qui sont les compétences techniques, pédagogiques et méthodologiques et les compétences didactiques ont été aussi soulevées par Baron (2012).

#### **4.1.2. Présentation des résultats globaux avant la formation.**

Avant d'entamer la formation, les sujets ont été soumis à un questionnaire qui demandait de fournir les bonnes réponses par rapport aux questions posées ayant trait à l'enseignement de l'informatique. Le tableau ci-dessous, regroupe les réponses fournies par les enseignants au début du séminaire de formation.

Tableau 16 : Présentation des résultats avant la formation

Questions	Réponses		
	VRAI	FAUX	Je ne sais pas
1	21	29	0
2	8	30	12
3	8	38	4
4	21	17	12
5	6	40	4
6	11	34	4
7	12	34	4
8	22	24	4
9	13	8	28
10	13	9	27
11	8	6	34
12	4	5	40
13	0	10	39
14	0	11	37
15	0	13	36
16	0	13	35
17	12	30	8
18	4	34	12
19	8	30	12
20	12	30	8
21	8	34	8
22	14	24	12
23	4	34	12
24	0	34	16
25	16	22	12
26	12	26	12
27	12	18	20
28	8	14	28
29	4	11	35
30	0	11	39
31	3	3	44
32	1	11	38
33	3	18	29
Total	268	705	665

La lecture de ce tableau numéro 16 nous montre que les sujets soumis au questionnaire excellent dans les mauvaises réponses aux questions données. Le score le plus remarquable se place dans la catégorie des mauvaises réponses par rapport à l'entendement soit 83,6% (43% pour « FAUX » et 40,6% pour « je ne sais pas »).

### 4.1.3. Présentation des résultats globaux après la formation.

Après la formation, les sujets ont été soumis au même questionnaire qui demandait de fournir les bonnes réponses par rapport aux questions posées ayant trait à l'enseignement de l'informatique. Le tableau ci-dessous, regroupe les réponses fournies par les enseignants à la fin du séminaire de formation.

Tableau 17: Présentation des résultats après la formation

Questions \ Réponses	VRAI	FAUX	Je ne sais pas
1	50	0	0
2	49	0	1
3	48	2	0
4	5	45	0
5	48	2	0
6	50	0	0
7	50	0	0
8	49	1	0
9	48	2	0
10	47	3	0
11	50	0	0
12	49	0	1
13	50	0	0
14	49	1	0
15	50	0	0
16	48	2	0
17	48	2	0
18	48	1	1
19	48	2	0
20	48	2	0
21	49	1	0
22	48	2	0
23	48	2	0
24	50	0	0
25	48	2	0
26	50	0	0
27	50	0	0
28	48	2	0
29	50	0	0
30	49	0	1
31	50	0	0
32	49	0	1
33	50	0	0
	1571	74	5

Il ressort de ce tableau numéro 17, que les sujets soumis au questionnaire excellent dans les bonnes réponses aux questions posées.

Pour ce qui est de l'après formation, nous confirmons que les sujets se sont livrés à fournir les bonnes réponses aux questions posées, le score le plus remarquable se place dans la catégorie des bonnes réponses par rapport à l'entendement soit 95,2%.

#### 4.1.4. Présentation des résultats individuels avant et après la formation.

Les enseignants ont été identifiés par un code unique pour bien garder l'anonymat, dans le tableau suivant, nous présentons les résultats individuels des sujets avant et après la formation.

Tableau 18 : Présentation des résultats individuels

Code enseignant \ Scores	Score avant la formation		Score après la formation	
	Bonne rép.	Max : 165	Bonne rép.	Max : 165
Enseignant : 1	3	15	29	145
Enseignant : 2	4	20	32	160
Enseignant : 3	7	35	32	160
Enseignant : 4	5	25	31	155
Enseignant : 5	9	45	32	160
Enseignant : 6	5	25	32	160
Enseignant : 7	16	80	33	165
Enseignant : 8	6	30	33	165
Enseignant : 9	2	10	33	165
Enseignant : 10	4	20	33	165
Enseignant : 11	1	5	32	160
Enseignant : 12	2	10	32	160
Enseignant : 13	3	15	33	165
Enseignant : 14	4	20	32	160
Enseignant : 15	7	35	32	160
Enseignant : 16	5	25	32	160
Enseignant : 17	11	55	32	160
Enseignant : 18	5	25	33	165
Enseignant : 19	16	80	33	165
Enseignant : 20	6	30	31	155
Enseignant : 21	2	10	33	165
Enseignant : 22	3	15	32	160
Enseignant : 23	1	5	33	165
Enseignant : 24	2	10	32	160
Enseignant : 25	3	15	33	165
Enseignant : 26	3	15	32	160
Enseignant : 27	4	20	33	165
Enseignant : 28	7	35	31	155
Enseignant : 29	5	25	33	165
Enseignant : 30	9	45	32	160
Enseignant : 31	5	25	33	165
Enseignant : 32	16	80	33	165
Enseignant : 33	7	35	33	165

Scores Code enseignant	Score avant la formation		Score après la formation	
	Bonne rép.	Max : 165	Bonne rép.	Max : 165
Enseignant : 34	2	10	33	165
Enseignant : 35	3	15	32	160
Enseignant : 36	1	5	32	160
Enseignant : 37	2	10	32	160
Enseignant : 38	3	15	33	165
Enseignant : 39	3	15	33	165
Enseignant : 40	4	20	33	165
Enseignant : 41	7	35	31	155
Enseignant : 42	5	25	32	160
Enseignant : 43	10	50	32	160
Enseignant : 44	5	25	31	155
Enseignant : 45	16	80	32	160
Enseignant : 46	6	30	32	160
Enseignant : 47	2	10	32	160
Enseignant : 48	2	10	33	165
Enseignant : 49	3	15	31	155
Enseignant : 50	2	10	32	160

Visiblement, en se référant au tableau numéro 15 ci-haut, l'après formation est mieux que l'avant formation, aucun des enseignants n'a eu moins de point qu'avant la formation après une évaluation finale, laissons les tests statistiques en dire davantage.

#### 4.1.5. Comparaison de chaque enseignant formé avant et après la formation par rapport au groupe.

Pour comparer les résultats d'avant et d'après la formation, nous avons utilisé le test de Mc Nemar, le tableau ci-dessous en présente les résultats.

Tableau 19 : Comparaison de chaque enseignant formé avant et après la formation par rapport au groupe.

Résolution Code enseignant	avant	après	Valeur de p	Signification
Enseignant : 1	15	145	p<01	Faible cote par rapport au groupe
Enseignant : 2	20	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 3	35	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 4	25	155	p<01	Faible cote par rapport au groupe
Enseignant : 5	45	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 6	25	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 7	80	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 8	30	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 9	10	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 10	20	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 11	5	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe

<b>Résolution</b> <b>Code enseignant</b>	<b>avant</b>	<b>après</b>	<b>Valeur de p</b>	<b>Signification</b>
Enseignant : 12	10	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 13	15	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 14	20	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 15	35	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 16	25	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 17	55	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 18	25	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 19	80	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 20	30	155	p<01	Faible cote par rapport au groupe
Enseignant : 21	10	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 22	15	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 23	5	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 24	10	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 25	15	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 26	15	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 27	20	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 28	35	155	p<01	Faible cote par rapport au groupe
Enseignant : 29	25	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 30	45	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 31	25	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 32	80	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 33	35	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 34	10	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 35	15	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 36	5	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 37	10	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 38	15	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 39	15	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 40	20	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 41	35	155	p<01	Faible cote par rapport au groupe
Enseignant : 42	25	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 43	50	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 44	25	155	p<01	Faible cote par rapport au groupe
Enseignant : 45	80	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 46	30	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 47	10	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 48	10	165	p<01	Cote élevée par rapport au groupe
Enseignant : 49	15	155	p<01	Faible cote par rapport au groupe
Enseignant : 50	10	160	p= 0,06	Cote élevée par rapport au groupe
<i>Moyenne</i>	<i>26,4</i>	<i>161,1</i>		
<i>Ecart type</i>	<i>19,770</i>	<i>4,077</i>		

Pour ce qui est de ce cas, les résultats du tableau 16 révèlent, en comparant, au début et à la fin de la formation, la cote de chaque enseignant à la cote moyenne du groupe, 3 groupes se dégagent:

- 7 enseignants avec cotes obtenues inférieures à la moyenne du groupe ;
- 19 enseignants avec une cote supérieure à la moyenne du groupe ;
- 24 enseignants avec une cote équivalent à la cote moyenne du groupe.

Les objectifs d'apprentissage et l'intervention didactique contribuent à la formation des enseignants et les aide à se frayer ses propres démarches d'apprentissage. Car comme l'affirme Perrenoud (2001): « Orienter la formation continue vers des compétences, c'est donc élargir le champ de travail et donner aux pratiques réelles davantage de place qu'aux modèles prescriptifs et aux outils. » c'est là le contrat didactique de base en formation continue.

#### 4.1.6. Comparaison des cotes des enseignants formés avant et après la formation

Pour cette comparaison nous avons recouru au Test de Wilcoxon pour échantillon appariés avec  $p < ,05000$  marquant les tests significatifs, comme représenté dans le tableau suivant

Tableau 20 : Comparaison des cotes des enseignants formés avant et après la formation

Modalités	N	T	Z	niv. P
Couples de variables				
Avant la formation & Après la formation	50	0	6,153965	00000

En rapport avec les notes obtenues ( $26,4 \pm 19,8$  contre  $161,1 \pm 4,1$ ) par les enseignants, on note une différence hautement significative (Test de Wilcoxon,  $p < 01$ ) entre les cotes obtenues avant et après la formation pour les enseignants formés. Ce qui implique à grande échelle que la formation a un effet largement positif sur les formés.

Ce que préconise (Charlier et al. 2002) qui proposent une approche intégrée de la formation aux TIC. Elles proposent une formation basée sur le concept de recherche-action-formation, qui permet aux enseignants en formation et aux formateurs de mener un projet d'action en collaboration.

La formation a constitué une occasion de faire le point sur des compétences dont l'origine semble dépendre fortement d'usages privés. La formation a un effet individuel puisqu'elle participe au développement de la " culture technique " chez l'enseignant. Ce fait constitue semble-t-il un motif de satisfaction. Sur le plan technique les réponses apportées par la

formation ont été au-delà de ce qui était demandé, notamment dans le cadre de la rédaction d'une fiche de préparation.

#### 4.2. Résultats des interviews structurées

Cet état des lieux est constitué des réactions des enseignants du cours d'informatique à l'école secondaire récoltées lors des interviews structurées accordées et des groupes d'entretien focalisés durant le séminaire de formation des enseignants du cours d'informatique des écoles secondaires de la ville de Bukavu.

**Question1** : Que feraient les partenaires de l'éducation pour promouvoir les innovations à travers l'appropriation des TIC à des fins pédagogiques ?

Tableau 21: Position des partenaires de l'éducation à l'intégration des TIC

N°	Questions	Réponses		Oui		Non		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%		
1	Imposer l'application du programme national	50	100	0	0	50	100		
2	Adapter ce programme (si besoin)	48	96	2	4	50	100		
3	Affecter les enseignants qualifiés et veiller à leur formation continue	50	100	0	0	50	100		
4	Disponibiliser les ressources électriques	46	92	4	8	50	100		
5	Solliciter auprès des partenaires extérieurs des équipements modernes	50	100	0	0	50	100		
6	Donner à ce cours une charge horaire nécessaire pour sa mise en valeur	50	100	0	0	50	100		
7	Virer quelques frais divers pour l'acquisition de l'outil informatique	50	100	0	0	50	100		
8	Equiper les écoles des outils info comme dans d'autres secteurs	50	100	0	0	50	100		
9	Conditionner un labo informatique avant d'agréer une nouvelle école	50	100	0	0	50	100		
10	Suivre et évaluer l'exécution du programme national à chaque niveau	50	100	0	0	50	100		
11	Venir en aide aux écoles secondaires en leur dotant des équipements pouvant les aider à faire des innovations pédagogiques à travers l'utilisation des TIC	46	92	4	8	50	100		
12	Appliquer la rigueur, le contrôle, l'évaluation	50	100	0	0	50	100		
13	Elaborer et exécuter un programme de formation continue en structure interne et maintenance des ordinateurs aux enseignants qui en feront bénéficier les élèves dans le processus d'intégration des	50	100	0	0	50	100		

N°	Réponses Questions	Oui		Non		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
	TIC						
14	Faciliter un climat ouvert aux innovations dans les écoles secondaires	50	100	0	0	50	100
15	Aider les établissements à avoir un programme national du cours d'informatique adapté aux réalités du moment	50	100	0	0	50	100
16	Prendre en compte notre proposition	50	100	0	0	50	100
17	Aider les institutions qui forment les formateurs des formateurs en les dotant des équipements pouvant faciliter la recherche sur tous les plans	50	100	0	0	50	100
18	Doter les enseignants des manuels	50	100	0	0	50	100
19	Affecter les enseignants d'informatique selon leur formation académique	49	98	1	2	50	100
20	Prioriser une salle informatique dans le budget de construction	50	100	0	0	50	100

A la lecture de ce tableau, il est conseillé aux partenaires de l'éducation d'occuper une place de choix pour promouvoir les innovations à travers l'appropriation des TIC à des fins pédagogiques. Ceci est exprimé à 98,9% par les répondants.

La nécessité d'intégrer les notions de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs est réelle. Les sujets accordent un intérêt particulier au cours de structure interne et maintenance des ordinateurs en lui accordant un score de 100 % sur la question numéro 13, comme faisant partie d'une innovation, les sujets se disent prêts à 'ouvrir sur les innovations en accordant 100% à la question 14.

**Question 2 :** Que faire concrètement pour améliorer l'enseignement de l'informatique dans nos écoles ?

Tableau 22 : Amélioration de l'enseignement au niveau des enseignants

N°	Réponses Question	Oui		Non		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Sensibiliser les parents à équiper leurs enfants d'au moins un ordinateur par famille	50	100	0	0	50	100
2	Eveiller en eux-mêmes la conscience professionnelle	50	100	0	0	50	100
3	Participer sans ambiguïté aux séminaires organisés à leur intention	48	96	2	4	50	100

Les répondants estiment avec un score de (96 %) que les enseignants doivent accepter les options reprises sous forme de questions pour améliorer l'enseignement de l'informatique dans les écoles secondaires de la ville de Bukavu et participer activement aux séminaires de formation continue organisé en leur faveur. A 100%, les répondants confirment qu'il faut sensibiliser les parents pour équiper les élèves avec des ordinateurs, il en est de même que les enseignants puissent éveiller en eux la conscience professionnelle.

Tableau 23: Amélioration de l'enseignement au niveau des ISP

N°	Réponses Questions	Oui		Non		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Disponibiliser des manuels conformes aux programmes	50	100	0	0	50	100
2	Recruter des enseignants spécialistes en la matière	50	100	0	0	50	100
3	Disponibiliser les supports didactiques	48	96	2	4	50	100
4	Augmenter le nombre d'heures du cours	48	96	2	4	50	100
5	Prévoir des questions d'informatique à l'examen d'Etat	49	98	1	2	50	100
6	Demander que l'Etat précise les versions logicielles à suivre dans les écoles par tous	50	100	0	0	50	100

Les répondants estiment avec un score moyen de (98,3%) que les ISP doivent remplir correctement leurs rôles en acceptant toutes les questions dans le tableau ci-dessus pour que l'enseignement de l'informatique dans nos écoles secondaires soit amélioré. La question des manuels du cours d'informatique à l'école secondaire reste entière du moment où le Ministère n'a pas encore lancé la production des manuels conçus pour cette finalité.

**Question 3** : Quelles sont les dispositions à mettre en œuvre pour enseigner l'informatique technique « cas de structure interne des ordinateurs et sa maintenance » dans notre pratique ?

*Tableau 24 : dispositions à mettre en œuvre pour enseigner la structure interne et maintenance des ordinateurs à l'école secondaire*

N°	Réponses Questions	Oui		Non		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Mieux cerner la spécificité et de mesurer l'efficacité de l'informatique dans l'acquisition et/ou dans la construction des connaissances (pour éviter de voir les pratiques traditionnelles se reproduire d'une façon coûteuse)	49	98	1	2	50	100
2	Définir quelles sont les conditions requises pour l'intégration optimale de ces notions de technologie dans les structures éducatives	50	100	0	0	50	100
3	Créer une cellule qui doit fonctionner comme ressource commune et prestataire de services qui pourra assister méthodologiquement les enseignants dans cet apprentissage	50	100	0	0	50	100
4	Choisir un style d'enseignement pouvant véhiculer très facilement l'acquisition de ces nouvelles notions	48	96	2	4	50	100
5	Choisir un style d'apprentissage approprié pour faciliter la transmission de la matière pour ces nouvelles notions	50	100	0	0	50	100
6	Diversifier l'enseignement, du fait que face à la diversification des élèves, il convient d'élargir le registre des comportements didactiques	50	100	0	0	50	100
7	Enseigner la maintenance des ordinateurs depuis la première année secondaire	50	100	0	0	50	100
8	Proposer dès l'introduction des modules de structure interne et maintenance de l'ordinateur les démarches à suivre	50	100	0	0	50	100

Les répondants estiment avec un score moyen de (99,1%) qu'il faut prendre positivement toutes les questions dans ce groupe pour arriver à mettre en place les bonnes dispositions pour l'enseignement du cours d'informatique dans la rubrique structure interne et maintenance des ordinateurs dans nos écoles secondaires avec un score de 100% pour que son introduction commence dès la première année secondaire. A 100%, les répondants estiment que les soubassements pour l'introduction des modules de structure interne et maintenance de l'ordinateur manquent et qu'il faut les proposer bien avant l'enseignement.

**Question 4 :** Quels sont les comportements à afficher face à une panne au moment où le fonctionnement et entretien de la machine ne sont pas maîtrisés ?

Tableau 25: Attitude à afficher face à une panne

N°	Réponses Questions	Oui		Non		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Ne pas paniquer	48	96	2	4	50	100
2	En cas de présence d'une seule machine, l'enseignant interrompt la pratique et continue la théorie	47	94	3	6	50	100
3	En cas de présence de plus d'une machine, l'enseignant remplace celle en panne par une qui fonctionne normalement	49	98	1	2	50	100
4	Faire un bref diagnostic avant de prendre une décision	49	98	1	2	50	100

Face à une panne pendant le déroulement d'une leçon, les répondants estiment avec un score moyen de (96,5%) qu'il faut prendre positivement toutes les questions dans ce groupe pour arriver à surmonter l'état d'une machine qui tombe en panne et qui risquerait d'handicaper le processus d'enseignement/apprentissage.

**Question 5:** Que pensez-vous de votre parc informatique ?

Tableau 26: A propos du parc informatique

N°	Réponses Question	Oui		Non		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Nécessite une personne pour la réparation des ordinateurs	50	100	0	0	50	100
2	Nécessite qu'on forme des personnes pouvant intervenir sur les ordinateurs	50	100	0	0	50	100
3	Nécessite que les enseignants soient formés pour le maintenir	48	96	2	4	50	100
4	Nécessite l'ajout d'autres ordinateurs	47	94	3	6	50	100

Dans la pratique d'intégration des TIC dans l'enseignement, le parc informatique joue un rôle prépondérant, en ce qui concerne le parc informatique, les répondants accordent un score moyen (97,5%) pour les difficultés qui mettent en péril l'utilisation des outils informatiques en classe, l'accent étant beaucoup mis sur les ordinateurs. L'inquiétude étant le manque de personnel qualifié dans le milieu pouvant intervenir en cas de panne sur les ordinateurs des écoles. Avec un score de 100%, les répondants veulent que les personnes pouvant intervenir sur les ordinateurs soient formés.

### **4.3. Résultats des travaux de focus group**

#### **4.3.1. Préparation des leçons d'informatique partie structure interne des ordinateurs.**

Il sied de signaler que les résultats qui sont présentés dans les préparations qui suivent, sont des résultats d'une modification positive sur les connaissances de base des enseignants formés. Les mêmes thématiques ont eu des difficultés de mise en œuvre avant la formation du fait que les enseignants ne savaient pas encore comment s'y prendre.

#### **Questions de base :**

Se référant au film éducatif « Assembler et maintenir son ordinateur de Micro application » et supports utilisés, seriez-vous capable de préparer une leçon détaillée de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs pour vos élèves ?

- Si oui, cherchez l'intitulé de votre leçon dans les matières du jour et faites une fiche de préparation détaillée suivant le modèle présenté dans l'atelier ;
- Si non, écrivez sur un papier vos difficultés et proposez des pistes de solutions.

Pour cette question, après une mise à niveau avec les matières prévues pour animer le séminaire, tous les groupes étaient à même de produire une fiche de préparation détaillée d'une leçon suivant les thématiques au choix, ce qui était difficile au début de l'atelier. (cfr, les fiches de préparation détaillée d'une leçon).

Partant de ces deux questions de base, nous présentons dans les lignes qui suivent de manière synthétique les résultats de dix différents groupes.

#### **4.3.2. Préparation du premier groupe**

##### **Sujet de la leçon : La carte mère**

##### **Objectifs de la leçon :**

###### **a) Objectif de l'enseignant (nouvelle rubrique) :**

Pourquoi enseignons-nous cette matière ? Nous enseignons cette matière pour emmener les élèves à comprendre l'importance de la carte mère par rapport à d'autres cartes d'ordinateur.

###### **b) Objectif pédagogique:**

A la fin de cette leçon d'informatique générale portant sur la carte mère, l'élève qui l'aura suivi avec intérêt sera capable de distinguer la carte mère des autres cartes de l'ordinateur.

### 4.3.3. Préparation du deuxième groupe

**Sujet de la leçon : L'unité centrale**

**Objectifs de la leçon :**

**a) Objectif de l'enseignant (nouvelle rubrique) :**

Pourquoi enseignons-nous cette matière ? Pour amener les élèves à donner les rôles de quelques composants internes de l'unité centrale.

**b) Objectif pédagogique:**

A l'issue de cette leçon d'informatique générale portant sur les rôles des composants internes de l'unité centrale, l'élève qui l'aura suivi avec attention sera à mesure de donner les rôles des principaux composants internes de l'ordinateur.

### 4.3.4. Préparation du troisième groupe

**Sujet de la leçon : Comment monter et démonter l'unité centrale**

**Objectifs de la leçon :**

**a) Objectif de l'enseignant (nouvelle rubrique) :**

Pourquoi enseignons-nous cette matière ? Nous enseignons cette matière pour amener les élèves à connaître comment monter et démonter une unité centrale.

**b) Objectif pédagogique:**

A la fin de cette leçon d'informatique générale portant sur le démontage et le montage d'une unité centrale, l'élève qui l'aura suivi avec attention sera à mesure de démonter et de monter une unité centrale.

### 4.3.5. Préparation du quatrième groupe

**Sujet de la leçon : Mémoire vive**

**Objectifs de la leçon :**

**a) Objectif de l'enseignant (nouvelle rubrique) :**

Pourquoi enseignons-nous cette matière ? Nous enseignons cette matière pour amener les élèves à comprendre l'importance de la mémoire vive dans l'unité centrale et comment la conserver.

**b) Objectif pédagogique:**

Au terme de ce cours d'informatique générale portant sur l'étude de mémoire vive, l'élève qui l'aura suivi avec attention sera capable de connaître les avantages et inconvénients de la mémoire vive.

#### **4.3.6. Préparation du cinquième groupe**

##### **Sujet de la leçon : Démontage et montage de l'unité centrale**

##### **Objectifs de la leçon :**

###### **a) Objectif de l'enseignant (nouvelle rubrique) :**

Pourquoi enseignons-nous cette matière ? Nous enseignons cette matière pour amener les élèves à connaître les éléments qui constituent l'unité centrale, tout en montrant comment démonter et monter les éléments de l'unité centrale.

###### **b) Objectif pédagogique:**

A la fin de cette leçon d'informatique générale portant sur le démontage et montage, l'élève qui l'aura suivi avec importance sera capable de démonter et monter les éléments d'une unité centrale.

#### **4.3.7. Préparation du sixième groupe**

##### **Sujet de la leçon : L'unité centrale**

##### **Objectifs de la leçon :**

###### **a) Objectif de l'enseignant (nouvelle rubrique) :**

Pourquoi enseignons-nous cette matière ? Pour que les élèves soient capables de maîtriser l'unité centrale et son fonctionnement selon l'apport de ses différents composants.

###### **b) Objectif pédagogique:**

Au terme de cette leçon d'informatique générale portant sur l'unité centrale, l'élève qui l'aura suivi avec attention sera capable de citer les composants de l'unité centrale.

#### **4.3.8. Préparation du septième groupe**

##### **Sujet de la leçon : démontage et montage de la boîte d'alimentation**

##### **Objectifs de la leçon :**

###### **a) Objectif de l'enseignant (nouvelle rubrique) :**

Pourquoi enseignons-nous cette matière ? Nous enseignons cette matière pour amener l'élève à démonter et monter le processeur (microprocesseur).

###### **b) Objectif pédagogique:**

A l'issue de cette leçon d'informatique générale portant sur le démontage et montage de microprocesseur, l'élève qui l'aura suivi avec attention sera à mesure de monter et démonter un microprocesseur se trouvant dans une unité centrale d'un desktop.

#### **4.3.9. Préparation du huitième groupe**

**Sujet de la leçon : démontage et montage d'un PC**

**Objectifs de la leçon :**

**a) Objectif de l'enseignant** (nouvelle rubrique) :

Pourquoi enseignons-nous cette matière ? Nous enseignons cette leçon pour montrer aux élèves comment monter et démonter l'unité centrale d'un ordinateur (ordinateur de bureau).

**b) Objectif pédagogique:**

A la fin de cette leçon d'informatique générale portant sur le montage et démontage d'un PC, l'élève qui l'aura suivi avec attention sera capable de monter et démonter l'unité centrale.

#### **4.3.10.Préparation du neuvième groupe**

**Sujet de la leçon : Montage des certains éléments de la carte mère** (Processeur, mémoire vive,...)

**Objectifs de la leçon :**

**a) Objectif de l'enseignant** (nouvelle rubrique) :

Pourquoi enseignons-nous cette matière ? Nous enseignons cette matière pour amener les élèves à bien monter et démonter certains éléments de la carte mère (processeur, mémoire vive,...).

**b) Objectif pédagogique:**

Au terme de cette leçon d'informatique générale portant sur le montage ou démontage des certains éléments de la carte mère, l'élève qui l'aura suivi avec intérêt sera apte de monter et démonter le processeur et la mémoire vive dans peu de temps.

#### **4.3.11.Préparation du dixième groupe**

**Sujet de la leçon : Installation de la carte mère**

**Objectifs de la leçon :**

**a) Objectif de l'enseignant** (nouvelle rubrique) :

Pourquoi enseignons-nous cette matière ? Nous enseignons cette matière pour amener les élèves à comprendre et à savoir comment installer la carte mère.

**b) Objectif pédagogique:**

A l'issue de cette leçon d'informatique générale portant sur l'installation de la carte mère, les élèves seront capables d'installer et de brancher la carte mère.

#### 4.4. Synthèse des travaux d'élaboration des fiches de préparations détaillées des leçons.

Les enseignants ont été capables de produire des leçons types pour l'enseignement de structure interne des ordinateurs, cependant, il a été constaté que la thématique maintenance n'a pas été abordée par les enseignants.

#### 4.5. Evaluation de la formation par les participants

Pour l'évaluation de ce séminaire, un questionnaire anonyme avait été distribué aux participants et dans le tableau ci-dessous, leurs avis.

Tableau 27 : Evaluation individuelle de la session de formation

Libellés	Modalités		
	Satisfait	Indifférent	Mécontent
Des conditions matérielles de la session?	49	1	0
Des contenus de la formation	50	0	0
Des techniques d'animation	48	2	0

Les résultats de ce tableau montrent combien le séminaire de formation a été une réussite. Les évaluateurs répondants sont satisfaits à 100% des contenus de la formation. Les leçons que l'on peut tirer de cette expérience est que l'intervention didactique dans le cadre d'une formation d'instituteurs en informatique est tributaire de la conjugaison de plusieurs facteurs clés : Ce sont les besoins des acteurs (enseignants formés) mais aussi des décideurs et des institutions.

#### 4.6. Comparaison résultats des élèves en fin d'année

Le but majeur dans cette partie est de comparer les résultats issus du questionnaire adressé à deux groupes d'élèves (ceux des enseignants formés et ceux des enseignants non formés).

##### 4.6.1. Présentation des résultats des élèves de deux groupes d'enseignants

En s'appuyant sur le Test U de Mann-Whitney avec valeurs d'entrée feuilles des données (annexe 2 : Grille 5 et Grille 6), par la variable groupe élèves, sur les tests significatifs marqués  $<,05000$ .

Tableau 28 : comparaison des résultats obtenus par deux groupes d'élèves sur base de compétences

var	SommeRgs	SommeRg s	U	Z	niv. p	Z	niv. p	N Actif	N Actif	2*(1-p)
Cotes	37750	12750	0	8,6172 75	00000	8,691 494	00000	50	50	00000

Il existe une différence hautement significative entre les résultats obtenus par les élèves des enseignants formés et ceux des enseignants non formés. Ces derniers ayant obtenu une cote

moyenne largement inférieure à celle des élèves des enseignants formés. Ce qui prouve que la formation reçue par les enseignants a influé sur leur manière de faire. Plus l'enseignant connaît ce qui doit être enseigné (les programmes, la matière,...), plus il pourra annoncer clairement les apprentissages que ses élèves devront faire.

Laurent (2013), renchérit en disant : la réussite plus élevée s'explique par l'enseignant à qui l'enfant avait été confié. L'efficacité de l'enseignant engendre les pratiques d'enseignement efficaces.

Pour Pierre (2011), les études sur l'effet enseignant livrent plusieurs résultats importants : premièrement, l'enseignant a un impact significatif sur les acquisitions de ses élèves et les enseignants diffèrent sensiblement du point de vue de leur capacité à faire progresser leurs élèves ; deuxièmement, si l'on arrive à faire progresser sensiblement les enseignants en efficacité, on peut en attendre des effets potentiellement supérieurs à ceux qui résulteraient d'une diminution importante de la taille des classes ; troisièmement, au cours du temps, les impacts des enseignants successifs se cumulent mais le rôle qu'a eu chaque enseignant sur les acquisitions de ses élèves s'estompe assez vite.

#### **4.6.2. Présentation des résultats des enseignants formés à la fin de l'année scolaire.**

Cette partie concerne beaucoup plus le questionnaire des enseignants à la fin de l'année sur sa partie « phase d'appropriation » en se basant sur le test de McNemar.

#### **4.6.3. Questions principales**

##### **4.6.3.1. Quelle (s) application (s) utilisez-vous dans votre pratique quotidienne?**

*Tableau 29: Traitement de texte (Word,...)*

	Avant la formation	Oui	Non
Après la formation			
Oui		31	15
Non		0	4
$\chi^2= 10$ ; ddl=1; p= 02 (S)			

Les résultats trouvés révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas du traitement de texte avec le logiciel d'application MS-Word. Ceci ne restant pas une règle pour toutes les matières non comprises dans la formation des enseignants.

Tableau 30: Tableur (Excel, ...)

	Avant la formation	Oui	Non
Après la formation			
Oui		41	4
Non		0	5
$\chi^2 = -$ ddl=1; p= 0,214 (NS)			

Pour ce qui est du traitement de calcul, en mettant en œuvre le logiciel d'application Microsoft Excel, le résultat montre que pour cette application, la formation n'a pas haussé considérablement de niveau des formés, c'est qui reste intéressant est que la formation n'a pas détérioré le niveau initial des formés.

Tableau 31: Présentations diaporama (Power Point, ...)

	Avant la formation	Oui	Non
Après la formation			
Oui		33	4
Non		0	13
$\chi^2 = -$ ddl=1; p= 0,214 (NS)			

Comme le précédent, tableau 37, la formation n'a pas ajouté grand chose pour l'ensemble en ce qui concerne la présentation à l'aide du logiciel d'application Microsoft Powerpoint.

Tableau 32: Création de bases de données (programmation)

	Avant la formation	Oui	Non
Après la formation			
Oui		35	16
Non		0	9
$\chi^2 = 10,667$ ; ddl=1; p= 01 (S)			

Les résultats issus du tableau 29 révèlent que la formation a produit des effets même sur les matières de la programmation en se basant beaucoup plus sur la création des bases des données, ce qui fait que la formation a apporté un goût d'amélioration aux bénéficiaires de cette session.

Tableau 33: Traitement de sons et vidéo

	Avant la formation	Oui	Non
Après la formation			
Oui		11	11
Non		0	28
$\chi^2 = 10,667$ ; ddl=1; p= 06 (S)			

Les résultats trouvés révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas du traitement de sons et

vidéos. Du fait que les enseignants formés aient compris qu'il est possible d'utiliser des vidéos pour améliorer l'apprentissage. Et qu'il est possible de mettre au point soi-même une vidéo éducative.

Tableau 34: Consultation de bibliothèques virtuelles

	Avant la formation	Oui	Non
Après la formation			
Oui		11	16
Non		0	23
$\chi^2= 10,667$ ; ddl=1; p= 01 (S)			

Les résultats de ce tableau révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas des consultations des bibliothèques virtuelles. Car nous avons aussi montré comment est-ce qu'un chercheur pouvait trouver d'autres vidéos sur la toile pour améliorer son enseignement.

Tableau 35: Consultation de bases des données

	Avant la formation	Oui	Non
Après la formation			
Oui		14	16
Non		0	20
$\chi^2= 10,667$ ddl=1; p= 01 (S)			

Les résultats trouvés révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas des consultations des bibliothèques virtuelles.

Tableau 36 : Lecture de CD, DVD

	Avant la formation	Oui	Non
Après la formation			
Oui		13	34
Non		0	3
$\chi^2= 22,667$ ddl=1; p= 00 (S)			

Les résultats trouvés révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets, ici nous évoquons le cas d'utilisation des lecteurs de CDs et DVDs.

Tableau 37 : Analyse des virus sur les supports inamovibles

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	21	25
Non	0	4
$\chi^2= 16,667$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats trouvés révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets dans le domaine de la maintenance de l'équipement informatique, ici nous évoquons le cas d'analyse des virus sur les supports inamovibles.

Tableau 38: Analyse de virus sur les supports amovibles

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	9	37
Non	0	3
$\chi^2= 24,667$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats trouvés révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets dans le domaine de la maintenance de l'équipement informatique, ici nous évoquons le cas d'analyse des virus sur les supports amovibles.

Tableau 39: Défragmentation du disque dur

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	10	37
Non	0	3
$\chi^2= 24,667$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats trouvés révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets dans le domaine de la maintenance de l'équipement informatique, ici nous évoquons le cas de défragmentation du disque dur. Cette notion est purement liée à la maintenance de l'ordinateur.

Tableau 40 : Restauration du système

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	16	40
Non	0	4
$\chi^2= 26,667$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats trouvés révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets dans le domaine de la maintenance de l'équipement informatique, ici nous évoquons le cas de la restauration du système.

*Tableau 41 : Restauration des pilotes*

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	12	38
Non	0	0
$\chi^2= 25,333$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats trouvés dans ce tableau révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets dans le domaine de la maintenance de l'équipement informatique, ici nous évoquons le cas de la restauration des pilotes.

*Tableau 42 : Analyse du disque dur*

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	6	44
Non	0	0
$\chi^2= 29,333$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats de ce tableau révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets dans le domaine de la maintenance de l'équipement informatique, ici nous évoquons le cas d'analyse du disque dur.

*Tableau 43 : Réparation des fichiers corrompus*

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	9	36
Non	0	5
$\chi^2= 240$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats trouvés révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets dans le domaine de la maintenance de l'équipement informatique, ici nous évoquons le cas de la réparation des fichiers corrompus.

Tableau 44: Restauration des fichiers perdus

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	8	38
Non	0	4
$\chi^2= 25,333$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats trouvés révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Donc, nous acceptons que la formation a produit des effets dans le domaine de la maintenance de l'équipement informatique, ici nous évoquons le cas de la restauration des fichiers perdus.

#### 4.6.3.2. Dans le cadre de votre cours et de cette expérience, vous arrive-t-il d'effectuer les tâches suivantes sur un ordinateur ?

Tableau 45 : Consultation des sites Internet:

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	31	19
Non	0	0
$\chi^2= 12,667$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats trouvés révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la consultation des sites internet.

Tableau 46 : Consultation des bases des données (scientifiques, didactiques):

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	23	19
Non	0	8
$\chi^2= 12,667$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la consultation des bases des données.

Tableau 47 : Production de supports de cours (syllabus) et rapports divers

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	17	25
Non	0	8
$\chi^2= 16,667$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la production des supports de cours et divers.

Tableau 48 : Rédaction ou création des activités d'apprentissage (des exercices)

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	20	25
Non	0	5
$\chi^2= 16,667$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la rédaction des exercices et autres activités d'apprentissage.

Tableau 49 : Échange des informations par courrier électronique avec les élèves

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	20	23
Non	0	7
$\chi^2= 15,333$ ; ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de l'échange des informations par mail avec des élèves.

Tableau 50 : Echange via Tchat ou forum

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	19	16
Non	0	15
$\chi^2= 10,667$ ; ddl=1; p= 01 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas des échanges via tchat et forum de discussion.

*Tableau 51 : Travail en collaboration sur un projet*

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	11	32
Non	0	7
$\chi^2= 21,333$ ; ddl=1; p= 01 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas du travail collaboratif sur un projet.

*Tableau 52 : Numérisation des images ou vidéos*

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	10	24
Non	0	16
$\chi^2= 160$ ; ddl=1; p= 01 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la numérisation des images ou des vidéos.

*Tableau 53 : Mise en ligne des contenus*

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	9	1
Non	0	40
$\chi^2= -$ ; ddl=1; p= 0,500 (NS)		

Les résultats révèlent qu'il n'existe pas une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation n'a pas produit des effets, ici nous évoquons le cas de la mise en ligne des contenus.

Tableau 54 : Préparer des présentations de type Power Point à présenter aux élèves.

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	16	18
Non	0	16
$\chi^2= 120$ ddl=1; p= 01(S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la création des modules en power point.

Tableau 55 : Détection d'une panne

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	8	40
Non	0	2
$\chi^2= 26,667$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la détection d'une panne sur un équipement informatique (ordinateur).

Tableau 56 : Prévention d'une panne

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	13	37
Non	0	0
$\chi^2= 24,667$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la maintenance préventive.

Tableau 57 : Remédiation d'une panne

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	5	41
Non	0	4
$\chi^2= 27,333$ ; ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la maintenance corrective.

Tableau 58 : Installation d'un système d'exploitation

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	13	34
Non	0	3
$\chi^2= 22,667$ ; ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la maintenance corrective partie installation système.

En donnant raison à Baron et al. (2011) dans l'affirmation suivante : « les nouvelles technologies sont des systèmes complexes ; leur intégration à l'école se fera si l'on tient compte des différentes dimensions dans la formation des enseignants : formation technique, appropriation nécessairement longue et formation pédagogique », il devient évident qu'un bon usage de l'Informatique et des TIC sera renforcé avec l'arrivée des enseignants nouvellement formés et en perpétuelle formation.

Tableau 59 : Installation de logiciels d'application

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	13	37
Non	0	0
$\chi^2= 24,667$ ; ddl=1; p= 00(S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de l'installation des logiciels applicatifs.

Tableau 60 : Installation d'un antivirus

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	17	33
Non	0	0
$\chi^2= 220$ ; ddl=1; p= 00(S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la maintenance préventive partie installation logiciels de sécurités (antivirus).

Tableau 61 : Ouverture d'un boitier

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	14	33
Non	0	3
$\chi^2= 220$ ; ddl=1; p= 00(S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la maintenance corrective, partie prise en compte des éléments de l'unité centrale.

Tableau 62 : Changement de la carte mère

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	6	43
Non	0	1
$\chi^2= 28,667$ ; ddl=1; p= 00(S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la maintenance corrective et prise en compte des éléments se trouvant à l'intérieur de l'unité centrale.

Tableau 63 : Changement de la barrette mémoire RAM

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	7	43
Non	0	0
$\chi^2= 28,667$ ddl=1; p= 00 (S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la maintenance corrective et prise en compte des éléments se trouvant à l'intérieur de l'unité centrale : remplacement des éléments (la mémoire RAM).

*Tableau 64 : Changement du lecteur CD et DVD*

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	6	44
Non	0	0
$\chi^2= 29,33$ ; ddl=1; p= 00(S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la maintenance corrective et prise en compte des éléments se trouvant à l'intérieur de l'unité centrale et leurs changements.

*Tableau 65 : Nettoyage de l'intérieur et de l'extérieur de l'ordinateur*

Avant la formation \ Après la formation	Oui	Non
Oui	6	44
Non	0	0
$\chi^2= 29,33$ ; ddl=1; p= 00(S)		

Les résultats révèlent qu'il existe une différence significative entre les deux moments de questionnement. Nous acceptons que la formation a produit des effets même sur les matières qui n'étaient pas concernées dans la formation, ici nous évoquons le cas de la maintenance préventive de l'ordinateur sur sa partie nettoyage de l'extérieur et de l'intérieur de l'unité centrale.

#### **4.7. Comparaison entre les deux groupes d'enseignants.**

De manière à alléger le texte et les tableaux de présentation des résultats, pour les comparaisons avec le test  $\chi^2$  de Pearson, chaque grille d'analyse est présentée à côté de la présentation du test  $\chi^2$  de Pearson. Pour ce test, à chaque fois que  $p < 0,05$ , cela signifie qu'il existe une différence significative entre les groupes d'une part, et d'autre part les scores réalisés sur une échelle des modalités.

#### 4.7.1. Pratique, approches et méthodes pédagogiques

- Quelles sont les méthodes que vous utilisez pour enseigner l'informatique ?

Tableau 66 : Comparaison méthodes utilisées pour l'enseignement de l'informatique avec le test de Pearson

Enseignants modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 2,72942, dl=3, p=0,435254</b>			
	n <sub>i</sub>	n <sub>i</sub>	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Expo interrogative	27	20	Expo interrogative	23,50000	23,50000	4700
Expositive	13	20	Expositive	16,50000	16,50000	3300
Interrogative	5	4	Interrogative	4,50000	4,50000	900
Participative	5	6	Participative	5,50000	5,50000	1100
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

En ce qui concerne les méthodes utilisées, les résultats de ce tableau révèlent que les deux groupes d'enseignants se trouvent dans la même situation.

Pour ce qui est du reste, les résultats des analyses prouvent que les enseignants formés maîtrisent plus que les enseignants non formés les manières en rapport avec la gestion correcte d'une classe, c'est qui justifie encore une fois de plus que la formation a eu un impact positif sur la manière de faire des enseignants.

- Pour adapter votre pratique pédagogique, sollicitez-vous les avis ou suggestions d'autres personnes ?

Tableau 67 : Comparaison adaptation pratique pédagogique de deux groupes et comparaison selon le test Chi<sup>2</sup> de Pearson

Enseignants modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 16,6667, dl=1, p=00045</b>			
	n <sub>i</sub>	n <sub>i</sub>	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Oui	40	20	Oui	30000	30000	6000
Non	10	30	Non	20000	20000	4000
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

Le résultat rapporté par le test montre que lorsqu'il s'agit de sollicitations des avis et suggestions d'autres personnes pour améliorer et/ou adapter la pratique pédagogique, il y a une différence significative entre les réponses des enseignants formés et ceux non formés : les enseignants formés recourent à l'expertise des autres pour améliorer leur manière de faire comme recommandé dans la formation.

➤ Si Oui, qui sont ces personnes ?

Tableau 68 : Comparaison personnes sollicitées entre deux groupes d'enseignants avec le test  $\chi^2$  de Pearson

Enseignants modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <b><math>\chi^2</math> de Pearson : 8,45896, dl=3, p=0,037426</b>			
	$n_i$	$n_i$	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Préfet	11	8	Préfet	9,89583	9,10417	19000
Proviseur	13	4	Proviseur	8,85417	8,14583	17000
Directeur de discipline	0	0	Collègue enseignant	26,56250	24,43750	51000
Collègue enseignant	20	31	Autres	4,68750	4,31250	9000
Technicien extérieur	0	0	Ts Grpes	50000	46000	96000
Autres	6	3				
Total	50	46				

Les enseignants formés sont majoritaires à dire consulter les autres personnes pour l'adaptation de leurs pratiques pédagogiques. Les différences en fonction de l'individu contacté varient d'un individu à un autre, mais le score le plus lourd reste sur le fait de contacter plus les collègues enseignants que les autres individus de la liste.

➤ Dans votre pratique pédagogique, quels matériels didactiques utilisez-vous ?

Tableau 69 : Comparaison d'utilisations des matériels didactiques entre les deux groupes d'enseignants.

Enseignants Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <b><math>\chi^2</math> de Pearson : 15,0103, dl=7, p=0,035878</b>			
	$n_i$	$n_i$	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Ordinateur	40	18	Ordinateur	35,02597	22,97403	5800
Périphériques	22	22	Périphériques	26,57143	17,42857	4400
Images	20	5	Images	15,09740	9,90260	2500
Unité centrale	6	6	Unité centrale	7,24675	4,75325	1200
Téléphone	2	1	Téléphone	1,81169	1,18831	300
carte mémoire	1	2	carte mémoire	1,81169	1,18831	300
dessins	1	2	dessins	1,81169	1,18831	300
Flash Disque	1	5	Flash Disque	3,62338	2,37662	600
			Ts Grpes	93000	61000	15400

Ces résultats montrent que l'intérêt pour l'utilisation des matériels didactiques par les enseignants ne pas perçus de la même manière dans les deux groupes, les enseignants formés acceptent plus que ceux non-formés d'amener des matériels didactiques dans leurs salles de classe comme recommandé dans la formation, ce qui montre une fois de plus l'effet positif de la formation sur la

manière de faire des enseignants formés. Car ayant vécu au moins une fois cette situation de se retrouver en face d'une diversification de matériels pédagogiques pour introduire les notions de la structure interne et de la maintenance dans la pratique enseignante.

- Dans votre pratique pédagogique, quels matériels audio-visuels utilisez-vous ?

Tableau 70 : Comparaison utilisation d'outils audio-visuels dans la pratique d'enseignement par les deux groupes d'enseignants

Enseignants Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 1,79925, dl=6, p=0,937203</b>			
	n <sub>i</sub>	n <sub>i</sub>	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Ordinateur	11	18	Ordinateur	12,81395	16,18605	29000
Haut-parleurs	2	1	Téléphone	1,32558	1,67442	3000
téléphone	2	1	Flash Disque	0,88372	1,11628	2000
Cd de film de maintenance sur ordinateur	1	1	Haut-parleurs	1,32558	1,67442	3000
Ecouteurs	1	1	Cd de film de maintenance sur ordinateur	0,88372	1,11628	2000
Film visuel	1	1	Ecouteurs	0,88372	1,11628	2000
Flash disque	1	1	Film visuel	0,88372	1,11628	2000
			Ts Grpes	19000	24000	43000

En ce qui concerne les matériels audio-visuels, les résultats montrent qu'il n'y a pas de différences entre les deux groupes d'enseignants, tous n'utilisent pas ou utilisent moins les matériels audio-visuels pour leurs enseignements. Malgré que le score le plus élevé dans cette catégorie se situe sur l'ordinateur.

- Dans votre pratique pédagogique, quels types de maintenance appliquez-vous sur vos matériels didactiques informatiques?

Tableau 71 : Comparaison des types de maintenance appliqués par les deux groupes d'enseignants sur leurs matériels didactiques

Enseignants Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 9,36459, dl=2, p=09260</b>			
	n <sub>i</sub>	n <sub>i</sub>	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Maintenance Préventive	37	15	Maintenance Préventive	42,35052	9,64948	52000
Maintenance corrective	40	2	Maintenance corrective	34,20619	7,79381	42000
RAS	2	1	RAS	2,44330	0,55670	3000
			Ts Grpes	79000	18000	97000

Pour l'ensemble des activités de la maintenance informatique dans le milieu scolaire, les résultats montrent qu'il existe une différence significative entre les deux groupes d'enseignants, les enseignants formés savent mieux que les autres qu'il faut appliquer un type de maintenance sur les matériels didactiques informatiques.

- Avec d'autres enseignants de votre établissement, travaillez-vous de temps en temps en équipe ?

Tableau 72 : Comparaison travail en équipe entre les deux groupes d'enseignants

Enseignants Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <i>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 4,45633, dl=1, p=0,034775</i>			
	n <sub>i</sub>	n <sub>i</sub>	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Oui	38	28	Oui	33000	33000	6600
Non	12	22	Non	17000	17000	3400
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

Entre enseignants formés et enseignants non-formés, les résultats montrent qu'il existe une différence significative entre ces deux groupes du point de vue travail en équipe. Ces résultats permettent de constater que les enseignants formés sont habitués de travail en groupe, ils avaient bénéficié de la création de cercles de réflexions pendant la session de formation ce qui leur permet d'être souvent en équipe des enseignants des écoles dispersées.

- Depuis combien de temps enseignez-vous le cours d'informatique ?

Tableau 73 : Comparaison d'ancienneté en enseignement d'informatique entre les deux groupes d'enseignants

Enseignants Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <i>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 15,8226, dl=7, p=0,026795</i>			
	n <sub>i</sub>	n <sub>i</sub>	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
1 an	9	12	1 an	10,50000	10,50000	2100
2 ans	15	4	2 ans	9,50000	9,50000	1900
3 ans	20	19	3 ans	19,50000	19,50000	3900
4 ans	6	6	4 ans	6000	6000	1200
5 ans	0	4	5 ans	2000	2000	400
6 ans	0	2	6 ans	1000	1000	200
7 ans	0	2	7 ans	1000	1000	200
8 ans	0	1	8 ans	0,50000	0,50000	100
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

En ce qui concerne l'ancienneté dans l'enseignement du cours d'informatique, les résultats montrent qu'il existe une différence significative entre les deux groupes. Le nombre élevé des anciens dans l'enseignement se range du côté des enseignants formés avec un score élevé de 3 ans d'ancienneté.

- Avez-vous un programme national du cours d'informatique ?

Tableau 74 : Comparaison acquisition du programme national par les deux groupes d'enseignants

Enseignants Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <i>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 1,01010, dl=1, p=0,314881</i>			
	n <sub>i</sub>	n <sub>i</sub>	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
OUI	50	49	Oui	49,50000	49,50000	9900
NON	0	1	Non	0,50000	0,50000	100
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

Parfois, dans les deux groupes d'enseignants, les réalités sont les mêmes. Ces résultats montrent qu'il n'y a pas de différences significatives entre les deux groupes d'enseignants en ce qui concerne l'utilisation du programme national du cours d'informatique à l'école secondaire. Les deux groupes utilisent le programme national du cours d'informatique à un taux acceptable.

L'enseignement de l'Informatique et l'appropriation des TIC par les élèves dès lors qu'il existe un programme pour cet enseignement, de plus, des enseignants sont formés à cet effet et les laboratoires d'Informatique dotés d'outils informatiques sont créés dans des établissements (Karsenti et Salomon, 2014).

- Ce programme est-il actualisé ?

Tableau 75 : Comparaison point de vue sur l'actualisation du programme national du cours d'informatique par les deux groupes d'enseignants

Enseignants Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <i>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 8,18087, dl=1, p=04234</i>			
	n <sub>i</sub>	n <sub>i</sub>	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Oui	18	30	Oui	25000	23000	48000
NON	32	16	Non	25000	23000	48000
Total	50	46	Ts Grpes	50000	46000	96000

Ces résultats montrent que la perception qu'ont les enseignants par rapport à l'actualisation du programme national du cours d'informatique est mieux compréhensible chez les enseignants formés du fait qu'ils avaient discuté longuement sur ce point durant le séminaire de formation.

- Pensez-vous que ce programme est conforme à la réalité du moment en matière de Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication ?

Tableau 76 : Comparaison sur la perception du programme national du cours d'informatique par les deux groupes d'enseignants

Enseignants	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b>			
			<b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b>			
			<b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 1,99918, dl=1, p=0,157387</b>			
Modalités	n <sub>i</sub>	n <sub>i</sub>	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Oui	18	25	Oui	21,50000	21,50000	4300
Non	32	25	Non	28,50000	28,50000	5700
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

Entre les enseignants formés et non-formés, il n'y a pas de différences significatives en ce qui concerne la réalité du terrain par rapport aux matières inscrites au programme national du cours d'informatique. Les deux groupes estiment que le programme n'est pas adapté aux réalités qui sont les leurs sur le terrain.

- Le programme contient-il des matières sur la maintenance des ordinateurs ?

Tableau 77 : Comparaison sur les options des groupes sur les matières de la maintenance informatique contenues dans le programme national du cours d'informatique

Enseignants	Formé	Non formé	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b>			
			<b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b>			
			<b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 0,162804, dl=1, p=0,686589</b>			
Modalités	n <sub>i</sub>	n <sub>i</sub>	Matériel	Formé	Non formé	Totaux
Oui	17	12	Oui	16,11111	12,88889	29000
Non	33	28	Non	33,88889	27,11111	61000
Total	50	50	Ts Grpes	50000	40000	90000

Les sentiments d'efficacité des enseignants à l'égard des matières de structure interne et maintenance des ordinateurs en particulier et celui d'informatique en général, prouvent avec ces résultats qu'il n'y a pas de différences significatives entre les deux groupes d'enseignants. Comme en témoigne les résultats, ces matières si importantes pour l'apprentissage de l'informatique manquent dans le programme.

- Existe-t-il des manuels d'informatique contenant des matières sur la maintenance des ordinateurs

Tableau 78 : Comparaison sur l'existence des manuels d'informatique contenant des matières sur la maintenance des ordinateurs

Enseignants	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b>			
			<b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b>			
Modalités	$n_i$	$n_i$	<b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 21,8685, dl=1, p=00003</b>			
			Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Oui	32	9	Oui	20,50000	20,50000	4100
Non	18	41	Non	29,50000	29,50000	5900
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

Ces résultats donnent l'aperçu sur les connaissances d'existence des manuels selon les deux groupes d'enseignants, la différence est très significative entre les deux groupes et cela émane des informations que les enseignants ont reçu durant la formation. Ils étaient en face des livres destinés à l'enseignement du cours d'informatique dès la première année primaire jusqu'en sixième année secondaire. Ces livres (manuels) sont des œuvres de la collection BABUWA, agréés et conformes au programme national en vigueur en RDC.

- Vous est-il déjà arrivé d'enseigner certaines matières considérées importantes mais n'existant pas au programme national d'informatique ?

Tableau 79 : Comparaison des réalités sur l'enseignement des matières autres que celles prévues dans le programme national

Enseignants	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b>			
			<b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b>			
Modalités	$n_i$	$n_i$	<b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 8,39161, dl=1, p=03770</b>			
			Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Oui	33	45	Oui	39000	39000	7800
Non	17	5	Non	11000	11000	2200
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

Pour l'enseignement des matières autres que celles prévues dans le programme national, les résultats montrent qu'il existe une différence significative entre les deux groupes d'enseignants. Les enseignants non-formés ont tendance à enseigner les matières autres que celles prévues dans le programme national. Les enseignants formés ont eu comme recommandation dans la formation de respecter la consigne d'enseigner d'abord les matières prévues dans le programme et de donner à titre indicatif les autres matières qu'ils jugent importantes.

#### 4.7.2. Avantages et risques perçus avec l'utilisation de l'outil informatique dans l'enseignement au secondaire

➤ Pour vous, l'utilisation pédagogique de l'outil informatique permet :

*Tableau 80 : Importance de l'utilisation pédagogique de l'outil informatique*

N	Modalités Questions	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	d'assurer des formations touchant un plus grand nombre d'élèves	0	0	10	20	0	0	17	34	23	46	50	100
2	de gagner du temps dans l'exécution des tâches	4	8	0	0	7	14	3	6	36	72	50	100
3	de valoriser votre statut d'enseignant par l'acquisition de nouvelles compétences et aptitudes	0	0	4	8	5	10	14	28	27	54	50	100
4	d'assurer un enseignement plus adapté et un suivi plus proche des élèves	4	8	3	6	9	18	12	24	22	44	50	100
5	d'obtenir une promotion et nouvelles fonctions	9	18	10	20	6	12	21	42	4	8	50	100
6	d'avoir une plus grande disponibilité pour la recherche	0	0	4	8	11	22	14	28	21	42	50	100
7	d'accéder à des ressources documentaires et didactiques, bases des données et d'outils de maintenance informatique	0	0	3	6	16	32	14	28	17	34	50	100
8	de changer les méthodes d'enseignement	3	6	15	30	4	8	12	24	16	32	50	100
9	d'améliorer la qualité de l'enseignement	3	6	6	12	0	0	16	32	25	50	50	100
10	Autres	4	14,30	8	28,60	4	14,30	8	28,60	4	14,30	28	100

Ces résultats prouvent avec assurance que les répondants donnent leurs accords sur tous les énoncés du tableau tout en donnant un score particulier de 46 % sur l'énoncé numéro 1 pour sa modalité « Oui, tout à fait d'accord » que l'utilisation de l'outil informatique permet d'assurer une formation touchant un grand nombre d'élèves.

➤ Pour vous, le risque (la crainte) redouté avec l'utilisation des ordinateurs dans votre pratique d'enseignement est :

Tableau 81 : Risques redoutés avec l'utilisation des ordinateurs dans la pratique d'enseignement

N	Modalités Questions	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total			
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%		
1	la perte d'autorité, d'autonomie et de statut d'enseignant	46	92	4	8	0	0	0	0	0	0	50	100
2	la multiplication de difficultés techniques	13	26	23	46	2	4	4	8	8	16	50	100
3	la complexité organisationnelle et fonctionnelle de l'outil informatique trop grande par rapport aux bénéfices apportés par ce dernier	3	6	30	60	9	18	8	16	0	0	50	100
4	le coût financier de l'équipement et de la connexion	9	18	5	10	16	32	8	16	12	24	50	100
5	la perte de temps	26	52	11	22	2	4	7	14	4	8	50	100
6	le changement du rôle de l'enseignant	13	26	25	50	6	12	0	0	6	12	50	100
7	la puissance aliénatrice de l'outil informatique	6	12	5	10	24	48	15	30	0	0	50	100
8	la base d'une nouvelle discrimination sociale	13	26	22	44	4	8	3	6	8	16	50	100
9	la charge supplémentaire à l'enseignant	10	20	14	28	10	20	4	8	12	24	50	100
10	autres	0	0	0	0	10	62,50	6	37,50	0	0	16	100

Ces résultats montrent comment les répondants affirment avec un score de 92% sur la modalité numéro 1 que l'utilisation de l'outil informatique dans des situations de classe ne peut en aucun cas occasionner la perte de l'autorité, d'autonomie et de statut d'enseignant à un enseignant, de même que pour la perte de temps (énoncé numéro 1 et numéro 3).

### 4.7.3. Attitude envers les innovations et nouvelles compétences à acquérir

➤ L'innovation en question m'intéresse dans la mesure où :

Tableau 82 : Attitudes envers les innovations

N	Modalités Questions	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Il pourrait facilement envisager des changements dans sa pratique	3	6	0	0	3	6	23	46	21	42	50	100
2	Il envisagerait ou il essaierait sérieusement de faire évoluer son rôle d'enseignant par le biais de changements pratiques	0	0	3	6	5	10	28	56	14	28	50	100
3	Certaines expériences personnelles (stages, formations, ...) l'auraient préparé au changement dans sa façon d'être enseignant et d'établir la relation éducative	0	0	6	12	4	8	13	26	27	54	50	100
4	Certains essais antérieurs d'utilisation de l'outil informatique sur le plan personnel l'auraient déjà mis sur la voie des changements relatifs à l'usage pédagogique des ordinateurs	0	0	4	8	10	20	26	52	10	20	50	100

Les répondants donnent leurs accords avec des scores sans précédents sur les modalités, Oui, très peu d'accord, Oui, peu d'accord, Oui, d'accord, Oui, tout à fait d'accord et le score élevé revient à l'énoncé numéro 2 sur la modalité « Oui, d'accord ». Ces résultats expriment la volonté des répondants de bénéficier des stages et des formations pouvant leur permettre d'être aptes vis-à-vis des innovations à entreprendre ainsi que pour des nouvelles compétences à acquérir.

➤ Face à l'innovation, l'attitude de l'enseignant serait déterminée par le fait que :

Tableau 83 : Point de vue sur les innovations

N	Modalités Questions	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Je suis en quelque sorte en perpétuelle recherche d'amélioration à apporter à ma manière d'enseigner	0	0	0	0	5	10	12	24	33	66	50	100
2	A travers des pratiques innovantes, je valorise des compétences personnelles	0	0	3	6	2	4	19	38	26	52	50	100
3	J'aime le charme de la nouveauté, le changement	0	0	7	14	0	0	24	48	19	38	50	100
4	J'aime les défis posés par une nouvelle façon de faire	19	38	3	6	7	14	14	28	7	14	50	100
5	J'aime faire preuve d'originalité dans mes pratiques pédagogiques	0	0	3	6	7	14	12	24	28	56	50	100
6	J'ai un idéal éducatif que les pratiques innovatrices me permettent d'approcher, de traduire dans les actes	0	0	7	14	4	8	30	60	9	18	50	100
7	Je ne m'inquiète pas vite. Je supporte bien les incertitudes dues au changement.	8	16	7	14	4	8	23	46	8	16	50	100
8	A travers mes pratiques innovatrices, je défends certaines valeurs et conceptions de l'enseignement que j'aimerais partager avec d'autres enseignants	0	0	7	14	2	4	24	48	17	34	50	100
9	De manière générale, je ressens le besoin de me remettre continuellement en question.	0	0	4	8	11	22	25	50	10	20	50	100

N	Modalités Questions	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
10	Pour moi, l'élève doit d'abord apprendre à surmonter sa peur au travail, à rechercher des solutions, à maintenir correctement l'outil qui l'aide à l'apprentissage	0	0	0	0	9	18	18	36	23	46	50	100
11	Dès qu'une difficulté se fait jour, je n'hésite pas à en parler (avec des collègues, des responsables, des personnes ressources) pour trouver des solutions.	0	0	3	6,40	0	0	20	42,60	24	51,10	47	100
12	Je suis particulièrement ouvert aux innovations pédagogiques qui me permettent d'aider les élèves à obtenir de meilleurs rendements	0	0	6	12,80	3	6,40	3	6,40	35	74,50	47	100
13	J'aime partager l'enthousiasme que les élèves manifestent par rapport aux pratiques innovantes en général	0	0	7	14,90	8	17	13	27,70	19	40,40	47	100
14	J'aime partager l'enthousiasme que les élèves manifestent par rapport à l'outil informatique	0	0	4	8,50	14	29,80	12	25,50	17	36,20	47	100
15	Dans ma pratique, je me remets régulièrement en question	0	0	4	8,50	7	14,90	8	17	28	59,60	47	100
16	Autres2	0	0	4	20	4	20	2	10	10	50	20	100

Ces résultats montrent que les répondants affirment leurs accords sur tous les énoncés, ils confirment de savoir partager l'enthousiasme que manifestent leurs élèves par rapport à l'outil informatique. Dans tous les sens, l'innovation convient aux répondants du fait que le score le moins lourd dans la partie affirmation revient aux énoncés 8 et 2 sur la modalité « Oui, peu d'accord ».

#### 4.7.4. Ressources technologiques

- Veuillez cocher dans la case qui correspond à la bonne réponse

Tableau 84 : Equipements informatiques et périphériques

N	Modalités Libellés	A domicile		A l'école		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	ordinateur	50	80,60	12	19,40	62	100
2	connexion internet	25	92,60	2	7,40	27	100
3	webcam	26	86,70	4	13,30	30	100
4	scanneur	21	65,60	11	34,40	32	100
5	imprimante	28	60,90	18	39,10	46	100
6	Graveur CD, DVD	28	77,80	8	22,20	36	100
7	Lecteur CDDVD	42	77,80	12	22,20	54	100
8	Flash disque	46	79,30	12	20,70	58	100
9	Disque dur externe	30	65,20	16	34,80	46	100
10	modem	29	65,90	15	34,10	44	100
11	Vidéo projecteur	2	11,80	15	88,20	17	100
12	stabilisateur	17	68	8	32	25	100

Les TIC marchent de pair avec l'évolution de l'électronique, ces résultats prouvent que tous les répondants ont leurs propres ordinateurs, la majorité de ces ordinateurs ne sont pas protégés contre les interruptions brusques du courant électrique que ce soit chez eux ou à l'école. La fourniture en connexion internet demeure encore un luxe pour nos écoles secondaires, heureusement que les répondants se débrouillent tant bien que mal pour se connecter à l'internet afin de chercher les informations nouvelles par rapport à leurs domaines de recherche.

Pour Fouda (2009), l'usage des TIC pour enseigner (par les enseignants) et pour apprendre (par les enseignants et les élèves) les autres disciplines étant donné que des Centres connectés à internet sont créés et que des élèves professeurs de l'Informatique ne cessent de s'investir dans la création des ressources pédagogiques numériques afin de donner le meilleur d'eux-mêmes est un témoignage dans la responsabilité d'apprendre l'informatique.

- Où sont installés ces ordinateurs

Tableau 85 : Comparaison emplacement des ordinateurs dans les écoles pour les deux groupes d'enseignants

Modalités Questions	G.E.	G.C.	Synthèse : Effectifs Théoriques Effectifs en surbrillance > 10 <i>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 1494, dl=3, p=02894</i>			
	n <sub>i</sub> .	n <sub>i</sub> .	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Laboratoire	25	11	Laboratoire	16,98113	19,01887	3600
Salle de Classe	10	10	Salle de Classe	9,43396	10,56604	2000
Bureau	5	7	Bureau	5,66038	6,33962	1200
Celui de l'enseignant	10	28	Celui de l'enseignant	17,92453	20,07547	3800
Total	50	50	Ts Grpes	50000	56000	10600

Les résultats de la comparaison entre les deux groupes d'enseignants montrent qu'il y a une différence significative entre les deux groupes d'enseignants en ce sens que les enseignants formés soutiennent que les ordinateurs dans leurs écoles sont placés dans les laboratoires tandis que ceux des enseignants non-formés sont plus mobiles et appartiennent à ces derniers.

- Qui assure la maintenance de ces ordinateurs ?

Tableau 86 : Comparaison sur les notions de la maintenance informatique à l'école

Modalités Libellés	G.E.	G.C.	Synthèse : Effectifs Théoriques Effectifs en surbrillance > 10 <i>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 54,3249, dl=4, p=00000</i>			
	n <sub>i</sub> .	n <sub>i</sub> .	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Préfet	1	1	Préfet	1000	1000	200
Elèves	0	0	Proviseur	2000	2000	400
Proviseur	4	0	Enseignant d'info	23,50000	23,50000	4700
Enseignant d'info	39	8	technicien de l'extérieur	20,50000	20,50000	4100
technicien de l'extérieur	3	38	personne	3000	3000	600
personne	3	3	Ts Grpes	50000	50000	10000
Total	50	50				

Ces résultats montrent qu'il existe une différence significative entre les deux groupes d'enseignants, les enseignants ayant bénéficié la formation se démarquent des autres, ils sont capables à partir de la formation reçue de s'occuper de la maintenance des ordinateurs dans leurs écoles, chose inexistante un an avant.

Y a-t-il des outils de maintenance de l'outil informatique ?

Tableau 87 : Comparaison d'existence d'outils de maintenance informatique dans les écoles

Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <i>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 0,060277, dl=1, p=0,806059</i>			
	n <sub>i</sub> .	n <sub>j</sub> .	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Oui	39	10	Oui	39,50000	39,50000	7900
Non	11	40	Non	10,50000	10,50000	2100
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

Pour les outils de maintenance de l'outil informatique, les résultats montrent qu'il n'y a pas de différences significatives, malgré la formation, les outils pouvant intervenir à la maintenance de l'outil informatique ne sont pas très présents dans les écoles.

➤ L'accès aux ressources informatiques est-il permanent ?

Tableau 88 : Comparaison sur l'accès aux ressources informatiques

Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <i>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 1,96078, dl=1, p=0,161433</i>			
	n <sub>i</sub> .	n <sub>j</sub> .	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Oui	10	5	Oui	7,50000	7,50000	1500
Non	40	45	Non	42,50000	42,50000	8500
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

Pour l'accès aux ressources informatiques, même si le tableau ne montre pas de différences significatives en terme d'accès aux ressources informatiques, le test quant à lui montre que les deux groupes se trouvent en difficulté face à l'accès aux ressources informatiques, ce qui prouve que nos écoles ne sont pas encore bien outillées.

- Quels sont les types d'applications disponibles sur les ordinateurs mis à la disposition. ?

Tableau 89 : Comparaison sur les logiciels disponibles sur les ordinateurs

Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b>			
	n <sub>i</sub> .	n <sub>i</sub> .	<b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b>			
			<b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 0 2633, dl=1, p=0,959075</b>			
Libellés	n <sub>i</sub> .	n <sub>i</sub> .	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Suite office	37	39	Suite office	37,05000	38,95000	76000
Traitement images	2	2	Traitement images	1,95000	2,05000	4000
Total	39	41	Ts Grpes	39000	41000	80000

Pour les applications installés dans les ordinateurs, les résultats montrent qu'il n'y a pas de différences significatives entre les deux groupes, car ils estiment tous que les logiciels installés restent la suite Microsoft Office.

- le financement, pour l'achat des équipements informatiques dans votre école, provient de (du) :

Tableau 90 : Comparaison sur le financement, achat des équipements informatiques

Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b>			
	n <sub>i</sub> .	n <sub>i</sub> .	<b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b>			
			<b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 1,15740, dl=1, p=0,282007</b>			
Libellés	n <sub>i</sub> .	n <sub>i</sub> .	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Autres	42	37	Autres	44,65217	34,34783	7900
Gouvernement	0	0	Etablissement (fond propre)	20,34783	15,65217	3600
Etablissement (fond propre)	23	13	Ts Grpes	65000	50000	11500
Total	50	50				

Comme le montre le tableau 87, les deux groupes d'enseignants se trouvent dans la même situation, pas de différences significatives, quand il s'agit d'acquisition d'équipements informatiques pouvant aider l'école à aller de l'avant et subvenir en ses besoins informatiques. A l'exception de la prise en charge des enseignants en sacrifiant leurs ordinateurs personnels au profit de l'éducation, l'école s'autofinance pour acheter les ordinateurs. L'état reste démissionnaire dans cet aspect d'appui technologique aux écoles pour pouvoir offrir un enseignement des qualités à ses citoyens.

- Les ordinateurs et autres équipements informatiques sont :

Tableau 91 : Comparaison état d'ordinateurs achetés

Modalités	G.E.	G.C.	Synthèse : Effectifs Théoriques Effectifs en surbrillance > 10 <i>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 5,31958, dl=2, p=0,069968</i>			
			Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Libellés	n <sub>i</sub> .	n <sub>i</sub> .				
Neufs	11	3	Neufs	7000	7000	1400
d'occasion (Reconditionnés)	33	40	d'occasion (Reconditionnés)	36,50000	36,50000	7300
Je ne sais pas	6	7	Je ne sais pas	6,50000	6,50000	1300
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

Les résultats dans ce tableau nous montrent les variations des réponses de deux groupes d'enseignants par rapport à l'état des ordinateurs utilisés dans leurs pratiques d'enseignement, pas de différences significatives à ces réponses, les enseignants valident que les ordinateurs utilisés dans leurs milieux de travail, sont des ordinateurs de secondes mains, ce qui implique un suivi régulier en maintenance.

#### 4.7.5. Aptitudes technologiques et compétences techniques

- Connaissez-vous la durée de vie d'un ordinateur ?

Tableau 92 : Comparaison connaissance durée de vie d'un ordinateur

Modalités	G.E.	G.C.	Synthèse : Effectifs Théoriques Effectifs en surbrillance > 10 <i>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 5,74061, dl=1, p=0,016579</i>			
			Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Libellés	n <sub>i</sub> .	n <sub>i</sub> .				
Oui	43	4	Oui	8,50000	8,50000	1700
Non	7	46	Non	41,50000	41,50000	8300
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

Comme l'indique les résultats de ce tableau 89, pour le deux groupes d'enseignants, il y a une différence significative, les enseignants formés approuvent connaître la durée de vie d'un ordinateur, ce qui implique une bonne gestion en matière d'amortissement des équipements qui seront en leurs charges. Cette montée en compétence résulte de la formation reçue en structure interne et maintenance des ordinateurs.

- Quelles sont les pannes les plus fréquentes ?

Tableau 93 : Comparaison sur les connaissances des pannes fréquentes sur les ordinateurs

Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : ,507156, dl=1, p=0,476374</b>			
	n <sub>i</sub> .	n <sub>i</sub> .	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Libellés			Matérielles	41,80392	40,19608	8200
Matérielles	44	38	Logicielles	36,19608	34,80392	7100
Logicielles	34	37	Ts Grpes	78000	75000	15300

Les résultats montrent qu'il n'y a pas de différences significatives entre les deux groupes d'enseignants en ce qui concerne l'identification des pannes les plus fréquentes sur ordinateurs, les deux groupes se rallient à l'idées des pannes logiciels et matériels en laissant la manche sur les pannes matérielles.

- Qu'avez-vous fait pour réparer ?

Tableau 94 : Comparaison maîtrise en dépannage d'ordinateurs

Modalités	G.E.	G.C.	<b>Synthèse : Effectifs Théoriques</b> <b>Effectifs en surbrillance &gt; 10</b> <b>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 46,4975, dl=3, p=0000</b>			
	n <sub>i</sub> .	n <sub>i</sub> .	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Changer les pièces	25	1	Changer les pièces	14,40964	11,59036	26000
Installation système	18	10	Installation système	15,51807	12,48193	28000
Démontage	2	1	Démontage	1,66265	1,33735	3000
Recourir à un réparateur	1	25	Recourir à un réparateur	14,40964	11,59036	26000
Total	46	37	Ts Grpes	46000	37000	83000

Notons d'entrée de jeu que pour l'ordre de dépannage de l'outil informatique, les résultats de ce tableau révèlent qu'il y a une différence significative entre les deux groupes d'enseignants. Les enseignants ayant bénéficié la formation sont capables de se prendre en charge en cas de panne sur ordinateur en laissant la main sur le changement des pièces en cas de pannes. Ceci justifie une connaissance non négligeable en matière informatique sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs. La démarche d'installation étant positionnée sur la deuxième place. En cas de diagnostic des pannes, les enseignants formés en sont bien outillés du fait qu'ils connaissent mieux les techniques de la maintenance informatique.

#### 4.7.6. Ressources humaines et institutionnelles

- Y a-t-il au sein de votre établissement des personnes ressources auxquelles vous pouvez vous adresser en cas de problème technique sur l'utilisation de l'outil informatique ?

Tableau 95 : Comparaison présence d'une personne ressource à l'école

Modalités Libellés	G.E.	G.C.	Synthèse : Effectifs Théoriques Effectifs en surbrillance > 10 <i>Chi<sup>2</sup> de Pearson : 1,44928, dl=1, p=0,228647</i>			
	n <sub>i</sub> .	n <sub>i</sub> .	Matériel	G.E.	G.C.	Totaux
Oui	26	20	Oui	23000	23000	4600
Non	24	30	Non	27000	27000	5400
Total	50	50	Ts Grpes	50000	50000	10000

En ce qui concerne les ressources humaines et institutionnelles, les résultats rapportés dans ce tableau montrent qu'il n'existe pas de différences significatives entre les deux groupes d'enseignants : les personnes ressources font défaut dans les écoles des enseignants enquêtés.

#### 4.7.7. Orientations institutionnelles

Tableau 96 : Orientations institutionnelles

Modalités Libellés	Oui		Non		Total	
	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
Plan directeur :	14	28	36	72	50	100
Plan d'action :	8	20	32	80	40	100
Plan de mesure de rendement :	0	0	40	100	40	100
Plan stratégique :	15	37,50	25	62,50	40	100
Une charte d'exploitation des ressources informatiques ?	11	27,50	29	72,50	40	100

Les résultats de ce tableau montrent que les écoles n'exploitent pas correctement les documents essentiels pour une gestion jugée efficace dans l'administration scolaire.

#### 4.7.8. Processus d'intégration du module du cours de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs.

- Quelles étaient vos attentes lorsque vous avez commencé la préparation à l'intégration du module sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs dans vos enseignements ?

Tableau 97 : Attente au commencement de la préparation à l'intégration du module

N°	Questions	n <sub>i</sub>	%
1	Réaliser un enseignement de qualité dans la structure interne et maintenance des ordinateurs	8	19
2	Enrichir les connaissances sur la maintenance	5	11,90
3	Avoir un temps suffisant pour harmoniser la théorie à la pratique	2	4,80
4	Etre capable d'identifier les pannes	2	4,80
5	Faire mieux qu'avant	2	4,80
6	Identifier les pannes sur PC	2	4,80
7	Les élèves arrivent à démonter et monter les ordinateurs	2	4,80
8	Connaître les composants dans l'ordinateur	2	10,80
9	Faire la maintenance à mon niveau	2	4,80
10	Que les élèves apprennent des notions de maintenance des ordinateurs	2	4,80
11	Que les élèves soient capables de monter et démonter un ordinateur	2	4,80
12	Dépanner un ordinateur en panne	2	4,80
13	Donner les notions de maintenance des ordinateurs	1	2,40
14	Donner un plus aux élèves	1	2,40
15	Enrichir les idées sur les connaissances en maintenance	1	2,40
16	Etre capable de dépanner un ordinateur	1	2,40
17	Harmoniser la théorie à la pratique	1	2,40
18	Arriver à faire la maintenance des PC	1	2,40
19	Permettre aux élèves d'apprendre plus	1	2,40
20	Réaliser un enseignement de qualité	1	2,40

Les répondants affirment avec un score de 19% que l'intégration de ce module leurs permettra de réaliser un enseignement de qualité dans les modules informatiques de structure interne et maintenance des ordinateurs.

- Quelles difficultés avez-vous rencontrées lors de l'exploitation du module sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs dans vos classes ?

Tableau 98 : Difficultés rencontrées lors de l'exploitation du module

N°	Questions	n <sub>i</sub>	%
1	Manque de matériels didactiques	11	23,40
2	Les termes techniques à employer	12	25,50
3	Pas de difficultés	9	19,10
4	Temps insuffisant	4	8,50

Les répondants affirment avec un score élevé de 25,50% que les difficultés rencontrées lors de l'exploitation du module de structure interne et maintenance des ordinateurs étaient plus liées aux termes techniques à employer. Le manque de matériels didactiques étant sur la seconde position.

- Quels sont les bénéfices que vous avez tirés de l'exploitation du module sur la structure interne et la maintenance ?

Tableau 99 : Bénéfices tirés de l'exploitation du module

N°	Questions	n <sub>i</sub>	%
1	Tout est bénéfique	43	89,60
2	mettre en action plusieurs méthodes	2	4,20
3	Ajout des nouvelles connaissances à moi et aux élèves	1	2,10
4	Il permet de.....	1	2,10
5	Il permet de mettre en action plusieurs méthodes	1	2,10

Les répondants affirment avec un score de 89,60% que tout le contenu du module de structure interne et maintenance des ordinateurs qu'ils ont exploités était dans l'ensemble bénéfique.

- Quels conseils pouvez-vous formuler à l'endroit des futurs utilisateurs du module sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs dans leurs classes ?

*Tableau 100 : Conseils formulés à d'autres enseignants ou futurs utilisateurs du module*

N°	Libellés	n <sub>i</sub>	%
1	Il faut s'adapter à toute situation nouvelle	40	85,10
2	Expliquer en ayant certaines pièces en main	2	4,30
3	Bien suivre le module pour mieux faire	1	2,10
4	Lire sérieusement le module avant de l'enseigner	1	2,10
5	Montrer aux élèves l'importance de faire la maintenance de l'ordinateur	1	2,10
6	Pouvoir détenir un outillage complet pour le module	1	2,10
7	Suivre le module pas à pas	1	2,10

Les répondants affirment avec un score de 85,10% qu'il faut s'adapter à toute situation nouvelle pour être à mesure d'exploiter le module de structure interne et maintenance des ordinateurs.

- La prise de décision de l'exploitation du module sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs dans les classes a été influencée par :

Tableau 101 : Influence sur la prise de décision de l'exploitation du module

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	la pression d'autres personnes, ou plus ou moins par imposition	39	78	8	16	0	0	3	6	0	0	50	100
2	participation à la décision de mettre en place ce projet	7	14	7	14	15	30	19	38	2	4	50	100
3	prendre une décision définitive après avoir parlé avec les élèves	24	48	10	20	3	6	5	10	8	16	50	100
4	prise de la décision sans en référer à quiconque	18	36	9	18	15	30	0	0	8	16	50	100
5	référence à l'autorité (Promoteur, Préfet, Proviseur) qui m'a donné carte blanche	33	70,20	3	6,40	4	8,50	7	14,90	0	0	47	100
6	acceptation de ma hiérarchie qui a accepté que je m'engage dans le projet, mais sans vouloir s'impliquer, en me laissant par exemple l'entière responsabilité de l'échec ou de la réussite	19	38	11	22	8	16	0	0	12	24	50	100
7	la participation à un atelier de formation sur le module en question	6	12	7	14	7	14	3	6	27	54	50	100
8	le biais des chercheurs qui nous ont soutenus dans le projet	13	26	14	28	0	0	8	16	15	30	50	100

Les répondants affirment avec un score de 38% qu'ils ont participé à la décision de mettre en place le projet pour pouvoir exploiter les modules de structure interne et maintenance des ordinateurs dans leurs enseignements.

#### 4.7.9. Phase d'appropriation

- Selon vous, quelles sont les origines des difficultés rencontrées dans l'introduction des notions de structure interne et maintenance dans le programme national et dans les enseignements en première année secondaire ?

Tableau 102 : Origines des difficultés rencontrées dans l'introduction du module

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	La perte d'autorité, d'autonomie et de statut d'enseignant	46	92	0	0	0	0	4	8	0	0	50	100
2	Une diminution de mon intérêt en cours du projet	34	68	12	24	4	8	0	0	0	0	50	100
3	Un sentiment d'insécurité dû à un manque de maîtrise technique de certaines pratiques à mettre en place	12	24	19	38	12	24	7	14	0	0	50	100
4	Un sentiment d'insécurité dû à un manque de maîtrise pédagogique vis-à-vis de certaines pratiques mises en place	15	30	19	38	8	16	8	16	0	0%	50	100
5	Un sentiment de malaise dû à la crainte de peu d'efficacité des actions entreprises	10	20	29	58	11	22	0	0	0	0	50	100
6	Une augmentation inattendue du volume de travail	19	38	3	6	12	24	12	24	4	8	50	100
7	Insuffisance de soutien technique et méthodologique	10	20	6	12	14	28	8	16	12	24	50	100
8	Des problèmes matériels (manque d'équipements, équipement inadéquat, manque de place disponible),...	0	0	3	6	8	16	7	14	32	64	50	100
9	Des problèmes organisationnels (horaire, locaux, déplacement des matériels)	3	6	19	38	7	14	13	26	8	16	50	100
10	Des résultats moins intéressants que l'escompte	24	48	3	6	11	22	12	24	0	0	50	100
11	Le peu d'intérêt que mes élèves portent au projet	32	64	7	14	0	0	8	16	3	6	50	100
12	Le manque d'intérêt de la direction	29	58	7	14	0	0	0	0	14	28	50	100
13	La non prise en compte de temps d'apprentissage de ces	25	50	3	6	7	14	4	8	11	22	50	100

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
	nouvelles notions dans la charge horaire de l'enseignant												
14	Le manque d'équipement adéquat de maintenance informatique	0	0	3	6	4	8	18	36	25	50	50	100
15	Le manque de personnel permanent qualifié dans le laboratoire	18	36	3	6	0	0	11	22	18	36	50	100
16	Le manque de permanence du courant électrique	3	6	3	6	4	8	11	22	29	58	50	100
17	Des équipements souvent défectueux	3	6	3	6	11	22	19	38	14	28	50	100
18	Autres-	0	0	0	0	4	25	4	25	8	50	16	100

Les répondants donnent leurs désaccords sur les énoncés ne pouvant pas faire des difficultés dans l'intégration du module sur les notions de structure interne et maintenance des ordinateurs en donnant un score de 92% à l'énoncé numéro 1 modalité « Non, pas d'accord », suivi de l'énoncé numéro 2 et ensuite l'énoncé numéro 11 pour la même modalité. Les répondants affirment dans le même angle avec un score de 64% sur la question numéro 8 sur sa modalité « Oui, tout à fait d'accord » que les grandes difficultés seraient à ce niveau.

➤ Indiquez dans quelle mesure chacun des énoncés ci-après correspond à votre situation en matière d'introduction de ces nouvelles notions.

Tableau 103 : Situation correspondante en matière d'introduction des nouvelles notions

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Connaissance de base en informatique et maîtrise des possibilités techniques offertes par les nouvelles notions de maintenance	0	0	9	18	19	38	10	20	12	24	50	100
2	Capacité à exploiter les potentialités didactiques de ces nouvelles notions en relation avec les compétences à développer dans les leçons	0	0	9	18	12	24	17	34	12	24	50	100
3	Capacité d'utiliser les multimédias dans des projets disciplinaires	12	24	16	32	10	20	4	8	8	16	50	100
4	Capacité de faire évoluer un ordinateur	0	0	21	42	15	30	6	12	8	16	50	100
5	Capacité de prévenir le danger sur un ordinateur	0	0	8	16	11	22	20	40	11	22	50	100
6	Capacité de reconnaître les composants internes d'un ordinateur	4	8	0	0	7	14	18	36	21	42	50	100
7	Capacité de monter et de démonter un ordinateur	0	0	0	0	7	14	7	14	36	72	50	100

Les répondants affirment avec un score élevé de 72% sur l'énoncé numéro 7 en sa modalité « Oui, tout à fait d'accord » que la situation idéale pour l'introduction de ces nouvelles notions reste les connaissances sur les capacités de montage et démontage d'un ordinateur

- Dans le souci de vous améliorer, de quelle manière continuerez-vous à chercher des informations sur la façon dont les autres enseignants intègrent ces nouvelles notions dans leur pratique.

Tableau 104 : Manière continue à chercher des informations auprès des autres enseignants

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	A travers mes lectures de revues	3	6	16	32	9	18	10	20	12	24	50	100
2	Sur Internet	0	0	0	0	19	38	7	14	24	48	50	100
3	Grâce au suivi de formations dans le domaine	0	0	8	16	7	14	18	36	17	34	50	100
4	En participant à des séminaires organisés hors école et dans l'école	4	8	2	4	7	14	20	40	17	34	50	100
5	À des occasions fortuites	4	8	6	12	15	30	18	36	7	14	50	100
6	Grâce à des formations continues des enseignants en informatique	7	14	0	0	4	8	12	24	27	54	50	100

Les répondants affirment avec un score de 54% sur la question numéro 6 en sa modalité « Oui, tout à fait d'accord », que la bonne manière continue de chercher les informations par rapport aux nouvelles notions à enseigner est de passer par des formations continues des enseignants en informatique, la recherche sur internet vient en seconde position avec un score de 48% sur la modalité « Oui, tout à fait d'accord ».

- Durant cette expérience, pensez-vous que la réalisation de certaines fonctions dévolues à l'enseignant serait rendues difficile ?

*Tableau 105 : Changement de fonctions dévolues à l'enseignant*

Libellés	$n_i$	%
Oui	3	6,40
Non	44	93,60
Total	47	100

Les répondants affirment avec un score de 93,60%, que certaines fonctions dévolues à l'enseignant durant l'intégration de ces nouvelles notions de structure interne et maintenance des ordinateurs ne seraient pas rendues difficiles.

- Par rapport à vos attentes initiales, êtes-vous personnellement satisfait que cette expérience d'intégration de ce module rendra efficaces vos enseignements ?

*Tableau 106 : Satisfaction par rapport aux attentes initiales*

Libellés	$n_i$	%
Oui	48	100
Non	0	0
Total	48	100

Les répondants affirment avec un score sans précédent de 100%, qu'ils sont globalement satisfaits par rapport à leurs attentes initiales sur les notions de structure interne et maintenance des ordinateurs dans leurs enseignements.

- Pensez-vous que les élèves sont globalement satisfaits d'avoir des nouvelles notions dans le cadre de leur cours ?

*Tableau 107 : Niveau de satisfaction des élèves sur les nouvelles notions*

Libellés	$n_i$	%
Oui	47	100
Non	0	0
Total	47	100

Les répondants affirment avec un score de 100%, que leurs élèves sont globalement satisfaits des notions de structure interne et maintenance des ordinateurs dans leur cours d'informatique.

#### 4.7.10. Diffusion

- Que comptez-vous faire au regard des résultats obtenus avec l'intégration de ces nouvelles notions ?

Tableau 108 : Utilisation des résultats obtenus

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Les résultats obtenus avec l'intégration de ces nouvelles notions m'amèneront à renouveler et amplifier l'expérience	0	0	0	0	7	14	29	58	14	28	50	100
2	Des manifestations d'intérêt et des encouragements reçus à l'occasion de l'expérience me pousseront à le renouveler	0	0	0	0	14	28	26	52	10	20	50	100
3	A l'avenir, je compte étendre ce type de démarche d'intégration de ces nouvelles notions en tenant compte de l'expérience vécue	0	0	0	0	10	20	22	44	18	36	50	100
4	L'extension de l'exploitation de ces nouvelles notions à d'autres collègues me fera plaisir. Elle valorisera ma façon de faire et me confortera dans mes pratiques	0	0	7	14	4	8	25	50	14	28	50	100
5	Si je renouvelle l'expérience les autorités de l'école seront prêtes à me soutenir	11	22	3	6	6	12	14	28	16	32	50	100
6	J'aimerais mettre ma connaissance et mon expérience des pratiques d'intégration de ces nouvelles notions au service de collègues qui souhaiteraient l'expérimenter	0	0	9	18	5	10	21	42	15	30	50	100
7	Le cas échéant, j'accepterais d'assurer le rôle de personne-ressource pour épauler un collègue qui envisagerait de mettre en œuvre des pratiques	0	0	4	8	10	20	20	40	16	32	50	100

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
	d'intégration de ces nouvelles notions.												
8	J'aimerais m'associer à des collègues afin de rendre efficace l'intégration de ces nouvelles notions dans l'établissement où j'enseigne	0	0	4	8	4	8	14	28	28	56	50	100
9	J'aimerais que certains collègues se montrent intéressés par une exploitation pédagogique de ces nouvelles notions	0	0	4	8	7	14	31	62	8	16	50	100
10	Certains collègues pensent intégrer ces nouvelles notions pour leurs élèves dans un avenir proche	3	6,30	3	6,30	0	0	23	47,90	19	39,60	48	100

Les répondants affirment avec un score élevé de 62% sur la question numéro 9 en sa modalité « Oui, d'accord » que les collègues doivent se montrer intéressés par une exploitation pédagogique de ces nouvelles notions. Ils se mettent d'accord en répondant favorablement au « Oui » en ce qui concerne la majorité des questions restantes du tableau.

#### 4.7.11. Impact de l'intégration du module de la structure interne et la maintenance des ordinateurs dans les enseignements au secondaire

➤ Dans votre pratique pédagogique, pensez-vous que l'intégration de ce module a : ?

Tableau 109 : Intégration du module dans la pratique pédagogique

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Amélioré la communication entre les élèves et enseignant	0	0	0	0	7	14	19	38	24	48%	50	100%
2	Amélioré les attitudes des élèves (spontanéité, dynamisme, esprit critique, esprit de solidarité, ..)	0	0	0	0	7	14	19	38	24	48%	50	100%
3	Produit un accroissement d'accès aux ressources documentaires, techniques et didactiques de qualité pour préparer les leçons	0	0	0	0	12	24	18	36	20	40	50	100
4	Amélioré l'accès à des nouvelles connaissances	0	0	4	8	3	6	16	32	27	54	50	100
5	Permis l'individualisation du processus enseignement-apprentissage	0	0	3	6	16	32	15	30	16	32	50	100
6	Favorisé une autonomie dans le travail	4	8	4	8	13	26	17	34%	12	24	50	100
7	Favorisé une communication coopérative et collaborative avec les élèves et collègues enseignants	0	0	7	14	6	12	23	46	14	28	50	100
8	Produit un accroissement d'estime de soi	0	0	7	14	5	10	24	48	14	28	50	100
9	Permis la contextualisation du processus enseignement apprentissage	0	0	4	8	14	28	16	32	16	32	50	100
10	Produit une satisfaction personnelle pour l'enseignant	0	0	4	8	3	6	20	40	23	46	50	100
11	Augmenté ma charge de travail	4	8	4	8	13	26	23	46	6	12	50	100
12	Amélioré la gestion de classe par l'enseignant	3	6	4	8	8	16	15	30	20	40	50	100

Les répondants affirment que l'intégration de ces nouvelles notions sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs a permis d'avoir un changement sur tous les aspects des énoncés numéro 1 à 12 en accordant une attention particulière à l'énoncé numéro 4 en sa modalité « Oui, tout à fait d'accord » avec un score de 54%.

➤ En donnant le plan de votre cours, vos élèves ont été :

Tableau 110 : Etat des élèves face au plan du cours

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Motivés	0	0	0	0	4	8	9	18	37	74	50	100
2	Désintéressés	46	100	0	0	0	0	0	0	0	0	46	100
3	Contents	0	0	8	16	3	6	15	30	24	48	50	100
4	Dérangés	41	89,10	3	6,50	2	4,30	0	0	0	0	46	100

Les répondants affirment qu'en donnant le plan du cours intégrant les nouvelles notions sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs aux élèves, ces derniers ont été hyper motivés en attendant d'étudier les notions nouvelles, tout en accordant un score élevé des toutes les modalités à la question numéro 1 en sa modalité « Oui, tout à fait d'accord » avec 74%. Le désintéressement a obtenu un score sans précédent de 100% « Non, pas d'accord ».

➤ Quand vous utilisez les images en classe, les élèves sont :

Tableau 111 : Utilisation des images en classes

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Motivés	0	0	0	0	3	6	4	8	43	86	50	100
2	Désintéressés	46	100	0	0	0	0	0	0	0	0	46	100
3	Contentés	0	0	0	0	7	14	11	22	32	64	50	100
4	Dérangés	46	100	0	0	0	0	0	0	0	0	46	100
5	Curieux	3	6	0	0	3	6	15	30	29	58	50	100
6	Posent beaucoup de questions par rapport aux images utilisées	0	0	3	6%	5	10	12	24	30	60	50	100

Les répondants affirment qu'en utilisant les images dans le cours intégrant les nouvelles notions sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs par les élèves, ces derniers ont été hyper motivés en voyant ces images, tout en accordant un score élevé des toutes les modalités à la question numéro 1 en sa modalité « Oui, tout à fait d'accord » avec 86%. Le désintéressement et le dérangement ont obtenu un score sans précédent de 100% « Non, pas d'accord ».

➤ Quand vous utilisez les matériels réels en classe, quelle est l'attitude des élèves :

Tableau 112 : Utilisation des matériels didactiques en classe

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Motivés	0	0	0	0	0	0	12	24	38	76	50	100
2	Désintéressés	38	82,60	0	0	0	0	8	17,40	0	0	46	100
3	Contents	0	0	4	8,70	4	8,70	14	30,40	24	52,20	46	100
4	Dérangés	38	82,60	0	0	0	0	4	8,70	4	8,70	46	100
5	Curieux	0	0	0	0	0	0	4	8	46	92	50	100
6	Posent beaucoup de questions par rapport aux matériels utilisés	0	0	0	0	0	0	4	8	46	92	50	100
7	Émerveillés par les outils disponibles en classe	0	0	0	0	6	12	4	8	40	80	50	100

Les répondants affirment qu'en utilisant les matériels didactiques pour les nouvelles notions sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs par les élèves, en plus de la motivation en voyant ces matériels inconnus pour eux, ce dernier ont été dans un climat de chaleur en posant beaucoup de questions par rapport aux matériels tout en restant émerveillés par les outils disponibles en classe. Les répondant accordent un score ex-aequo aux énoncés numéros 5 et 6 en leur accordant un score plus élevé que toutes les modalités sur la modalité « Oui, tout à fait d'accord » avec 92%. Le désintéressement et le dérangement ont obtenu un score de 82,60% « Non, pas d'accord ».

➤ Quand vous enseignez ces nouvelles notions en classes, quelle est l'attitude des élèves :

Tableau 113 : Attitude des élèves face à l'enseignement des nouvelles notions

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Motivés	0	0	4	8	7	14	25	50	14	28	50	100
2	Désintéressés	34	73,90	4	8,70	0	0	8	17,40	0	0	46	100
3	Contents	4	8,70	3	6,50	8	17,40	4	8,70	27	58,70	46	100
4	Dérangés	34	73,90	0	0	0	0	4	8,70	8	17,40	46	100
5	Curieux	7	15,20	0	0	2	4,30	0	0	37	80,40	46	100
6	Posent beaucoup de questions par rapport aux matériels utilisés	0	0	3	6	0	0	4	8	43	86	50	100

Les répondants affirment qu'en donnant des nouvelles notions sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs aux élèves, ces derniers ont été en plus d'être motivés, emportés par les matériels utilisés et posent beaucoup de questions à ce sujet, la curiosité est venue en second lieu avec un score de 80,40% après l'énoncé numéro 6 avec 86% « Oui, tout à fait d'accord ». Le désintéressement et le dérangement ont obtenu un score ex-aequo de 73,90% « Non, pas d'accord ».

➤ Quand vous utilisez une unité centrale comme matériel didactique, quelle est l'intention des élèves :

Tableau 114 : Utilisation de l'unité centrale comme matériel didactique

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Emerveillés par les outils disponibles en classe	0	0	13	26	0	0	4	8	33	66	50	100
2	Demandent de la toucher	0	0	0	0	0	0	11	22	39	78	50	100
3	Demandent qu'on regarde à l'intérieur	0	0	0	0	0	0	8	16	42	84	50	100
4	Demandent qu'on la nettoie	4	8	7	14	8	16	7	14	24	48	50	100
5	Demandent qu'on l'allume	0	0	0	0	4	8	10	20	36	72	50	100
6	Demandent si on peut l'avoir à la maison	4	8	0	0	6	12	11	22	29	58	50	100
7	Demandent ce qu'elle est	3	6	4	8	0	0	15	30	28	56	50	100
8	S'intéressent à l'unité centrale pendant toute la leçon	0	0%	4	8	0	0	12	24	34	68	50	100

Les répondants affirment qu'en utilisant l'unité centrale comme matériel didactique pour les notions sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs aux élèves, ces derniers ont été en plus d'être motivés, emportés par la curiosité de savoir ce qui se trouve à l'intérieur de l'unité centrale en accordant un score de 84% pour l'énoncé numéro 3 en sa modalité « Oui, tout à fait d'accord », suivi de l'énoncé numéro 2 sur la même modalité.

- Quand vous corrigez les devoirs à domicile, vous vous rendez compte que les élèves :

Tableau 115 : Correction des devoirs à domicile

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Réussissent tous	0	0	11	22	13	26	23	46	3	6	50	100
2	Réussissent à moitié	3	6	18	36	4	8	21	42	4	8	50	100
3	N'ont pas compris la question du devoir	38	76	8	16	4	8%	0	0	0	0	50	100
4	N'ont fait que copier les réponses des autres	6	12	26	52	2	4%	16	32	0	0	50	100
5	Ne remettent pas tous les devoirs	25	50	3	6	11	22%	7	14	4	8	50	100

Les répondants affirment qu'en corrigeant les devoirs à domiciles, à 46% sur la modalité « Oui, d'accord », les élèves réussissent tous, et accordent une attention particulière à l'énoncé numéro 3 en sa modalité « Non, pas d'accord » avec 76% que les élèves ne comprennent pas la question du devoir. A 52%, sur la modalité « Oui, très peu d'accord », les répondants affirment que les élèves se copient le devoir.

- Quand vous corrigez les interrogations sur ces nouvelles notions et d'autres, vous vous rendez compte que les élèves

Tableau 116 : Correction des interrogations sur les nouvelles notions

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%	n <sub>i</sub>	%
1	Réussissent tous	0	0	15	30	0	0	32	64	3	6	50	100
2	Réussissent à moitié	3	6	7	14	17	34	19	38	4	8	50	100
3	Ne comprennent pas la matière	36	72	12	24	0	0	2	4	0	0	50	100
4	N'ont fait que copier les réponses des autres	34	68	0	0	12	24	4	8	0	0	50	100
5	Ne remettent pas tous les copies d'interrogation	50	100	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100

Les répondants affirment qu'en corrigeant les interrogations sur les nouvelles notions, à 64% sur la modalité « Oui, d'accord », les élèves réussissent tous, et accordent une attention particulière à l'énoncé numéro 3 en sa modalité « Non, pas d'accord » avec 72% que les élèves ne comprennent pas la matière. A 100%, sur la modalité « Non, pas d'accord » question numéro 5, les répondants affirment que les élèves remettent tous les copies d'interrogation.

➤ Pensez-vous que l'intégration de ces nouvelles notions dans le cadre de vos leçons aura un impact sur :

Tableau 117 : Impact de l'intégration des nouvelles notions

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.
1	La motivation des élèves	0	0	4	8	3	6	21	42	22	44	50	100
2	L'attention des élèves en classe	0	0	0	0	7	14	21	42	22	44	50	100
3	L'acquisition de nouvelles compétences	0	0	0	0	0	0	21	42	29	58	50	100
4	La compréhension de la matière	4	8	0	0%	2	4	19	38	25	50	50	100
5	L'analyse par les élèves de leurs propres démarches cognitives	0	0	0	0	8	16	21	42	21	42	50	100
6	La manière de l'enseignant d'aborder les nouvelles notions	0	0	0	0	12	24	20	40	18	36	50	100

Les répondants affirment que l'impact de l'intégration des nouvelles notions sur la structure interne et maintenance des ordinateurs sera très positif à l'égard des élèves si pas des enseignants, avec un score de 58% sur l'énoncé numéro 3 en sa modalité « Oui, tout à fait d'accord » et 42% même énoncé en sa modalité « Oui, d'accord », les répondants accordent un score de 100% que cette intégration facilite l'acquisition des nouvelles compétences en informatique.

- Pensez-vous qu'à l'occasion de l'expérience d'intégration de ces nouvelles notions dans votre enseignement, l'organisation de votre établissement serait modifiée ?

Tableau 118 : Avis sur la modification de l'organisation de l'établissement

N	Modalités Libellés	Non, pas d'accord		Oui, très peu d'accord		Oui, peu d'accord		Oui, d'accord		Oui, tout à fait d'accord		Total	
		n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.	n <sub>i</sub>	%.
1	Au niveau des horaires	4	8	11	22	12	24	14	28	9	18	50	100
2	Au niveau des attributions	6	12	11	22	18	36	15	30	0	0	50	100
3	Dans les tâches quotidiennes d'encadrement	3	6	5	10	8	16	30	60	4	8	50	100
4	En ce qui concerne l'occupation des locaux	29	58	6	12	4	8	11	22	0	0	50	100
5	Cette expérience contribuera au renom de l'école	3	6	16	32	5	10	8	16	18	36	50	100

Les répondants affirment que l'organisation de l'établissement sera modifiée au niveau de tous les énoncés du tableau à l'exception de l'énoncé numéro 4 en sa modalité « Non, pas d'accord », ce qui dit que seule l'occupation des locaux ne sera pas modifié avec un score de 58% suivi des énoncés 2 et 5 en leurs modalités « Oui, peu d'accord » et « Oui, tout à fait d'accord » avec un score à ex-aequo de 36% pour le changement aux niveaux des attributions et contributions au renom de l'école.

## **4.8. Discussion des résultats**

### **4.8.1. Discussion**

Cette étude nous a permis de récolter un certain nombre d'informations que nous avons présentées et analysées dans la partie précédente.

Il est donc question à ce stade d'essayer de donner une explication de profondeur à ces données à partir de la lumière des informations dont nous disposons sur la problématique.

Pour une étude expérimentale comme celle-ci, la curiosité du chercheur se dirige beaucoup plus vers le groupe expérimental, après présentation et analyse des résultats, nous avons remarqué que la formation a réellement influencé la manière de faire des enseignants et pouvons conclure qu'elle est avérée un des moyens efficaces pour amener les enseignants à intégrer des nouvelles notions dans leurs enseignements.

Cette discussion des résultats est axée sur la proposition des hypothèses, sur la comparaison de notre étude avec d'autres recherches sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs, sur la position de notre étude par rapport aux théories scientifiques.

### **4.8.2. Position des hypothèses**

Au départ, nous avons constaté que les enseignants éprouvaient des difficultés énormes sur la manière dont l'on pouvait introduire les notions de la structure interne et de la maintenance de l'ordinateur dans la classe de première année secondaire car ils se trouvaient moins outillés pour y arriver et n'ayant pas à l'esprit qu'une formation pourrait avoir lieu en ce sens. Ce qui nous permet de dire que nos hypothèses ont été confirmées dans la mesure où la formation a bel et bien eu lieu et a eu de l'impact significatif sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans les classes de premières années secondaires de la ville de Bukavu.

### **4.8.3. Apport de la thèse**

L'apport de cette thèse est d'analyser l'impact de la formation des enseignants sur l'enseignement de structure interne et maintenance des ordinateurs dans les classes de premières années secondaires dans la ville de Bukavu, qui met explicitement en lien l'enseignement de structure interne et maintenance des ordinateurs et l'acquisition des savoirs des enseignants mais aussi des apprenants sur l'usage des TIC. Le regard ne se veut pas

seulement pédagogique mais aussi didactique avec une visée d'optimisation de la prise en charge des outils technologiques dans la relation éducative. Nous nous sommes plutôt inspiré des problèmes que posent l'ordinateur en son utilisation comme outil d'enseignement, plus précisément la maintenance et la connaissance interne des technologies des ordinateurs.

Les résultats présentés dans ce travail découlent des enquêtes qui s'inscrivent dans les champs d'application de la didactique des disciplines dans le domaine de l'enseignement de l'informatique à l'école secondaire.

Nous avons soulevé trois préoccupations principales, d'abord celle de connaître l'impact de la formation des enseignants sur l'enseignement des notions de structure interne et maintenance des ordinateurs dans le cours d'informatique qu'ils dispensent en première année secondaire sur eux-mêmes. Ensuite, il fallait trouver une incidence de la formation des enseignants sur le rendement en informatique de leurs élèves. Enfin, récolter les avis des enseignants formés sur l'expérience d'enseignement des notions de structure interne et maintenance des ordinateurs dans le cours d'informatique en faveur de leurs élèves afin d'en proposer des référentiels (annexe XIII). Pour mener notre étude, nous avons développé un questionnaire sur un modèle validé (Galekwa, 2010) en l'adaptant aux objectifs de la recherche en y incluant plusieurs composantes.

#### **5.4.4. Comparaison avec d'autres recherches**

Certaines composantes qui ont émergé de la validation statistique et qui sont aussi cohérentes sur le plan théorique méritent par ailleurs d'être consolidées par l'ajout d'autres protocoles, puisqu'elles sont représentées seulement par un ou deux protocoles, c'est ainsi que nous aurons, plusieurs séries de protocoles pour les enseignants (pendant et après la formation, en fin d'année) et une série pour les élèves en fin d'année. L'outil proposé dans cette recherche, malgré les limites qu'il présente, apporte une contribution originale au domaine d'étude de l'intérêt, puisque la plupart des questionnaires utilisés dans les recherches antérieures s'appuient sur un nombre réduit des protocoles et des composantes comme l'ont souligné Lamb et al. (2012).

L'analyse des données obtenues auprès de 100 enseignants titulaires du cours d'informatique en première année secondaire et auprès de 1500 élèves de la classe de première année

secondaire des écoles de la ville de Bukavu, a permis de dégager certains constants importants, que nous rappelons et discutons dans les lignes qui suivent.

Les résultats sur la formation en faveur des enseignants titulaires du cours d'informatique dans les classes des premières années secondaires, rejoignent ceux de l'étude de Djeumeni (2013). Cette étude lui avait permis de faire une évaluation des acquis des instituteurs en Informatique et Technologie de l'Information et de la Communication après une intervention didactique. C'était en effet, une formation continue qui s'était déroulée en faveur de 523 instituteurs enseignant l'informatique/TIC. Les résultats étaient satisfaisants sur le plan de la maîtrise des compétences techniques et méthodologiques ainsi que didactiques et pédagogiques.

Les sujets ont été minutieusement présentés, nous avons compris que la majorité des enseignants sont jeunes, ce qui implique une familiarité avec les technologies nouvelles, et bon nombre d'entre eux sont de sexe masculin. Dans l'ensemble le diplôme majoritaire est de graduat comme indiquent les tableaux 3, 4, 5 et 6.

En ce qui concerne les élèves, la majorité provient des 6<sup>e</sup> années primaires et nés en 2003, pour bon nombre, les élèves de sexe féminin priment sur leurs homologues de sexe masculin comme témoigné dans les tableaux 7, 8 et 9. Mais le constat est tel que, pour l'enseignement de l'informatique les femmes sont moins nombreuses que les hommes pourtant plus nombreuses à l'éducation de base, ce qui embrasse l'idée de (Chantal, 2016) qui dit que le milieu de l'informatique semble se décliner encore très souvent au masculin. Pourtant, les femmes étaient pionnières dans ce secteur. Mais à partir des années 1980, elles se sont peu à peu retirées du marché de l'emploi.

Collet (2004) renchérit en disant qu'un homme peut se reconnaître informaticien dans de nombreux métiers de l'informatique et y trouver sa place, même s'il ne correspond pas au prototype du métier. Une femme ne peut être informaticienne que si elle est technicienne et qu'elle prouve régulièrement son excellence dans ce bastion masculin des activités informatiques. Le cas échéant, elle en est réduite à devoir « faire » de l'informatique, comme si elle était invitée dans un métier où ses habiletés annexes peuvent être utiles, mais ne lui permettront jamais d'être prise tout à fait au sérieux.

Pendant cette formation d'enseignants, nous avons prélevés les compétences de ces derniers en trois phases, d'abord au début de la formation ensuite à la fin de la formation et enfin de l'année. Ces prélèvements nous ont conduit après analyses, comme le démontrent les

thématiques dans les tableaux 10, 11 et 12, à conclure que la formation a eu un effet positif sur les connaissances des enseignants bénéficiaires, et individuellement comme le démontrent les résultats dans les tableaux 16, 17, 18, 19 et 20 chaque enseignant a fait une meilleure note à la sortie, ce qui n'était pas le cas à l'entrée. Cette situation rejoint l'idée de (Stéphanie, 2016), qui considère en soulignant fortement que la pénurie générale en enseignants ne fait que rendre plus difficile la formation d'enseignants d'informatique. Si l'on ne veut pas se contenter d'une formation au rabais, avec comme conséquence une dégradation presque immédiate de cet enseignement de l'informatique au niveau des élèves, ce seront des ressources importantes qui devront être consacrées à cet aspect du problème sans doute prioritaire, tant en argent qu'en hommes. Par ailleurs, l'étude de Stéphanie Heer et la nôtre signalent qu'il y a là un goulot d'étranglement dans la mesure où déjà les structures normales d'enseignement, y compris l'université, ne sont pas en mesure de former un nombre suffisant de techniciens de l'informatique pour répondre aux besoins du marché du travail, et surtout qu'une formation doit avoir des outputs fortement supérieurs aux inputs.

En comparant nos résultats de la fin de la formation des enseignants aux idées (Stéphanie, 2016), en comparant l'individu formé par rapport à lui-même et par rapport au groupe, trois cas se dégagent : 6 enseignants sur 50 enseignants (soit 12%) obtiennent une cote inférieure à la moyenne du groupe ; 20 enseignants sur 50 enseignants (soit 40 %) obtiennent une cote supérieure à la moyenne du groupe ; et 24 enseignants sur 50 enseignants (soit 48 %) obtiennent une cote équivalente à la moyenne du groupe.

Par rapport aux notes obtenues par les enseignants, il se dégage une différence hautement significative entre les cotes obtenues avant la formation et les cotes obtenue après la formation pour les enseignants formés, ce qui justifie à grande échelle que la formation a eu un effet largement positif sur les formés.

Cette affirmation confirme les résultats de notre étude qui justifient l'impact de la formation sur les formés une fois de plus.

Nye et al. (2004) ont ainsi réalisé une synthèse de dix-sept analyses menées aux États-Unis entre 1971 et 2002 aux différents niveaux de l'école élémentaire. Les études recensées par les auteurs indiquent qu'entre 7 % et 21 % de la variance des acquisitions entre élèves seraient attribuables à l'enseignant.

Rosenthal et Jacobson (1968), admettent qu'aujourd'hui les attentes des enseignants exercent des effets sur les acquisitions de leurs élèves, parce qu'elles induisent des comportements différents tant de la part de l'enseignant que de la part des élèves. Simplement, l'impact est moins important que ce que l'on pensait initialement, en particulier parce que dans la plupart des cas, les attentes des enseignants ne reposent pas sur une évaluation erronée du niveau des élèves et de ce que l'on peut attendre d'eux. En ce qui concerne les résultats des élèves, la réalité ne s'éloigne pas des idées de Nye et al. (2004) et de Rosenthal et Jacobson(1968).

En se référant au tableau 28 tout en s'appuyant sur le Test U de Mann-Whitney, les résultats des questionnaires adressés aux élèves de deux groupes d'enseignants prouvent qu'il existe une différence hautement significative entre les élèves des enseignants formés et ceux des enseignants non-formés. Ces derniers ayant obtenu une cote moyenne largement inférieure à celle de ceux qui ont été enseignés par les enseignants formés. Ce qui prouve que la formation reçue par les enseignants a influé sur leur manière de faire. Ce résultat se rallie à l'étude du (Centre d'analyse stratégique, 2011), qui estime que pour les enseignants dont les élèves passent des épreuves nationales, un indicateur de valeur ajoutée, semblable à celui que la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance produit déjà pour les lycées, permettrait aux enseignants de situer l'efficacité de leurs pratiques par rapport aux enseignants ayant des élèves comparables en termes d'âge, d'origine sociale et de niveau scolaire initial. Ce premier élément d'évaluation, malgré son intérêt, présente deux limites importantes : d'une part, il ne peut concerner l'ensemble des enseignants; d'autre part, s'il met en évidence des différences d'efficacité, il ne permet pas d'en diagnostiquer les causes. Les résultats des élèves dépendent de nombreux facteurs, dont certains échappent au système éducatif. Mais plusieurs études indiquent assez clairement que les enseignants peuvent faire la différence. Toutes les voies permettant de favoriser leur capacité à faire progresser les élèves méritent donc d'être explorées.

Les études de Philippe de 1997, de Werner et al. de 2011 et de Jules de 2014 soutiennent nos résultats dans la mesure où elles encouragent un plaidoyer en faveur des fondements éducatifs qui mettent l'accent sur l'enseignement des notions de structure interne et maintenance des ordinateurs dans les écoles secondaires ; et de la formation continue des enseignants en informatique afin d'améliorer les acquis scolaires des élèves.

Qu'en est-il des résultats des enseignants en fin d'année ? Au regard de plusieurs composantes retenues pour l'analyse de cette question, des deux groupes d'enseignants, les enseignants ayant bénéficié la formation occupent une place de choix. Car leurs résultats ne sont pas loin de ce que préconise (l'UNESCO, 2009) dans le projet d'implantation TIC à la gestion de la classe et à la supervision pédagogique des activités d'enseignement/apprentissage concrètement ils peuvent :

- saisir correctement les textes pédagogiques officiels, les documents pédagogiques pour organiser le matériel, gérer les effectifs des élèves, les absences, les redoublements et les problèmes de disciplines ;
- faire les 4 opérations (addition, soustraction, division, multiplication) et produire des graphiques simples à l'aide d'un tableur pour analyser la situation pédagogique,
- faire une présentation Power Point grâce aux TIC,
- chercher et trouver une information dans un CD ROM,
- naviguer sur Internet pour s'informer, rechercher et produire les documents pédagogiques,
- Apporter des « premiers soins » aux ordinateurs par tous les Directeurs et Instituteurs.

Cette réalité est comparable aux résultats réalisés par la comparaison de deux groupes des enseignants avec le test de McNemar, comme les présentent les tableaux référencés numéro 29 jusqu'au numéro 49, ce bloc de comparaison montrent l'assiduité des enseignants formés vis-à-vis de la tâche d'enseigner et des compétences personnelles comme le veut l'UNESCO.

Dans des nombreux établissements, le problème de la formation continue en informatique est devenu un véritable cercle vicieux. Les efforts des enseignants en informatique sont insuffisamment reconnus, ils se sentent exploités et, après quelques années, deviennent frustrés et résignés. Pour éviter cela, il est indispensable que les chefs d'établissements planifient des formations continues en informatique pour leurs enseignants concernés et fassent de ces formations, des tâches intégrantes de la direction en collaboration avec ces mêmes enseignants.

L'expérience a montré que la participation à des activités de formation continue avait un impact réellement positif sur les principes et les pratiques des enseignants et sur la mise en œuvre de réformes pédagogiques. Toutefois, cette participation se traduit par une amélioration de l'apprentissage des élèves. (Dalal, 2011).

Il est dorénavant consensuel que le traitement de texte est non seulement un logiciel, donc à caractère professionnel, mais est bien passé dans les usages privés pour toutes les catégories d'enseignants, même si comme le montrent les résultats, on ne détient pas toutes les compétences d'une utilisation optimale de l'ensemble de fonctionnalités. La navigation sur internet, survenue plus ou moins au même moment dans le parcours personnel, ainsi que l'usage du courrier électronique.

Le tableur faisant partie, au même titre que le traitement de texte et autres applications utilisables pour le bien être de l'ordinateur doivent être sérieusement maîtrisés par les enseignants. Ces raisons s'évoquent beaucoup plus dans les résultats conjoints des tableaux 26, 29 jusqu'au tableau numéro 49. Ceci se marie parfaitement avec les études de (Banza, 2016) qui admettent que la mise en œuvre efficace des dispositifs de traitement de l'information, travaillant sur des objets abstraits, nécessite l'appropriation par les usagers de notions et de concepts spécifiques, même si la nature de ces concepts et les modalités des formations restent à adapter à la diversité des secteurs et des publics concernés.

#### **4.8.4. Position de notre recherche par rapport à l'approche pratique et méthodes pédagogiques**

Dans l'approche pratique et méthodes pédagogiques, les résultats montrent une différence significative entre les deux groupes d'enseignants, les enseignants formés sont plus vigilants, c'est ce qui se traduit dans les tableaux 66, 67 jusqu'au tableau numéro 76. Ceci emboîtent le pas les idées de (Christian, 2016), qui stipulent que la variété d'éléments, de complexité différente, et désignant toutes sortes de comportements stratégiques, crée des difficultés importantes quand vient le temps de comparer les effets de l'enseignement des stratégies et le choix des stratégies à enseigner.

Il existe du moins les avantages et risques perçus avec l'utilisation de l'outil informatique dans l'enseignement au secondaire, comme le démontrent les résultats des tableaux 77, 78, 79 et 80, il y a plus d'avantages que de risques.

Certes, la situation change en fonction du nombre d'ordinateurs et de leur position. Un cas qui se vérifie désormais très rarement est celui où l'on trouve un seul ordinateur, isolé, dans une salle d'habitude réservée aux cours de soutien. Cet ordinateur est d'habitude utilisé par l'enseignant de soutien, qui cherche à intéresser les apprenants ciblés à stimuler leurs processus d'apprentissage, à l'aide d'un outil d'apprentissage (Stéphane, 2015).

Les ressources technologiques posent encore des problèmes au sein des écoles secondaires, leurs installations et acquisitions demeurent problématiques aux niveaux organisationnel et structurel. Les tableaux numéros 92, 93 jusqu'au tableau numéro 94 montrent qu'il existe de différences significatives de la gestion des ressources technologiques au sein de deux groupes d'enseignants, les enseignants formés se montrent exemplaires dans toutes les circonstances. Les études de (Karsenti, 2009 et Marc, 2013) n'en disent pas le contraire.

Les ressources humaines, institutionnelles et orientations institutionnelles ne sont perçues de la même manière entre les deux groupes d'enseignants, malgré qu'évoluant dans des mêmes conditions. Ceci s'explique par les résultats regroupés du tableau 95. Et les études de (Banza et al. 2015) qui soutiennent que si enseigner signifie aussi former, « former à l'ordinateur et par l'ordinateur » signifie modifier une attitude mentale à l'égard de la technologie, sachant utiliser de façon active, critique et créative les outils qu'elle met à disposition.

Comme le rappelait fort (Alain R. 2004) « Préparer une leçon, un cours, une séquence de formation, c'est concevoir un dispositif pédagogique capable de motiver ceux qui doivent apprendre, c'est présenter des contenus rigoureux, permettre leur appropriation progressive, prévoir les évaluations nécessaires, organiser les systèmes de recours pour ceux qui sont en difficulté ou en échec».

L'intégration des notions de structure interne et maintenance des ordinateurs dans les écoles secondaires a recueilli des avis très favorables du côté des enseignants formés ayant introduit ces notions dans leurs enseignements d'informatique au profit de leurs élèves et à leur propre profit. Ces résultats se traduisent par les lectures des tableaux numéro 97, 98, jusqu'au tableau numéro 101.

Galiana (2013) va dans le même sens en soutenant que s'approprier l'utilisation d'un ordinateur émane d'une formation spécifique de base faisant trait à la connaissance interne de l'outil et de sa maintenance. Ce qui est présenté dans les tableaux 102, 103, jusqu'à 107.

La diffusion de l'étude aura quant à elle, bénéficié d'une série de soutiens de la part des enseignants formés, ce que témoignent les résultats groupés dans le tableau numéro 108 et du tableau 109 jusqu'au tableau numéro 118, qui en ajoutent l'impact positif de l'enseignement des notions de structure interne et maintenance des ordinateurs dans les écoles secondaires en lui attribuant les avis positifs dans tous les sens de l'analyse des résultats présentés dans ce dernier groupe des tableaux.

#### **4.8.5. Questions en suspens**

Quelques avenues de recherche se dessinent à la suite de la présente recherche :

- Elargir l'étude au niveau national ;
- Mener la même recherche dans les écoles primaires ;
- Mener la même recherche dans des classes supérieures ;
- Créer un centre de formation continue pour perpétuer l'étude;
- Vulgariser le module de formation et le mettre à la portée de quiconque veut l'utiliser
- Etc.

#### **4.8.6. Limite de l'étude**

Vu l'importance de capaciter les enseignants à la structure interne et à la maintenance des ordinateurs pour qu'à leur tour, ils puissent donner une formation de qualité aux élèves Congolais, une telle recherche devrait toucher un grand nombre d'établissements scolaires mais faute de moyens, elle n'a touché que quelques écoles de Bukavu.

#### **4.8.7. Considération éthique**

Il nous semble important de tenter une critique objective des conditions de déroulement de cette recherche. Pour se faire, notre réflexion est organisée autour de quatre grands axes relevant de la déontologie du chercheur. Nous nous interrogeons sur la qualité de la recherche, la relation aux sujets, les risques et bénéfices des participants et la responsabilité du chercheur.

##### **➤ De la qualité de la recherche**

Cela revient à s'interroger sur l'existence d'un projet scientifiquement correct (l'emploi des méthodes rigoureuses et claires, la qualité des résultats obtenus et l'utilité sociale). Si l'utilité sociale de cette recherche peut soulever des critiques, ce qui n'est pas le cas, la méthodologie paraît avoir respecté les exigences de rigueur attendue pour une recherche de cet ordre du fait qu'elle a fait l'objet de discussions préalables avec les membres du comité d'encadrement de l'étude.

### ➤ **De la relation aux sujets**

Cette partie concerne la relation de réciprocité, sorte de contrat tacite, illustré par la notion de consentement obtenu reposant sur le principe d'honnêteté et de l'anonymat. Concernant le principe d'honnêteté, chaque sujet, quel que soit le type de frontière où il évolue, a bénéficié d'une réunion d'informations durant laquelle ont été exposés explicitement les motifs de la recherche ainsi que les modalités de recueil et de traitement des données et les conditions de publication des résultats.

Nous avons pris en considération l'intérêt manifesté par certains participants concernant l'utilisation des résultats. En rapport avec le principe d'anonymat, chaque participant était appelé à ne pas inscrire son nom sur le questionnaire. Il a été plus conseillé de mentionner le numéro attribué.

Chaque participant était informé, par son chef de poste, de son invitation à collaborer à la recherche. Ce procédé ou disposition a permis d'éviter la résistance de la part de l'agent, car l'information lui donnée par son chef a été perçue comme une consigne à exécuter, occultant les capacités de libre arbitre du sujet.

### ➤ **Des risques et bénéfiques des participants**

Nous ne sommes pas sans savoir que tout acte d'investigation, toute recherche est susceptible d'engendrer des répercussions sur l'intimité psychique du sujet, même si leur évaluation demeure difficilement quantifiable. Le risque des participants était en rapport avec le déplacement parfois à des longues distances et aux pertes d'emploi pour ceux qui se sont déplacés sans autorisation de la hiérarchie, voulant bénéficier de cette formation. Quant aux bénéfiques, il s'est avéré important pour les participants d'être formés sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs pour se défendre efficacement dans leur carrière et pour bien former les élèves de Bukavu.

### ➤ **De la responsabilité du chercheur**

Enfin, pour clore la réflexion éthique, il convient de rappeler les obligations inhérentes à toute activité de recherche qui relève du code de déontologie. Ainsi, au cours de cette recherche, nous nous sommes efforcé de respecter les points suivants : communication claire et précise des procédures à suivre, respect des participants, protection des informations reçues, respect de l'heure des activités prévues, etc.

#### **4.9. Conclusion du chapitre quatrième**

Le quatrième chapitre a porté sur la présentation, l'analyse des données et la discussion des résultats.

A travers ce chapitre, nous avons eu à présenter, à analyser et discuter les résultats de cette étude en plus nous avons comparé notre contribution scientifique par rapport aux autres études menées dans le domaine, à travers le monde.

Notre recherche par rapport aux autres études, se démarque très positivement des sentiers battus en amenant un plus dans cette problématique de l'intégration des NTIC en éducation en République Démocratique du Congo, l'accent particulier étant l'enseignement des notions de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs.

## CONCLUSION GENERALE

Cette dissertation a porté sur l'impact de la formation des enseignants des classes des premières années secondaires de la ville de Bukavu sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs.

En entreprenant cette étude, notre objectif était d'(de) :

- Dresser un état des lieux en identifiant les difficultés pédagogiques et didactiques de la discipline informatique ;
- Identifier les besoins en formation ;
- Assurer la formation proprement-dite ;
- Dégager l'impact de la formation par les comparaisons des résultats des groupes (expérimental et de contrôle) ;
- mettre à la disposition des acteurs de l'éducation, les référentiels pour l'enseignement la structure interne et maintenance des ordinateurs.

Pour l'atteinte de ces objectifs, nous sommes parti du questionnement selon lequel « la formation peut-elle avoir de l'impact sur l'enseignement de la structure interne de la maintenance des ordinateurs ? »

Autrement dit, quel est l'impact de la formation continue en faveur des enseignants d'informatique de premières années secondaires sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs ?

Partant de cette question principale, les hypothèses suivantes ont été émises. Il s'agit de :

1. L'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans les classes de premières années secondaires de la ville de Bukavu rencontrerait des difficultés didactiques.
2. La formation des enseignants des premières années du secondaire de la ville de Bukavu aurait un impact significatif sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs.

Pour vérifier ces hypothèses, nous avons fait recours aux méthodes d'enquête, expérimentale et statistique ainsi qu'aux techniques documentaire, d'interview, du questionnaire, d'observation directe et celle de focus group.

Pour ce qui est des questionnaires :

- Le questionnaire pour élèves avait 60 questions groupées en quatre catégories :
  - Identité de l'enquêté qui visait essentiellement à collecter les informations de nature personnelle ;
  - Matériels d'apprentissage qui visait essentiellement à collecter les informations ayant traités aux outils utilisés par les enseignants dans l'exercice de leur métier ;
  - Compétence de l'élève qui visait essentiellement à collecter les informations à fournir les résultats sur les compétences acquises pendant le cours d'informatique (fixation, observation et acquis) ;
  - Evaluation qui visait essentiellement à collecter les informations par rapport à la manière des enseignants de mener les évaluations.

En tout pour les élèves, 60 variables ont été utilisées pour le traitement de données dans le logiciel statistique sphinx version 5.1 mise à jour pour un total de 1500 questionnaires pour les deux groupes d'élèves.

- Le questionnaire pour enseignant, 391 variables ont été utilisées pour le traitement de données à l'aide de sphinx, pour un total de 100 questionnaires pour les deux groupes d'enseignants. Ces variables proviennent de 78 questions de douze parties du questionnaire pour enseignant à savoir :
  - Identification du répondant
  - Pratique, approches et méthodes pédagogiques
  - Avantages et risques perçus avec l'utilisation de l'outil informatique dans l'enseignement au secondaire
  - Attitude envers les innovations et nouvelles compétences à acquérir
  - Ressources technologiques
  - Compétences technologiques
  - Ressources humaines et institutionnelles
  - Orientations institutionnelles

- Processus d'intégration du module du cours de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans le programme national du cours d'informatique au secondaire.
- Phase d'appropriation
- Diffusion
- Impact de l'intégration du module de la structure interne et la maintenance des ordinateurs dans les enseignements au secondaire.

Un module de formation ayant des thématiques en rapport de la structure interne et la maintenance des ordinateurs a été conçu pour capaciter dans un premier temps les enseignants des classes de premières années secondaires de la ville de Bukavu.

Nous avons fait recours au logiciel de traitement des données sphinx (pour calcul statistique), et pour la comparaison des données les tests Wilcoxon, McNemar, Khi2 de Pearson et Mann Whitney.

Pour bien analyser l'impact de la formation, nous avons orienté notre attention vers le groupe expérimental qui a subi le pré-test, le test et le post-test.

Après analyse et discussion des résultats, nous sommes entré en possession de plusieurs informations pertinentes en rapport avec les aspects de notre travail à savoir l'état de lieux et l'intervention de la formation.

S'agissant de l'enseignement de l'informatique en général, et de la structure interne et la maintenance de l'ordinateur en particulier, la majorité des sujets soit 100% se prononcent favorables pour le renforcement de capacité en enseignement de structure interne et maintenance des ordinateurs, ce qui permet d'éviter les problèmes didactiques que pourraient rencontrer l'introduction des notions de la structure interne et de la maintenance de l'ordinateur dans tous les niveaux d'enseignement à l'école secondaire. Après cette formation, les enseignants n'ayant pas suivi cette formation ont émis le souhait sur un score de 100% de voir la même formation être organisée en faveur de tous les enseignants pas seulement un groupuscule des gens.

La première hypothèse, qui était en rapport avec les difficultés didactiques a été confirmée, les sujets ont estimé bien avant avec un score de 83,6% sur l'inquiétude didactique d'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs en classe de

premières années secondaires. Face à cet obstacle, une prise de connaissance sur les démarches didactiques en mettre à place pour l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans les classes des premières années secondaires a été nécessaire. C'est ainsi que deux référentiels ont été proposés pour mener à bon port ces notions, il s'agit du référentiel des modules et du référentiel des compétences.

Quant à ce qui est de la deuxième hypothèse, qui était en rapport avec l'impact de la formation continue des enseignants des classes de premières années secondaires sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs, a été confirmée, le score des enseignants était plus élevé dans les mauvaises réponses avant d'avoir les connaissances acquises pour cet enseignement, c'est qui est revu à un score de 95,2% de bonnes réponses après la formation, ce qui implique à grande échelle l'effet largement positif sur les formés.

Les résultats obtenus ont démontré que les actions des deux groupes, c'est-à-dire, groupe expérimental et groupe contrôle diffèrent.

Ce changement s'observe aussi sur le rendement des élèves encadrés par les enseignants formés. Les élèves des enseignants du groupe contrôle ont obtenu une cote moyenne largement inférieure à celle obtenue par les élèves issus du groupe des enseignants formés.

En ce qui concerne le module de formation, les enseignants affirment avec un score de 89,60% que tout le contenu du module de formation de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs est bénéfique dans son ensemble.

Pour ce qui est du relèvement du niveau des élèves, les enseignants estiment qu'à ce stade d'acquisition des compétences nouvelles, les élèves sont satisfaits.

Tellement justifiés, il reste vrai que l'enseignement des notions de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans le cours d'informatique est une nécessité à laquelle les responsables de l'éducation n'échapperont pas. Parallèlement, aux études à entreprendre en vue d'intégrer cette initiation aux notions de structure interne et maintenance des ordinateurs dans le cours d'informatique de telle sorte qu'elle ne surcharge pas inutilement l'enseignement secondaire et à celles ayant pour but de réduire les coûts de cet enseignement au minimum indispensable, il est évident qu'une action importante doit être entreprise dans le domaine de la formation des enseignants à l'informatique et surtout en structure interne de maintenance des ordinateurs. Les efforts entrepris par certains décideurs et responsables d'écoles qui ont

accepté de nous accompagner sont remarquables à cet égard, mais il y a encore beaucoup à faire.

Nous suggérons à l'Etat Congolais, aux établissements d'enseignement, aux enseignants et nouveaux chercheurs, ce qui suit :

- Que l'Etat Congolais, veille sur l'introduction de l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs au niveau de l'école secondaire pour mettre l'élève congolais au même diapason que ceux du monde entier ;
- Que les écoles secondaires de la République Démocratique du Congo acceptent et facilitent l'intégration de l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans le cours d'informatique et assurent la formation continue de leurs enseignants.
- Que les enseignants se mettent aussi à niveau par rapport à l'évolution technologique et à l'enseignement de l'informatique.
- Nous prévoyons comme action future, d'élargir cette formation à tous les niveaux de l'école secondaire pour mieux cerner la question liée à l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs.

## REFERENCES

- Areepattamannil S. (2012). Effects of inquiry-based Science Instruction on Science Achievement and Interest in Science: Evidence from Qatar. *Journal of Educational research*
- Areepattamannil, S., Freeman J.G. & Klinger D.A. (2011). Influence of Motivation, Self-Beliefs, and Instructional Practices on Science Achievement of Adolescents in Canada. Montréal: Social Psychology Of Education: *An International Journal*
- Bandura A. (1986). Social Foundations of Thought and Action: A Social-Cognitive Theory, Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall.
- Banza, E. (2008), Attitudes des enseignants de primaire et secondaire de la ville de Kinshasa face aux nouvelles technologies de l'information et de la communication. Kinshasa : Centre de Recherche de l'Université Pédagogique Nationale (CRUPN) N° 037
- Banza, E. (2015). Lack of ICT literacy for freshman students of the university of Kinshasa: a huge obstacle to distance learning (Vol.12 Issue 4).. Nanjing : Nanjing Normal University.
- Banza, E. (2016). La problématique de renforcement des capacités des enseignants du cours d'informatique. Kinshasa : Centre Africain de Recherche et d'Actions Sociales (CARAS)
- Banza, E. (2017). New information and communication technologies in the Democratic Republic of Congo: Strategies and Measures. Nanjing : Nanjing Normal University.
- Banza, E. (2017). Représentation des enseignants du primaire et du secondaire de la ville de Kinshasa sur l'introduction des nouvelles technologies de l'information et de la communication à l'école. Lusaka : Centre Régional Africain de Technologie (CRAT).
- Block, C. C. (1993). Strategy instruction in a literature-based reading program. New-York : *The Elementary School Journal*
- Charlier, B. (1998) Apprendre et changer sa pratique d'enseignement : expériences d'enseignants. Recherches et formation. Bruxelles : De Boeck.
- Charlier, B., Daele, A. et Deschryver, N. (2002). Vers une approche intégrée des technologies de l'information et de la communication dans les pratiques d'enseignement. Paris : *Revue des sciences de l'éducation*
- Christian, B. (2016), Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. Paris : *Revue des sciences de l'éducation*
- Claude, P. (2016), Informatique et enseignement hier, aujourd'hui et demain. Récupéré le 17 mars 2016 de <https://edutice.archivesouvertes.fr/edutice00000987/document>.

- Claver, N. (2012). Informatique et enseignement au Burundi, quelles réalités ? Consulté le 22 mars 2016 sur <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article105>.
- Collet, I. (2004). La disparition des filles dans les études d'informatique : les conséquences d'un changement de représentation. *Carrefours de l'éducation*, 17(1), 42-56.  
doi:10.3917/cdle.017.0042.
- Crahay, M. (2006). Un bilan des recherches processus-produit. L'enseignement peut-il contribuer à l'apprentissage des élèves et, si oui, comment ? Genève : Carnet des sciences de l'éducation. Récupéré le 17 décembre 2016 de [https://archiveouverte.unige.ch/unige:21882/ ATTACHMENT02](https://archiveouverte.unige.ch/unige:21882/ATTACHMENT02).
- Cynthia, G.(2013). L'éducation dans et pour la société de l'information. Genève : Publications de l'UNESCO pour le Sommet mondial sur la société de l'information.
- Dalal, M. (2011). La formation continue des enseignants des écoles indépendantes au Qatar : étude de cas. Thèse, Université de Haute Alsace. Récupéré le 11 mars 2017 de <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00666113/document>.
- Daniel, E. et al. (2001). *Structure des ordinateurs*. Paris : La Bayeusaine graphique.
- David, E.A. et Krajcik, J.S.(2005). *Designing educative curriculum materials to promote teaching learning*. Phoenix, AZ: American Council of education/Oryx Press
- David, L. (2014), L'implication des technologies de l'information et de la communication dans le développement de l'autoformation des enseignants d'école élémentaire issus de la masterisation. Origines, représentations et enjeux.Thèse, Université Paris Ouest Nanterre la Défense. Récupéré le 18 mars 2017 de <https://bdr.u-paris10.fr/theses/internet/2014PA100176.pdf>.
- David, M. (2010). L'informatique, discipline « technique ».Paris : CNRS à VERIMAG.
- Djeumeni, T. (2011). Les ressources numériques et la formation didactique des enseignants francophones. Le cas du projet Panaf disponible. Paris : Clermont-Ferrand.
- Djeumeni, T. (2013). Informatique et formation des enseignants : quelles interventions didactiques?Paris : Clermont-Ferrand.
- Eduqueesp (2017). La formation continue. Consulté le 20 mai 2017 sur [http://www.eduqueesp.cd/index.php/ formation-continue](http://www.eduqueesp.cd/index.php/formation-continue).
- Eduqueesp (2016), l'organisation de l'enseignement secondaire en RDC. Consulté le 16 avril 2016 sur <http://www.eduqueesp.cd/Actualit%C3%A9s/lorganisation-de-lenseignement-secondaire-en-rdc.html>.
- Edutechwiki (2016). Piaget et le constructivisme. Consulté le 12 juin 2016 sur [http://edutechwiki.unige.ch/fr/Piaget\\_et\\_le\\_constructivisme](http://edutechwiki.unige.ch/fr/Piaget_et_le_constructivisme).

- Emilie, L. (2013). Apprentissage coopératif : les représentations et pratiques des enseignants de maternelle, Université d'Orléans. Récupéré le 18 mai 2017 de <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00843164/document>.
- EPI - AFDI - IUKB (1993). Actes de la troisième rencontre francophone de didactique de l'informatique, Sion du 6 au 11 juillet 1992. Récupéré le 13 mai 2017 de <https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00359968/fr>.
- Fitzallen, N. (2004). Profiling teachers' integration of ICT into professional practice. In *Doing the Public Good: Positioning Education Research*. Proceedings of the Australian Association for Research in Education, International Educational Research Conference, Melbourne. Consulté le 8 juin 2018, à <http://www.aare.edu.au/04pap/fit04868.pdf>.
- Francis, D. (2010). L'impact de la formation continue des enseignants sur la réussite scolaire. Regard critique sur le cas du Burkina Faso. Thèse, ULAVAl, Québec. Récupéré le 6 juin 2016 de [www.theses.ulaval.ca/2010/27048/27048.pdf](http://www.theses.ulaval.ca/2010/27048/27048.pdf).
- Galiana (2013). Plaidoyer sur la maintenance informatique. Consulté le 04 juin 2017 sur <http://www.plaidoyer.fr/maintenance/informatique/ordinateur/563587>.
- Gérard, B. (2016). Théories de l'apprentissage et pratiques d'enseignement. Aix-Marseille : IUFM. Récupéré le 10 janvier 2017 de [http://www.acnice.fr/iencagnes/file/peda/general/Theories\\_apprentissage.pdf](http://www.acnice.fr/iencagnes/file/peda/general/Theories_apprentissage.pdf).
- Hernes, G. (2002). *Emerging Trends in ICT and Challenges to Educational Planning, Technologies for Education : Potentials, Parameters, and Prospects*. Edited by Wadi D. Haddad and Alexandra Draxler (Academy for Educational Development, Washington, DC)
- Hickey, D.T. (2017). *Motivation and Contemporary Socio-Constructivist Instructional Perspectives* Vanderbilt University. Consulté le 12 juillet 2016 sur <http://www.questia.com/PM.qst?a=o&d=80937209>.
- Internaute (2017). Définition du maintenancier. Consulté le 18 juin 2017 sur <http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/maintenancier>.
- Isabel, D. et Simone, S. A. (2001). L'apprentissage des adultes au Portugal, Rapport de base vol.1. Récupéré le 10 janvier 2017 de <http://www.oecd.org/fr/edu/apprendre-au-dela-de-l-ecole/1935039.pdf>.
- Jean, H. (2014). *Le triangle pédagogique, Les différentes facettes de la pédagogie*. Paris: ESF.
- Jean-Paul, B. et Jean-Louis, C. (2015). Didactique - La didactique des disciplines. *Encyclopædia Universalis*. Consulté le 11 novembre 2016 sur <http://www.universalis.fr/encyclopedie/didactique-la-didactique-des-disciplines>.

- Jean-René, B. et Daniel, H-M. (2012). Rapport d'étude sur la définition d'un dispositif pilote de formation continue des enseignants du primaire en République Démocratique du Congo. Récupéré le 18 juin 2017 de [https://ifadem.org/sites/default/files/divers/rapport\\_rdc\\_version\\_finale\\_9juillet2012.pdf](https://ifadem.org/sites/default/files/divers/rapport_rdc_version_finale_9juillet2012.pdf).
- Jean-René, G. (2010). Intégration pédagogique des technologies numériques dans l'enseignement supérieur et universitaire de la République Démocratique du Congo. Thèse, Université de Kinshasa.
- Johsua, S. et Dupin, J.-J. (1993). Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques. Paris : PUF.
- Josianne B. (1996), stratégies d'intégration des technologies de l'information et des communications à l'école, Document de la collection L'École informatisée Clés en main. Montréal : Ministère de l'Éducation du Québec.15 pp. (Publié également en anglais), disponible sur : <http://www.grenoble.iufm.fr/rural/pradel/doc/tice.htm> Consulté le 08/08/2017.
- Juignet, P. (2017). La psychologie cognitiviste. Consulté le 06 mars 2017 sur <https://philosciences.com/Pss/philosophie-et-humanite/psychologie-representation-cognition/127-psychologie-cognitiviste>.
- Jules, F. (2014). Bâtir une école créative et juste dans un monde numérique. Consulté le 20 juin 2016 sur <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/144000614/index.shxml>.
- Karsenti, T. (2009). Intégration pédagogique des TIC : Stratégies d'action et pistes de réflexion. Le Groupe de recherche en information et communication : La formation continue et à distance. Ottawa : CRDI.
- Karsenti, T. (dir.). Tchameni, N. (2009) Intégration pédagogique des TIC : Stratégies d'action et pistes de réflexion. Ottawa : Centre de recherches pour le développement international (CRDI). Cet ouvrage est disponible sur le site du projet : <http://crdi.crifpe.ca/karsenti/docs/livre.pdf> .Téléchargé le 08/08/2018.
- Karsenti, T., Christian, D. & Vassilis, K. (2008). Enseigner avec les technologies. Favoriser les apprentissages, développer des compétences. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Karsenti, T., Raymond-Philippe, B. A., Ngoy-Fiama, B. B. & Baudot, F. (2012). La formation de formateurs et d'enseignants à l'ère du numérique : stratégies politiques et accompagnement pédagogique, du présentiel à l'enseignement à distance. Montréal :

Réseau international francophone des établissements de formation de formateurs (RIFEFF)  
/ Agence universitaire de la Francophonie (AUF).

- Karsenti, T., Savoie-Zajc, L. & Larose, F. (2001). Les futurs enseignants confrontés aux TIC : changements dans l'attitude, la motivation et les pratiques pédagogiques. Québec : Éducation et francophonie.
- Lamb, RL., Annetta; L., Meldrum; J.& Vallet, D. (2012).Measuring Science Interest : Rasch Validation of the science Inerest Survey.*International Journal of Science and Mathematics Education*
- Laurent, T. (2013). Les recherches sur les pratiques enseignantes efficaces, Questions Vives, Vol.6 n°18
- Leguéré, J.P. et Stern, G. (2004). Ecrire pour transmettre et valoriser la recherche. Neuilly sur Seine : Danaé-Sciences
- Lucia, F. (2015). Cordata-Computer, riabilitazione, didattica attuata tutti assieme. Traduit par Google. Consulté le 16 décembre 2016 sur <http://ijet.itd.cnr.it/article/download/669/602>.
- Lyonel, K. (2016). Trois Modèles pour Enseigner. Récupéré le 20 avril 2016 de <https://lyonelkaufmann.ch/histoire/wp-content/uploads/2008/09/3ModelesEnseignement.pdf>.
- Manuel, M., Fabienne, P. et André, T. (2012). Comment concevoir un enseignement. Bruxelles: DeBoeck.
- Marc, M. (2013). Where there is no Tech Support : A pratical guide for promting information technology in Africa.Durban: Second Edition
- Martinand, J.-L. (1987). Quelques remarques sur les didactiques de disciplines. *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*.
- Masselter,G. (2004). Introduction. Former des enseignants-professionnels : trois ensembles de questions.In Léopold Paquay : Former des enseignants professionnels. Bruxelles : DeBoeck.
- Mialaret, G. (2017). Généralités sur les méthodes et techniques de recherche. Dans : Gaston Mialaret éd., Méthodes de recherche en sciences de l'éducation (pp. 36-38). Paris cedex 14, France: Presses Universitaires de France.
- Monville, M. (2006).Formation continue : Evaluation des efforts pour la Belgique.in *Lettre Mensuelle Socio-économique*.Bruxelles : Conseil Central de l'Economie.
- Naïl, V., Adeline, P.& Farid, M. (2014).Professeur des écoles : droits, responsabilités, carrière. Paris : Retz Éditions

- Nasr, E. (2010). Théorie d'apprentissage. Thèse, Université de Monastir. Récupéré le 08 janvier 2017 de [http://www.memoireonline.com/02/12/5260/m\\_Theorie-dapprentissage0.html#toc0](http://www.memoireonline.com/02/12/5260/m_Theorie-dapprentissage0.html#toc0)
- Nye, B., Konstantopoulos, S. et Hedges, L. V. (2004). How large are teacher effects. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, vol. 26, n° 3
- Patrick, M. (2013). L'ordinateur dans l'enseignement. Récupéré le 10 janvier 2017 de <http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/35/91/78/PDF/d14p053.pdf>.
- Paul, I. (2010). Pour une politique de l'éducation des adultes dans une perspective de formation continue. Québec : Ministère de l'Éducation.
- Perrenoud, Ph. (2001). Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant. Professionnalisation et raison pédagogique. Paris : ESF.
- Perrenoud, Ph. (2002). Réformes scolaires et rénovations de la formation des enseignants : une introuvable synchronisation. In Carbonneau, M. et Tardif, M. (dir.) Les réformes en éducation, leurs impacts sur l'école et sur la formation des maîtres. Sherbrooke : Editions du CRP, Université de Genève.
- Perrien, J., Cheron, E. J. et Zins, A. (1984). Recherche en marketing : méthodes et décisions. Montréal : Editions Gaétan Morin
- Philippe, D. (2000). La planification de séquences d'enseignement, objet de description ou de prescription ? *Revue française de pédagogie* No. 133.
- Philippe, P. (1997). Formation continue et obligation de compétences dans le métier d'enseignant. Université de Genève. Consulté le 10 juin 2016 sur [https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_1997/1997\\_01.html](https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1997/1997_01.html)
- Rosenthal, R. et Jacobson; L.(1968). Pygmalion in the classroom: teacher expectation and pupils' intellectual development. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Silvina, C., Rosa, C. (2015). Vers une Didactique de l'Informatique. Consulté le 18 juin 2016 sur <https://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0601c.htm>.
- Sophie, L. (2013). Configuration et dépannage de PC. Paris :Eyrolles.
- Sstpro (2016), Théories de l'apprentissage et pratiques d'enseignement. Récupéré le 12 avril 2016 de <http://www.sstpro.fr/wp-content/uploads/2013/07/Théorie-de-lapprentissage.pdf>
- Statcan (2014). Les principes d'échantillonnage et de probabilité. Consulté le 20 février 2017 sur <http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch13/probl/5214899-fra.htm>.
- Stéphane, B. (2015). Didactique Assistée par Ordinateur: un modèle informatisé d'aide à la recherche de stratégies pédagogiques et à la production de connaissances sur la décision

- didactique. Récupéré le 10 décembre 2016 de [http://www.theses.fr/2015TOU78135/didactique\\_assistée\\_par\\_ordinateur.pdf](http://www.theses.fr/2015TOU78135/didactique_assistée_par_ordinateur.pdf).
- Stéphane, G. (2014). Enquêtes et analyse de données avec Sphinx. Paris : Pearson.
  - Stéphanie, H. (2016). Intégration des TIC par les enseignants. *Revue des sciences de l'éducation*
  - Thierry, V. (2013). L'informatique, une discipline à part entière ! Consulté le 20 mars 2017 sur <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0809d.htm>.
  - Tremblay & Perrier (2006) *Savoir plus : Outils et méthodes de travail intellectuel*. Montréal : Chenelière Éducation
  - UNESCO (2002). *Information and communication technology in education: A curriculum for schools and programme of teacher development*. Paris: UNESCO
  - UNESCO (2004), *Les éléments sur Vygotskf*. Récupéré le 18 avril 2016 de <http://www.ibe.unesco.org/publications/ThinkersPdf/vygotskf.pdf>.
  - Unesco (2012). *Éducation aux médias et à l'information. Programme de formation pour les enseignants*. Disponible sur: <http://www.unesco.org/new/fr/communication-and-information/>. Consulté le 09 mai 2018
  - Walumbuka I. et al. (2016). *L'utilisation de la video educative dans la formation continue des enseignants d'informatique de première année secondaire de Bukavu (Vol XV N°3)*. Kinshasa : Centre Africain de Recherche et d'Actions Sociales (CARAS).
  - Walumbuka, I. et al. (2016). *Obstacles à l'utilisation de l'outil informatique dans les écoles secondaires de la ville de Bukavu (Vol XV N°4)*. Kinshasa : Centre Africain de Recherche et d'Actions Sociales (CARAS).
  - Walumbuka, I. et al. (2016). *Référentiel de compétences pour l'enseignement du cours de structure interne et maintenance des ordinateurs dans les écoles secondaires (Vol XV N°4)*. Kinshasa : Centre Africain de Recherche et d'Actions Sociales (CARAS).
  - Werner, H., Michael, N., Raimond, R. (2011). *Enseigner l'informatique*. Springer: Collection Iris.
  - Wikipédia (2016). *L'apprentissage*. Consulté le 17 juin 2016 sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Apprentissage>
  - Wikipedia (2017), *Définition de la pédagogie*. Consulté le 20 janvier 2017 sur <http://fr.wikipedia.org/wiki/Pédagogie#Définitions>.
  - Wikiwix (2017). *Fédération internationale de maintenance informatique*. Consulté le 10 février 2017 sur <http://archive.wikiwix.com/cache/?url=http://www.efnms>.

org/&title=Site%20de%201%27European%20Federation%20of%20National%20Mainten-  
ance%20Societies%20(EFNMS).

- Yvan, K. (2011). Les théories de l'apprentissage. Consulté le 20 juin 2016 sur <http://espace.abdessadeq.blogspot.com/2011/09/les-theories-de-lapprentissage.html>.
- Yves, A., François, D. et Giezendanner (2009). Taille d'un échantillon aléatoire et Marge d'erreur. Récupéré le 12 juillet 2017 de [http://icp.ge.ch/sem/cms-spip/IMG/pdf/taille-d\\_un-echantillon-aleatoire-et-marge-d\\_erreur-cms-spip.pdf](http://icp.ge.ch/sem/cms-spip/IMG/pdf/taille-d_un-echantillon-aleatoire-et-marge-d_erreur-cms-spip.pdf).
- Yvon, F. et Zinchenko, Y. (2011). (dir.), Vygotsky, une théorie du développement et de l'éducation : *recueil de textes et commentaires (Trad. L. Chaiguerova et F.Sève)*. Moscou : Université d'État de Moscou Lomonossov1.

#### **Autres textes :**

Loi cadre de la RDC

<http://www.unesco.org/education/edurights/media/docs/9c127aaff6ff0258fe7d6de4ad38b60190674d39.pdf>

Programme d'informatique de l'école secondaire en RDC

[http://www.eduquepsp.cd/programmes\\_scolaire/3\\_enseignement\\_secondaire\\_general\\_et\\_normal/INFORMATIQUE\\_ENSEIGNEMENT\\_SECONDAIRE.pdf](http://www.eduquepsp.cd/programmes_scolaire/3_enseignement_secondaire_general_et_normal/INFORMATIQUE_ENSEIGNEMENT_SECONDAIRE.pdf)

Rapport des missions de Formation de la chaîne de supervision pédagogique, UNESCO 2009

Rapport Mairie de Bukavu de 2016.

Rapport Ministère du Plan : RDC, Unité de Pilotage du Processus DSRP de 2005.

## TABLE DES MATIERES

In Memoriam.....	I
Dédicace .....	II
Epigraphe .....	III
Remerciements .....	IV
Liste des annexes.....	V
Sigles, abréviations, acronymes .....	VI
Liste des figures .....	VIII
Liste des tableaux .....	IX
Résumé .....	1
Abstract .....	2
0. INTRODUCTION GENERALE .....	3
0.1. Contexte et justification .....	3
0.2. Problématique.....	5
0.3. Hypothèse.....	7
0.4. Objectifs .....	8
0.4.1. Intérêt et délimitation du sujet .....	8
0.4.2. Intérêt.....	8
0.4.3. Délimitation .....	8
0.5. Approche méthodologique .....	9
0.6. Division du travail.....	10
CHAPITRE 1 <sup>er</sup> : CONSIDERATIONS GENERALES .....	11
1.0. Introduction du premier chapitre .....	11
1.1. Définition des Concepts .....	11
1.1.1. Structure interne .....	11
1.1.2. Maintenance des ordinateurs .....	11

1.1.3.	Ordinateur.....	12
1.1.4.	Ecoles (secondaire).....	12
1.1.5.	Première année secondaire. ....	13
1.1.6.	Stratégies d’enseignement.....	13
1.1.7.	Formation continue.....	14
1.1.8.	Stratégies d’apprentissage.....	14
1.1.9.	Enseignement.....	15
1.1.10.	Enseignant.....	16
1.1.11.	Apprentissage.....	16
1.1.12.	Pédagogie.....	17
1.2.	Conclusion du premier chapitre.....	18
CHAPITRE 2 <sup>ème</sup> : INTEGRATION DES TICE, THEORIES D’ENSEIGNEMENT ET THEORIES D’APPRENTISSAGE.....		19
2.0.	Introduction du deuxième chapitre.....	19
2.1.	Importance des TICE.....	19
2.1.	Apprendre à enseigner et à intégrer les TICE :.....	19
2.1.1.	TICE et l’enseignement secondaire.....	20
2.1.2.	Utilisation des TICE à l’école secondaire.....	21
2.1.3.	Obstacles à l’intégration des TICE dans l’enseignement.....	21
2.1.3.1.	Relatifs à l’infrastructure.....	21
2.1.3.2.	Relatifs au développement professionnel des enseignants.....	22
2.1.3.3.	Relatifs à la politique d’intégration.....	22
2.1.3.4.	Relatifs au système éducatif.....	22
2.2.	Enseigner l’outil ou la matière?.....	23
2.2.1.	Enseigner l’outil.....	23
2.2.2.	Enseigner la matière.....	23
2.3.	Enseigner.....	23

2.3.1.	Privilège sur le rapport au savoir : .....	23
2.3.2.	Privilège sur l'acquisition d'automatismes.....	24
2.3.3.	Privilège sur le rapport aux élèves.....	24
2.4.	Pédagogie et ses types .....	25
2.4.1.	Pédagogie active .....	25
2.4.2.	Pédagogie des projets .....	25
2.4.3.	Pédagogie par objectifs.....	25
2.4.4.	Pédagogie différenciée .....	26
2.5.	Triangle pédagogique .....	26
2.5.1.	Processus Enseigner .....	27
2.5.2.	Processus Former.....	27
2.5.3.	Processus Apprendre .....	27
2.6.	Différents modèles d'enseignement .....	28
2.6.1.	Modèle transmissif .....	28
2.6.1.1.	Rôle du professeur : .....	29
2.6.1.2.	Rôle de l'élève .....	29
2.6.1.3.	Avantages du modèle transmissif .....	29
2.6.1.4.	Limites du modèle transmissif .....	30
2.6.2.	Modèle behavioriste .....	30
2.6.2.1.	Avantages du modèle behavioriste .....	31
2.6.2.2.	Limites du modèle behavioriste .....	31
2.6.3.	Modèle cognitiviste .....	31
2.6.3.1.	Caractéristiques du cognitivisme .....	31
2.6.3.2.	Méthode d'enseignement appliquée .....	32
2.6.3.3.	Implications du cognitivisme dans l'enseignement-apprentissage .....	32
2.6.3.4.	Avantages et limites du cognitivisme .....	33
2.6.4.	Modèle constructiviste.....	33

2.6.4.1. Rôle du maître .....	34
2.6.4.2. Rôle de l'élève.....	34
2.6.4.3. Erreurs .....	34
2.6.4.4. Avantages du modèle constructiviste .....	34
2.6.4.5. Limites du modèle constructiviste.....	34
2.6.5. Modèle socioconstructiviste .....	35
2.6.6. Zone proximale de développement .....	36
2.7.1. Didactique de l'informatique .....	37
2.8. Enseignement de l'informatique .....	38
2.8.1. Perspectives pédagogiques .....	38
2.8.2. Perspectives intellectuelles :.....	39
2.8.3. Perspectives sociétales .....	39
2.9. Didactique assistée par l'informatique .....	40
2.10. Expérience internationale .....	41
2.10. Etudes ciblées .....	43
2.10.1. David LEHERICEY (2014) .....	43
2.10.2. Etienne BARAHINDUKA (2010) .....	44
2.10.3. Claver NIJIMBERE (2015).....	45
2.10.4. Francis DJIBO (2010) .....	46
2.11. Expérience de la République Démocratique du Congo .....	47
2.12. Conclusion du deuxième chapitre .....	49
CHAPITRE 3 <sup>ème</sup> : CONSIDERATIONS METHODOLOGIQUES .....	50
3.0. Introduction du troisième chapitre .....	50
3.1. Présentation du milieu d'enquête .....	50
3.1.1. Historique de la ville de Bukavu .....	50
3.1.2. Population d'étude.....	53
3.1.3. Echantillon d'étude.....	53

3.1.4.	Choix des écoles .....	55
3.1.5.	Présentation des écoles du groupe expérimental .....	56
3.1.6.	Présentation des écoles du groupe contrôle .....	57
3.2.	Répartition des sujets .....	58
3.2.1.	Répartition des enseignants selon l'âge .....	58
3.2.2.	Répartition des enseignants selon le genre .....	58
3.3.	Répartition des enseignants selon le niveau d'étude .....	59
3.3.1.	Répartition des enseignants selon ancienneté .....	59
3.4.	Répartition des élèves .....	60
3.4.1.	Répartition des élèves selon l'âge et le genre .....	60
3.4.2.	Répartition des élèves selon l'âge et la classe .....	61
3.4.3.	Répartition des les élèves selon le sexe et la classe .....	61
3.5.	Méthodes et techniques de collecte des données .....	62
3.5.1.	Méthodes .....	62
3.5.1.1.	Méthode d'enquête .....	63
3.5.1.2.	Méthode expérimentale .....	64
3.5.1.3.	Procédure expérimentale .....	64
3.5.1.4.	Plan expérimental .....	64
3.5.1.5.	Identification des variables d'étude .....	65
3.5.2.	Relation entre les variables .....	67
3.5.3.	Techniques .....	68
3.5.3.1.	Technique documentaire .....	69
3.5.3.2.	Technique d'interview .....	69
3.5.3.3.	Technique d'observation directe .....	70
3.5.3.4.	Technique de focus group .....	71
3.5.3.5.	Technique de questionnaire .....	72
3.5.4.	Elaboration du questionnaire .....	72

3.5.4.1.	Elaboration du questionnaire des enseignants (séminaire) .....	74
3.5.4.2.	Elaboration du questionnaire des enseignants (fin d'année).....	74
3.5.4.3.	Elaboration du questionnaire des élèves (fin d'année) .....	76
3.5.4.4.	Module de formation.....	76
3.5.4.5.	Référentiels des modules et des compétences.....	77
3.6.	Pré-enquête.....	88
3.7.	Enquête proprement dite .....	89
3.8.	Soumet des questionnaires .....	89
3.9.	Dépouillement .....	90
3.10.	Méthodes et techniques de traitements des données .....	91
3.11.	Difficultés rencontrées.....	92
3.12.	Conclusion du troisième chapitre .....	92
CHAPITRE 4 <sup>ème</sup> : PRESENTATION, ANALYSE DES DONNEES ET DISCUSSION DES RESULTATS. ....		93
4.1.	Présentation et analyse des données de l'enquête. ....	93
4.1.1.	Séminaire des enseignants .....	93
4.1.2.	Présentation des résultats globaux avant la formation.....	93
4.1.3.	Présentation des résultats globaux après la formation.....	95
4.1.4.	Présentation des résultats individuels avant et après la formation. ....	96
4.1.5.	Comparaison de chaque enseignant formé avant et après formation par rapport au groupe. ....	97
4.1.6.	Comparaison des cotes des enseignants formés avant et après la formation.....	99
4.2.	Résultats des interviews structurées .....	100
4.3.	Résultats des travaux de focus group .....	105
4.3.1.	Préparation des leçons d'informatique partie structure interne des ordinateurs.....	105
4.3.2.	Préparation du premier groupe .....	105
4.3.3.	Préparation du deuxième groupe .....	106

4.3.4.	Préparation du troisième groupe .....	106
4.3.5.	Préparation du quatrième groupe.....	106
4.3.6.	Préparation du cinquième groupe .....	107
4.3.7.	Préparation du sixième groupe .....	107
4.3.8.	Préparation du septième groupe .....	107
4.3.9.	Préparation du huitième groupe.....	108
4.3.10.	Préparation du neuvième groupe .....	108
4.3.11.	Préparation du dixième groupe .....	108
4.4.	Synthèse des travaux d'élaboration des fiches de préparations détaillées des leçons.	109
4.5.	Evaluation de la formation par le participant .....	109
4.6.	Comparaison résultats des élèves en fin d'année .....	109
4.6.1.	Présentation des résultats des élèves de deux groupes d'enseignants .....	109
4.6.2.	Présentation des résultats des enseignants formés à la fin de l'année scolaire.....	110
4.6.3.	Questions principales.....	110
4.6.3.1.	Quelle (s) application (s) utilisez-vous dans votre pratique quotidienne? .....	110
4.6.3.2.	Dans le cadre de votre cours et de cette expérience, vous arrive-t-il d'effectuer les tâches suivantes sur un ordinateur ? .....	115
4.7.	Comparaison entre les deux groupes d'enseignants.....	121
4.7.1.	Pratique, approches et méthodes pédagogiques .....	122
4.7.2.	Avantages et risques perçus avec l'utilisation de l'outil informatique dans l'enseignement au secondaire.....	129
4.7.3.	Attitude envers les innovations et nouvelles compétences à acquérir .....	131
4.7.4.	Ressources technologiques .....	134
4.7.5.	Aptitudes technologiques et compétences techniques.....	138
4.7.6.	Ressources humaines et institutionnelles .....	140
4.7.7.	Orientations institutionnelles .....	140

4.7.8. Processus d'intégration du module du cours de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs. ....	141
4.7.9. Phase d'appropriation .....	145
4.7.10. Diffusion .....	150
4.7.11. Impact de l'intégration du module de la structure interne et la maintenance des ordinateurs dans les enseignements au secondaire.....	152
4.8. Discussion des résultats.....	162
4.8.1. Discussion.....	162
4.8.2. Position des hypothèses .....	162
4.8.3. Apport de la thèse .....	162
4.8.4. Position de notre recherche par rapport à l'approche pratique et méthodes pédagogiques.....	168
4.8.5. Questions en suspens .....	170
4.8.6. Limite de l'étude.....	170
4.8.7. Considération éthique .....	170
4.9. Conclusion du quatrième du chapitre.....	172
CONCLUSION GENERALE .....	173
REFERENCES.....	178
TABLE DES MATIERES .....	186
ANNEXES .....	- 194 -

# **ANNEXES**

ANNEXE I :

## LES AUTORISATIONS

Doc1 : Lettre d'autorisation



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO  
 PROVINCE DU SUD-KIVU  
 ENSEIGNEMENT PRIMAIRE, SECONDAIRE ET PROFESSIONNEL  
 COORDINATION DIOCESAINE ET PROVINCIALE DES ECOLES  
 CONVENTIONNEES CATHOLIQUES DE BUKAVU  
 B.P. 2470 BUKAVU,-  
 Tél. : +243 990520375, +243 813762144  
 E-mail : cocabkv@yahoo.fr



Bukavu, le 17 / 09 / 2014

**TRANSMIS COPIE POUR INFORMATION**

- A Monsieur le Coordonnateur Adjoint chargé des affaires Académiques à l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu  
B.P. 854 BUKAVU
- A Monsieur le Préfet de l'Institut KASALI  
B.P. 162 BUKAVU
- A Monsieur le Préfet de l'Institut Mgr MULINDWA  
B.P. 162 BUKAVU
- A Monsieur le Préfet de l'Institut BURHIBA  
B.P. 162 BUKAVU

N°/Réf.: MINEPSP/CDP/511 / 00 / **037** /2014

Objet : **Recommandation pour le stage scientifique**

- ✓ A Monsieur WALUMBUKA ILUNDU  
C/° ISP BUKAVU  
B.P. 854 BUKAVU

Monsieur,

J'ai reçu une note portant N°01/2014-2015 du 03 septembre 2014 par laquelle Monsieur le Coordonnateur Adjoint chargé des Affaires Académiques à l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu vous recommande pour le stage.

Je suis d'accord que vous fassiez le stage dans nos écoles suivantes : Institut KASALI, Institut Monseigneur MULINDWA et l'Institut BURHIBA. Je demande aux chefs d'établissement qui me lisent en copie, de vous réserver un bon accueil.

Néanmoins, ce stage ne doit pas perturber l'horaire de l'école. En plus, cette dernière ne vous est pas redevable pour ce que vous ferez. Votre stage ira de septembre 2014 jusqu'à la fin de l'année scolaire.

meilleurs sentiments.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de mes



*MUKATA BAYONGWA Patrice,*

COORDINATEUR DIOCESAIN ET PROVINCIAL DES  
 ECOLES CONVENTIONNEES CATHOLIQUES DE BUKAVU.

Doc 2 : Recommandation



3<sup>e</sup> cycle en didactique des disciplines-ISP/Bukavu

E.S.U.R.S.  
INSTITUT SUPERIEUR PEDAGOGIQUE  
B.P. 854 – BUKAVU

COORDINATION CHARGÉE DES AFFAIRES ACADEMIQUES

Tél : (00243) 994213502. E-mail : [isumbisho@yahoo.fr](mailto:isumbisho@yahoo.fr)

### RECOMMANDATION DE RECHERCHE N° : 01/2014-2015

Je soussigné, Professeur Pascal ISUMBISHO MWAPU, Coordonnateur Adjoint chargé des Affaires Académiques au 3<sup>ème</sup> Cycle en Didactique des Disciplines à l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu (ISP-Bukavu) recommande l'auditeur : *WALIMBUKA ILUNDU Wail* auprès des autorités tant civiles que militaires pour lui faciliter l'accomplissement de ses obligations liées au programme pour l'année académique 2014-2015.

Fait à Bukavu, le 03/08/2014



Le Coordonnateur Adjoint  
chargé des Affaires Académiques

Prof. Pascal ISUMBISHO MWAPU

Doc3 : Lettre d'autorisation

EGLISE DU CHRIST AU CONGO  
COORDINATION PROVINCIALE  
DES ECOLES CONVENTIONNEES  
PROTESTANTES AU SUD - KIVU  
B.P. 282 BUKAVU.

Bukavu, le 23 /09/ 2015.

No 237/01/ECC/CP/ECP/SK/2015.

**Objet :** Autorisation des recherches  
doctorales dans les écoles  
de la Ville de Bukavu.

A Monsieur le Chef d'Etablissement  
des ECP/Ville de Bukavu (Tous).

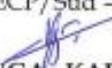
Monsieur le Chef d'Etablissement,

Sur demande qui vient de nous être adressée  
par Messieurs Bulabula Kizungu Dema et Walumbuka Ilundu en vue de finaliser leurs  
recherches doctorales dans nos écoles de la Ville de Bukavu, nous avons l'honneur de vous  
informer que nous avons donné un avis favorable à cette requête.

Pour ce faire, il vous est donc demandé de les  
recevoir pour leur faciliter la tâche .

Veillez agréer, Monsieur le Chef  
d'établissement, l'expression de notre franche collaboration.

Le Coordinateur Provincial  
des ECP/Sud - Kivu,

  
VUNANGA KARHAKABIRE.

CC : - Mr : le Gestionnaire des ECP au  
Sud - Kivu (Tous).  
✓ -Mrs. Bulabula Kizungu D. et  
Walumbuka Ilundu.



## Doc 4 : Mail autorisant l'utilisation du questionnaire type



← Résultats de la recherche   ←   →   📁 Archiver   📁 Déplacer v   🗑 Supprimer   🛡 Sécurité   📧 Tout réduire Plus ↑ ↓ ✕

● Autorisation d'exploitation de mon questionnaire TIC (4) ★

● Jean-René <jean-rene.galekwa@auf.org> 09/10/13 à 1:14 PM ★  
À WALUMBUKA Ilundu  
Cc nfunkwa@gmail.com, p

Bonjour,  
Sous réserve de versement de droit d'auteur, je vous autorise à exploiter mon questionnaire TIC dans le cadre de vos recherches. Exploitation limitée aux six auditeurs signalés.  
Cordialement.

--  
Jean-René GALEKWA  
Responsable du Campus Numérique Francophone de Kinshasa  
Agence Universitaire de la Francophonie  
44, avenue de la Démocratie (ex-Huilerie)  
Kinshasa-Gombe / R.D.Congo  
Tél.: +243 998215776  
E-mail: [jean-rene.galekwa@auf.org](mailto:jean-rene.galekwa@auf.org)

← Répondre   ← Répondre à tous   → Transférer   ... Plus

## ANNEXE II :

**LES QUESTIONNAIRES**

Ques 1 : Questionnaire enseignant : Séminaire

**Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu**

**Séminaire sur l'état de lieu de l'enseignement de l'informatique en première année secondaire de la ville de Bukavu et perspectives des enseignants sur leur métier de base.**

**« ISP-Bukavu : samedi, le 07 novembre 2015 »**

**Fiche de perception des connaissances des participants sur les thèmes de formation**

NB : Chaque participant est prié de cocher la case carrée qui correspond à ce qu'il croit, V=vrai, F=Faux

Code enseignant :

**Questions**

1. On peut innover en enseignement de l'informatique sans changer soi-même : V F Je ne sais pas
2. Innover, c'est changer le cadre d'apprentissage des élèves : V F Je ne sais pas
3. Remplir une fiche de préparation est obligatoire même pour les chevronnés réforme : V F Je ne sais pas
4. Il n'est pas important de faire un suivi régulier de l'évaluation des enseignements/apprentissages : V F Je ne sais pas
5. : V F Je ne sais pas
6. L'enseignement de l'informatique ne peut se donner efficacement que sur base d'un programme d'étude solide : V F Je ne sais pas
7. Tous les aspects de notre société sont régis par une organisation et une administration qui reposent sur les bases informatiques : V F Je ne sais pas
8. L'un des axes prioritaires de l'éducation tel que décidé par les états généraux de l'éducation nationale repose sur la formation de l'enfant à l'acquisition des aptitudes informatiques : V F Je ne sais pas
9. Pouvez-vous enseigner les notions de structure interne d'un ordinateur dans votre cours d'informatique: V F Je ne sais pas
10. Pouvez-vous élaborer une fiche de préparation intégrant les notions de structure interne d'un ordinateur dans votre cours d'informatique: V F Je ne sais pas
11. Pouvez-vous enseigner les notions de la maintenance informatique dans votre cours : V F Je ne sais pas
12. Les notions de structure interne de l'ordinateur et maintenance favoriseraient la réussite des élèves dans le cours d'informatique: V F Je ne sais pas
13. Grace à l'enseignement des notions de structure interne et maintenance de l'ordinateur, les enseignants seront à mesure de surmonter certains problèmes techniques liés à l'utilisation de l'ordinateur : V F Je ne sais pas
14. L'introduction des modules de structure interne de l'ordinateur et maintenance permettra à l'enseignant d'être capable d'identifier une panne sur un ordinateur : V F Je ne sais pas
15. L'introduction de ces modules permettra aux écoles d'avoir moins d'ordinateurs en panne : V F Je ne sais pas

16. Pensez-vous que l'intégration de ces nouvelles notions dans vos leçons aura un impact sur la motivation des élèves ? : V F Je ne sais pas
17. L'enseignant de l'informatique est conseillé d'appliquer pour plus d'efficacité le courant pédagogique
- a) Le « behaviorisme » : V F Je ne sais pas
- b) Le « constructivisme » : V F Je ne sais pas
- c) Le socioconstructivisme » : V F Je ne sais pas
18. La méthode d'enseignement la plus efficace en didactique de l'informatique est l'approche :
- a) Par objectifs : V F Je ne sais pas
- b) Par compétences : V F Je ne sais pas
19. Tout acte d'enseignement/apprentissage s'étale sur 3 phases essentielles : planification – déroulement – suivi et évaluation : V F Je ne sais pas
20. Lors de la phase de suivi et évaluation, l'enseignant fait une analyse réflexive de ses pratiques afin de les améliorer continuellement : V F Je ne sais pas
21. L'évaluation est au service de la pédagogie de la réussite : V F Je ne sais pas
22. Au début du cours, le 1<sup>er</sup> jour d'enseignement d'une année scolaire, il est conseillé de pratiquer l'évaluation diagnostique : V F Je ne sais pas
23. Une seule évaluation formative lors d'une période (de 2 mois) permet la vérification de l'efficacité de l'apprentissage car l'élève qui a droit à commettre des erreurs pour qu'elles soient exploitées par l'enseignant pour réexpliquer une suite d'instructions...  
V F Je ne sais pas
24. Faut-il principalement évaluer
- a) Un produit de l'apprentissage (compétences, savoir, savoir-faire, attitudes, ...) ?  
V F Je ne sais pas
- b) Un processus d'apprentissage (identifier les problèmes (d'un apprenant et monter des stratégies de remédiation) ? V F Je ne sais pas
- c) Les stratégies pédagogiques mises en œuvre par l'enseignant (vérification de la pertinence et de la qualité de l'enseignement) ? V F Je ne sais pas
25. Promettez-vous
- a) De définir des indicateurs de réussite de l'objectif ou de la compétence ? V F Je ne sais pas
- b) De préciser les critères d'évaluation (une sorte de contrat de travail) ? V F Je ne sais pas
- c) De suivre le modèle de la fiche de préparation (faite lors de ce séminaire) ? V F Je ne sais pas
- d) De procéder à chaque fois que vous enseignerez à une évaluation de la leçon précédente ? V F Je ne sais pas
- e) De poser à la fin d'une leçon un devoir à domicile et d'utiliser les concepts sollicités à la prochaine leçon ? V F Je ne sais pas

Nous remercions

Ques 2 : Fiche d'évaluation individuelle de la fin de la session

**Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu**

**Séminaire sur l'état de lieu de l'enseignement de l'informatique en première année secondaire de la ville de Bukavu et perspectives des enseignants sur leur métier de base.**

**« ISP-Bukavu : samedi, le 07 novembre 2015 »**

**Fiche d'évaluation de fin de la session**

<b>Êtes-vous</b>	<b>Satisfait</b>	<b>Indifférent</b>	<b>Mécontent</b>
			
<b>Des conditions matérielles de la session ?</b>			
<b>Des contenus de la formation</b>			
<b>Des techniques d'animation</b>			

*NB : mettre uniquement une croix.*

<b>Quels sont les contenus qui vous ont le plus intéressés ?</b>	
<b>Quels sont les contenus qui manquaient ?</b>	
<b>Commentaires généraux et propositions ?</b>	

*NB : être concis et précis pour faciliter l'exploitation des commentaires et propositions.*

## Ques 3 : Questionnaire élève : fin d'année

**QUESTIONNAIRE POUR ELEVES DE PREMIERES ANNEES SECONDAIRES**

*Dans le cadre de notre recherche doctorale sur la structure interne et maintenance des ordinateurs en faveur des élèves des premières années secondaires, nous avons mis au point un questionnaire afin de récolter vos avis sur différentes questions liées à ce travail. Nous vous rassurons du caractère anonyme de vos avis.*

*Si la question ne se rapporte pas à la matière étudiée, veuillez encercler le numéro et passer à la question suivante.*

*Nos remerciements anticipatifs.*

**IDENTIFICATION**

1. Nom de l'école . . . . .	<input type="text"/>
2. Nom de votre enseignant d'informatique . . . .	<input type="text"/>
3. Votre année de naissance . . . . .	<input type="text"/>
4. Sexe . . . . .	<input type="radio"/> Masculin <input type="radio"/> Féminin
5. Votre classe de l'année passée . . . . .	<input type="radio"/> Sixième <input type="radio"/> Première année secondaire

**MATERIELS D'APPRENTISSAGE**

6. Avez-vous déjà vu un ordinateur ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
7. Avez-vous déjà touché un ordinateur ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
8. Avez-vous un ordinateur à l'école ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
9. Avez-vous un ordinateur à la maison ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
10. Avez-vous déjà visité un laboratoire informatique ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
11. Avez-vous déjà vu l'intérieur de l'unité centrale ?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
12. Avez-vous déjà vu une imprimante ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
13. Avez-vous déjà vu un CD ou un DVD ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
14. Avez-vous déjà vu un disque dur ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
15. Est-ce que l'enseignant amène les images du cours en classe ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
16. Avez-vous un livre d'informatique de 1ère année à l'école ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
17. Avez-vous un livre d'informatique de 1ère année à la maison ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non

**COMPETENCE DES ELEVES**

18. Dans votre cahier d'informatique, existe-t-il un plan du cours? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
19. Connaissez-vous l'objectif général de votre cours d'informatique ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non

20. Qu'est-ce qui a été à la base de l'informatique ?	<input type="radio"/> Les machines <input type="radio"/> Les données <input type="radio"/> Les informations <input type="radio"/> Les calculs
21. Avez-vous déjà vu le boulier compteur ou son image ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
22. Connaissez-vous l'image de la Pascaline ? . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
23. Connaissez-vous l'ENIAC ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
24. Connaissez-vous l'image de l'ENIAC ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
25. Combien de tubes à vide étaient dans ENIAC ?	<input type="radio"/> 8.000 tubes <input type="radio"/> 12.000 tubes <input type="radio"/> 19.000 tubes <input type="radio"/> 30.000 tubes
26. Quelle est la génération des ordinateurs ayant utilisée les transistors ? . . . . .	<input type="radio"/> Première <input type="radio"/> Deuxième <input type="radio"/> Troisième <input type="radio"/> Quatrième
27. Les circuits intégrés étaient utilisés sous quelle génération d'ordinateur ? . . . . .	<input type="radio"/> Première <input type="radio"/> Deuxième <input type="radio"/> Troisième <input type="radio"/> Quatrième
28. Qui est l'inventeur du terme informatique ? . .	<input type="radio"/> Philippe Dreyfus <input type="radio"/> Blaise Pascal <input type="radio"/> IBM <input type="radio"/> Charles Babbage
29. Avez-vous déjà vu l'image d'un gros ordinateur ?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
30. Cochez deux problèmes causés par l'utilisation de l'ordinateur chez l'homme . . . . .	<input type="checkbox"/> La diarrhée <input type="checkbox"/> Maux d'yeux <input type="checkbox"/> Surmenage <input type="checkbox"/> Fatigue <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).</i>
31. Cochez un avantage de l'ordinateur . . . . .	<input type="radio"/> Eclairer <input type="radio"/> Calculer <input type="radio"/> Transporter <input type="radio"/> Eteindre
32. Avez-vous déjà vu la souris de l'ordinateur ? .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
33. Avez-vous déjà touché la souris ?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
34. Avez-vous déjà vu le clavier de l'ordinateur ?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
35. Avez-vous déjà touché le clavier de l'ordinateur ?	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
36. Cochez deux périphériques d'entrées de l'ordinateur . . . . .	<input type="checkbox"/> Clavier <input type="checkbox"/> Souris <input type="checkbox"/> Moniteur <input type="checkbox"/> Haut-parleurs <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).</i>
37. Cochez deux périphériques de sortie de l'ordinateur . . . . .	<input type="checkbox"/> Clavier <input type="checkbox"/> Scanner <input type="checkbox"/> Moniteur <input type="checkbox"/> Haut-parleurs <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).</i>
38. Les emplacements pour connecter les périphériques sur l'unité centrale sont appelés :	<input type="radio"/> Les ports <input type="radio"/> les routes <input type="radio"/> Les lacs <input type="radio"/> Les trous
39. Connaissez-vous une carte mère ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
40. L'avez-vous déjà touchée ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
41. Connaissez-vous deux éléments qui se trouvent sur la carte mère ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non

42. Avec quoi protège-t-on un ordinateur du courant électrique ? . . . . .	<input type="radio"/> Onduleur <input type="radio"/> panneau solaire <input type="radio"/> Ralonge <input type="radio"/> Parapluie
43. Avec quoi couvre-t-on un ordinateur ? . . . . .	<input type="checkbox"/> Une housse <input type="checkbox"/> Un foulard <input type="checkbox"/> Un filet <input type="checkbox"/> feuille <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).</i>
44. En dépannant un ordinateur, qu'est-ce qu'on fait ? . . . . .	<input type="radio"/> La pratique <input type="radio"/> La théorie <input type="radio"/> La maintenance <input type="radio"/> Un balait
45. Cochez les types de maintenance de l'ordinateur étudiés en classe . . . . .	<input type="checkbox"/> Préventive <input type="checkbox"/> Corrective <input type="checkbox"/> Suivi <input type="checkbox"/> Réparation <input type="checkbox"/> Sauvegarde <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).</i>
46. Cochez les outils de maintenance d'un ordinateur ? . . . . .	<input type="checkbox"/> CD et DVD <input type="checkbox"/> Tournevis <input type="checkbox"/> Marteau <input type="checkbox"/> Scie <input type="checkbox"/> Rabot <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).</i>
47. Il est interdit de nettoyer un CD avec un mouvement circulaire . . . . .	<input type="radio"/> oui <input type="radio"/> Non
48. Cochez deux ennemis de l'équipement informatique . . . . .	<input type="checkbox"/> Humidité <input type="checkbox"/> Chaleur <input type="checkbox"/> Vapeur <input type="checkbox"/> Electricité <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).</i>
49. Qu'est-ce qu'il ne faut pas faire à côté d'un ordinateur ? . . . . .	<input type="checkbox"/> Boire <input type="checkbox"/> Manger <input type="checkbox"/> Parler <input type="checkbox"/> Fumer <input type="checkbox"/> Respirer <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).</i>
50. Cochez les éléments à utiliser pour nettoyer l'extérieur d'un ordinateur ? . . . . .	<input type="checkbox"/> Chiffon <input type="checkbox"/> Torchon <input type="checkbox"/> Rackette <input type="checkbox"/> Pinceau <input type="checkbox"/> Balait <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).</i>

**EVALUATION**

51. Faites-vous des devoirs à domicile ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
52. Faites-vous des interrogations ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
53. Combien d'interrogation par jour d'enseignement	<input type="text"/>
54. Combien de devoirs par jour d'enseignement ?	<input type="text"/>
55. Combien d'interrogation générale ? . . . . .	<input type="text"/>
56. L'enseignant fait les révisions ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
57. L'enseignant fait les corrections pour les devoirs et interrogations ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
58. Réussissez-vous massivement ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
59. Est-vous satisfait des enseignements de votre enseignant ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
60. Vos parents sont-ils satisfaits de vos résultats en informatique ? . . . . .	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non

## Ques 4 : Questionnaire enseignant : fin d'année

# Questionnaire pour Enseignant Titulaire du cours d'informatique en Première année secondaire

Dans le cadre de notre recherche doctorale sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs en faveur des élèves des premières années secondaires, nous avons mis au point un questionnaire afin de récolter vos avis sur différentes questions liées à ce travail. C'est pour cette raison que nous sollicitons votre concours en répondant aux questions ci-après et vous remercions du caractère anonyme de vos avis.

Si la question ne se rapporte pas à la matière enseignée, veuillez encadrer le numéro et passer à la question suivante.  
Nos remerciements anticipatifs.

NB : Pour les tableaux avec 4 niveaux de réponses,

0  1  2  3  4

(Indiquer votre degré d'accord par rapport aux réponses en notant une croix dans la case qui correspond à votre situation: 0=non, pas d'accord, 1=oui, très peu d'accord, 2=Oui, peu d'accord, 3=oui, d'accord, 4=oui, oui à fait d'accord)

2

## 1. Identification du répondant

- 1) Age :  20 à 29 ans  30 à 39 ans  40 à 49 ans  50 à 59 ans  60 ans et plus
- 2) Sexe :  Masculin  Féminin
- 3) Etat civil : .....
- 4) Dernier diplôme obtenu : .....
- 5) Enseignant(e) depuis combien de temps (années) : .....
- 6) Traitait de combien de cours : .....
- 7) Ecole d'attache : .....
- 8) Nombre de classes de premières secondaires en charge : .....
- 9) Nombre d'élèves de premières secondaires en charge : .....

## 2. Pratique, approches et méthodes pédagogiques

- 10) Quelles sont les stratégies que vous utilisez pour enseigner l'informatique ? .....
- 11) Dans votre pratique pédagogique, développez-vous les démarches :
- |   |   |         |
|---|---|---------|
| Situationnelles (Les activités didactiques sont des mises en situation construites par l'enseignant) ?    | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Réponse |
| Fonctionnelles (Les activités didactiques découlent d'un besoin relatif à un projet concret des élèves) ? | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Réponse |
- 12) Dans votre pratique pédagogique, organisez-vous des travaux :
- |                           |   |         |
|---------------------------|---|---------|
| Individuels ?             | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Réponse |
| Collectifs (de groupes) ? | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Réponse |
- 13) Dans votre pratique pédagogique travaillez-vous :
- |                          |   |         |
|--------------------------|---|---------|
| Par discipline ?         | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Réponse |
| En interdisciplinarité ? | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Réponse |
- 14) Dans votre pratique pédagogique, évaluez-vous :
- |                                    |   |         |
|------------------------------------|---|---------|
| Les résultats des apprentissages ? | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Réponse |
| La méthode de travail ?            | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Réponse |
| Le processus d'apprentissage ?     | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | Réponse |
- 15) Pour adapter votre pratique pédagogique, sollicitez-vous les avis ou suggestions d'autres personnes ?  Oui  Non  
Si oui, qui par exemple ? (surtout) : .....
- 16) Dans votre pratique pédagogique, quels sont les matériels didactiques informatiques que vous utilisez ? .....
- 17) Dans votre pratique pédagogique, quels sont les matériels audio-visuels que vous utilisez ? .....
- 18) Dans votre pratique pédagogique, quelles sont les formes de maintenance que vous appliquez sur .....

vos matériels didactiques informatiques et audio visuels ? .....

19) Avec d'autres enseignants de votre établissement, travaillez-vous de temps en temps en équipe ?

Si oui, sur quelles activités ou projets travaillez-vous ? .....

**20) Acquisition du programme national du cours d'informatique et sa compréhension au secondaire**

Depuis combien de temps enseignez-vous le cours d'informatique ?	.....	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Avez-vous un programme national du cours d'informatique pour le secondaire ?	.....	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Depuis combien de temps possédez-vous ce programme ?	.....	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Ce programme est-il actualisé ?	.....	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Depuis combien de temps utilisez-vous ce programme pour vos enseignements ?	.....	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Arrivez-vous à enseigner durant l'année scolaire toutes les matières prévues au programme ?	.....	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Si non, quels en sont les obstacles : .....			
Pensez-vous que ce programme est conforme à la réalité du moment en matière de Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication ?	.....	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Le programme contient-il des matières sur la maintenance des ordinateurs ?	.....	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Existe-t-il des manuels d'informatique contenant des matières sur la maintenance des ordinateurs ?	.....	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Vous est-il déjà arrivé d'enseigner certaines matières considérées importantes mais n'existant pas au programme national d'informatique ?	.....	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Si oui, lesquelles : .....			

**3. Avantages et risques perçus avec l'utilisation de l'outil informatique dans l'enseignement au secondaire**

21) Pour vous, l'utilisation pédagogique de l'outil informatique permet :

	0	1	2	3	4
d'assurer des formations touchant un plus grand nombre d'élèves					
de gagner plus de temps dans l'exécution des tâches					
de valoriser votre statut d'enseignant par l'acquisition de nouvelles compétences et aptitudes					
d'assurer un enseignement plus adapté et un suivi plus proche des élèves					
d'obtenir une promotion et nouvelles fonctions					
d'avoir une plus grande disponibilité pour la recherche					
d'accéder à des ressources documentaires et didactiques, bases des données et d'outils de maintenance informatique					
de changer les méthodes d'enseignement					
d'améliorer la qualité de l'enseignement					

22) Pour vous, le risque (la crainte) redouté avec l'utilisation des ordinateurs dans votre pratique d'enseignement est :

	0	1	2	3	4
la perte d'autorité, d'autonomie et de statut d'enseignant					
la multiplication de difficultés techniques					
la complexité organisationnelle et fonctionnelle de l'outil informatique trop grande par rapport aux bénéfices apportés par ce dernier					
le coût financier de l'équipement et de la connexion					
la perte de temps					
le changement du rôle de l'enseignant					
la puissance aliénatrice de l'outil informatique					
la base d'une nouvelle discrimination sociale					
la charge supplémentaire à l'enseignant					
Autres					

**4. Attitude envers les innovations et nouvelles compétences à acquérir**

23) Face à l'innovation, l'attitude de l'enseignant serait déterminée par le fait que :

	0	1	2	3	4
Il pourrait facilement envisager des changements dans sa pratique					
Il envisagerait ou il essaierait sérieusement de faire évoluer son rôle d'enseignant par le biais de changements pratiques					
Certaines expériences personnelles (stages, formations, ...) l'auraient préparé au changement dans sa façon d'être enseignant et d'établir la relation éducative					
Certains essais antérieurs d'utilisation de l'outil informatique sur le plan personnel l'auraient déjà mis sur la voie des changements relatifs à l'usage pédagogique des ordinateurs					

24) L'innovation en question m'intéresse dans la mesure où :

	0	1	2	3
Je suis en quelque sorte en perpétuelle recherche d'amélioration à apporter à ma manière d'enseigner				
A travers des pratiques innovantes, je valorise des compétences personnelles				
J'aime le charme de la nouveauté, le changement				
J'aime les défis posés par une nouvelle façon de faire				
J'aime faire preuve d'originalité dans mes pratiques pédagogiques				
J'ai un idéal éducatif que les pratiques innovantes me permettent d'approcher, de traduire dans les actes				
Je ne m'inquiète pas vite. Je supporte bien les incertitudes dues au changement.				
A travers mes pratiques innovatrices, je défends certaines valeurs et conceptions de l'enseignement que j'aimerais partager avec d'autres enseignants				
De manière générale, je ressens le besoin de me remettre continuellement en question.				
Pour moi, l'élève doit d'abord apprendre à surmonter sa peur au travail, à rechercher des solutions, à maintenir correctement l'outil qui lui aide à l'amorçage				





## 10. Phase d'appropriation

50) Selon vous, quelles sont les origines des difficultés rencontrées dans l'introduction des notions de structure interne et maintenance dans le programme national et dans les enseignements en première année secondaire ?

	0	1	2	3	4
La perte d'autorité, d'autonomie et de statut d'enseignant					
Une diminution de mon intérêt en cours du projet					
Un sentiment d'insécurité dû à un manque de maîtrise technique de certaines pratiques à mettre en place					
Un sentiment d'insécurité dû à un manque de maîtrise pédagogique vis-à-vis de certaines pratiques mises en place					
Un sentiment de malaise dû à la crainte du peu d'efficacité des actions entreprises					
Une augmentation inattendue du volume de travail					
Insuffisance du soutien technique et méthodologique					
Des problèmes matériels (manque d'équipements, équipement inadéquat, manque de place disponible,...)					
Des problèmes organisationnels (horaire, locaux, déplacement des matériels)					
Des résultats moins intéressants que l'escompte					
Le peu d'intérêt que mes élèves portent au projet					
Manque d'intérêt de la direction					
La non prise en compte de temps d'apprentissage de ces nouvelles notions dans la charge horaire de l'enseignant					
Manque d'équipement adéquat de maintenance informatique					
Manque du personnel permanent qualifié dans le laboratoire					
Manque de permanence du courant électrique					
Équipements souvent défectueux					
Autres					

## 57). Formation à la maintenance des ordinateurs

Avez-vous personnellement suivi une formation en informatique?	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
La formation a duré combien de temps ? .....		
Qui (ou quel organisme) a organisé cette formation ? .....		
Votre désir de formation a été motivé par quoi ? .....		
Etes-vous satisfait de la formation reçue ? .....		
Avez-vous personnellement suivi une formation spécifique en structure interne et maintenance des ordinateurs? .....	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Qui a organisé cette formation ? .....		
Votre désir de formation a été motivé par quoi ? .....		
Etes-vous satisfait de la formation reçue ? .....		
Faut-il continuer à faire d'autres formations de ce genre ?	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non

## 58) Quelle(s) application(s) utilisez-vous dans votre pratique quotidienne?

Veillez cocher dans la case qui correspond à votre situation

	Avant la formation		Après la formation	
Traitement de Texte (word...)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Tableur (excel, ...)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Présentations diaporama (Power Point,...)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Création de bases de données (programmation)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Création de page Web (html...)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Création d'animation	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Traitement d'images	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Traitement de sons et vidéo	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Logiciels spécialisés (comptabilité, statistiques, gestion)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
communication par Chat (Messenger)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
communication par vocal (Skype, Yahoo...)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
communication par courrier électronique ( mail)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
communication par forum	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Communication par la liste de diffusion	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Recherche de document web (page web)	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Consultation de bibliothèques virtuelles	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Analyse statistique	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Consultation des bases de données	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Plateforme d'enseignement à distance	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Des jeux	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Lecteur de CD, DVD	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Analyse des virus sur les supports amovibles	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Analyse de virus sur les supports amovibles	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Défragmentation du disque dur	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Restauration du système	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Restaurations des pilotes	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Analyser le disque dur	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Réparation des fichiers corrompus	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Restaurations des fichiers perdus	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Autre (précisez) :	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non

**Dans le cadre de votre cours et de cette expérience, vous arrive-t-il d'effectuer les tâches suivantes sur un ordinateur ?**  
*Iller cocher dans la case qui correspond à votre situation*

	<b>Avant la formation</b>		<b>Après la formation</b>	
	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
sulter des sites Internet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sulter des bases des données (scientifiques, étiques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
faire des supports de cours (syllabus) et rapports	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
iger ou créer des activités d'apprentissage (des cices)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nger des informations par courrier électronique : les élèves	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nger via tchat ou forum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aller d'une manière collaborative sur un projet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
retiser des images ou vidéos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
re en ligne des contenus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
igner en distance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
rer à distance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ner des présentations de type PowerPoint pour enter aux élèves.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
cter une panne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
entrir une panne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
édier à une panne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aller un système d'exploitation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aller Les logiciels d'application	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aller un antivirus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
rir un boîtier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nger la carte mère	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nger la barrette mémoire RAM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nger le lecteur CD et DVD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
oyer l'intérieur et l'extérieur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
es (précisez) :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Indiquez dans quelle mesure chacun des énoncés ci-après correspond à votre situation en matière d'introduction de ces nouvelles notions.

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
naissance de base en informatique et maîtrise des possibilités niques offertes par les nouvelles notions de maintenance					
acité à exploiter les potentialités didactiques de ces nouvelles ons en relation avec les compétences à développer dans les leçons					
acité d'utiliser les multimédias dans des projets disciplinaires					
acité de faire évoluer un ordinateur					
acité de prévenir le danger sur un ordinateur					
acité de reconnaître les composants internes d'un ordinateur					
acité de monter et de démonter un ordinateur					

61) Dans le souci de vous améliorer, de quelle manière continuerez-vous à chercher des informations sur la façon dont les autres enseignants intègrent ces nouvelles notions dans leur pratique.

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
A travers mes lectures des revues					
Sur Internet					
Grâce au suivi de formations dans le domaine					
En participant à des séminaires organisés hors école et dans l'école					
À des occasions fortuites					
Grâce à des formations continues des enseignants en informatique					
Autres...					

62) Quelle sont les stratégies utilisées pour rendre efficace ces notions ? :

63) A votre avis, comment s'est déroulée la mise en œuvre de l'intégration du module du cours de structure interne et maintenance des ordinateurs dans vos enseignements ? .....

**11. Diffusion**

64) Que comptez-vous faire au regard des résultats obtenus avec l'intégration de ces nouvelles notions ?

Les résultats obtenus avec l'intégration de ces nouvelles notions m'amèneront à renouveler et amplifier l'expérience	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Des manifestations d'intérêt et des encouragements reçus à l'occasion de l'expérience me pousseront à le renouveler					
A l'avenir, je compte étendre ce type de démarche d'intégration de ces nouvelles notions en tenant compte de l'expérience vécue					
L'existence de l'exploitation de ces nouvelles notions à d'autres collègues me fera plaisir. Elle valorisera ma façon de faire et me confortera dans mes pratiques					
Si je renouvelle l'expérience les autorités de l'école seront prêtes à me soutenir					
J'aimerais mettre ma connaissance et mon expérience des pratiques d'intégration de ces nouvelles notions au service de collègues qui souhaiteraient l'expérimenter					
Le cas échéant, j'accepterais d'assurer le rôle de personne-ressource pour épauler un collègue qui envisagerait de mettre en œuvre des pratiques d'intégration de ces nouvelles notions.					
J'aimerais m'associer à des collègues afin de rendre efficace l'intégration de ces nouvelles notions dans l'établissement où j'enseigne					
J'aimerais que certains collègues se montrent intéressés par une exploitation pédagogique de ces nouvelles notions					
Certains collègues pensent intégrer ces nouvelles notions pour leurs élèves dans un avenir proche					

## 12. Impact de l'intégration du module de la structure interne et la maintenance des ordinateurs dans les enseignements au secondaire

65) Par rapport à vos attentes initiales, êtes-vous personnellement satisfait que cette expérience d'intégration de ce module rendra efficace vos enseignements ? .....

66) Dans votre pratique pédagogique, pensez-vous que l'intégration de ce module a : ?

	0	1	2	3	4
Amélioré la communication entre les élèves et enseignant					
Amélioré les attitudes des élèves (spontanéité, dynamisme, esprit critique, esprit de solidarité, ...)					
Produit un accroissement d'accès aux ressources documentaires, techniques et didactiques de qualité pour préparer les leçons					
Amélioré l'accès à des nouvelles connaissances					
Permis l'individualisation du processus enseignement-apprentissage					
Favorisé une autonomie dans le travail					
Favorisé une communication coopérative et collaborative avec les élèves et collègues enseignants					
Produit un accroissement d'estime de soi					
Permis la contextualisation du processus enseignement apprentissage					
Produit une satisfaction personnelle pour l'enseignant					
Augmenté ma charge de travail					
Amélioré la gestion de classe par l'enseignant					
Autres					

67) Durant cette expérience, pensez-vous que la réalisation de certaines fonctions dévolues à l'enseignant seraient rendues difficiles ?

Oui  Non

68) Pensez-vous que les élèves sont globalement satisfaits d'avoir des nouvelles notions dans le cadre de leur cours ?

69) En donnant le plan du cours de votre cours, vos élèves ont été : .....

	0	1	2	3	4
Motivés					
Désintéressés					
Contents					
Dérangés					

70) Quand vous utilisez les images en classe, les élèves sont :

	0	1	2	3	4
Motivés					
Désintéressés					
Contents					
Dérangés					
Curieux					

Posent trop des questions par rapport aux images utilisées

71) Quand vous utilisez les matériels réels en classes, quelle est l'attitude des élèves :

	0	1	2	3	4
Motivés					
Désintéressés					
Contents					
Dérangés					
Curieux					

Posent trop des questions par rapport aux matériels utilisés

Emerveillés par les outils disponibles en classe

72) Quand vous enseignez ces nouvelles notions en classes, quelle est l'attitude des élèves :

	0	1	2	3	4
Motivés					
Désintéressés					
Contents					
Dérangés					
Curieux					

Posent trop des questions par rapport aux matériels utilisés

Emerveillés par les outils disponibles en classe

73) Quand vous utilisez une unité centrale comme matériel didactique, quelle est l'intention des él

	0	1	2	3	4
Demandent la toucher					
Demandent qu'on regarde à l'intérieur					
Demandent qu'on le nettoie					
Demandent qu'on allume					
Demandent si on peut l'avoir à la maison					
Demandent si c'est quoi					
S'intéressent à l'unité centrale pendant toute la leçon					

74) Quand vous corrigez les devoirs à domicile, vous vous rendez compte que les élèves :

	0	1	2	3	4
Révisaient tous					
Révisaient à moitié					
N'ont pas compris la question du devoir					
N'ont fait que copier les réponses des autres					
Ne remettent pas tous les devoirs					

75) Quand vous corrigez les interrogations sur ces nouvelles notions et d'autres, vous vous rendez compte que les élèves :

	0	1	2	3	4
Réussissent tous					
Réussissent à moitié					
Ne comprennent pas la matière					
N'ont fait que copier les réponses des autres					
Ne remettent pas tous les copies d'interrogation					

76) Pensez-vous que l'intégration de ces nouvelles notions dans le cadre de vos leçons aura un impact sur :

	0	1	2	3	4
La motivation des élèves					
L'attention des élèves en classe					
L'acquisition de nouvelles compétences					
La compréhension de la matière					
L'analyse par les élèves de leurs propres démarches cognitive					
La manière de l'enseignant d'aborder les nouvelles notions					

77) Quelle impression avez-vous, en vivant cette expérience avec vos élèves ?

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

78) Pensez-vous qu'à l'occasion de l'expérience d'intégration de ces nouvelles notions dans votre enseignement, l'organisation de votre établissement serait modifiée ?

	0	1	2	3	4	5
Au niveau des horaires						
Au niveau des attributions						
Dans les tâches quotidiennes d'encadrement						
En ce qui concerne l'occupation des locaux						
Cette expérience contribuera au renom de l'école						
Autres (à préciser)						

Merci de votre franche collaboration.

## ANNEXE III :

## LE CODE SOURCE

## Code 1 : Création d'une Fonction VBA

```

(Général) Tirage
Option Explicit

Sub Tirage()          'Fonction créée pour l'utilité d'analyse par W&il
Dim Nblast&          'nombre inscrits
Dim i%               'boucle
Dim x&               'ligne aléatoire
Dim Tirages%         'nombre tirages à régler
Dim T                'chrono
Dim base%
    T = Time
    base = InputBox("Entrer le nombre de tirage:") 'à régler (selon la demande)
    Tirages = base
    Sheets(1).Activate
    Nblast = Range("a" & Rows.Count).End(xlUp).Row - 1
    If Tirages > Nblast Then Exit Sub           'contrôle
    'MsgBox ("Liste inférieur au tirage")
    Application.ScreenUpdating = False
    Sheets(1).Activate

    With Sheets("Résultat")
        .Cells.Clear
        Range("a1:c1").Copy Destination:=.Range("a1")
    End With

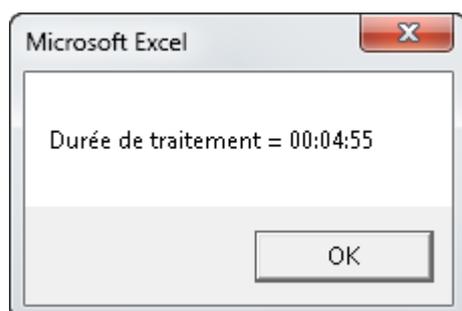
    With Sheets(1)
        For i = 1 To Tirages
            x = Application.RandBetween(2, Nblast)
            .Rows(x).Copy Destination:= _
                Sheets("Résultat").Range("a" & Rows.Count).End(xlUp) (2)
            .Rows(x).Delete           'pour éviter doublons
            Nblast = Nblast - 1
        Next i
        Application.DisplayAlerts = False
    End With
    MsgBox ("Durée de traitement = " & Format(Time - T, "hh:mm:ss"))
End Sub

```

## Code 2 : Exécution de la fonction sous MS-Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Numéro	Nom	Code	Regime	Nb Classe	<b>Tirage</b>				
2	2	AGAPE INST	BKV1	PA	1	<p>Il faut copier les données dans la feuille "Feuil1"</p> <p>A chaque tirage, "X" noms (aléatoires) seront supprimés de cette feuille et transférés dans la feuille "Résultat" jusqu'à l'épuisement des données de la liste de départ.</p> <p>Rassurez-vous d'avoir une copie de la source, l'opération est irréversible.</p> <p>Pour tout tirage, la feuille "Résultat" sera effacée.</p>				
3	3	AKEKYA CS	BKV1	ECP	1					
4	4	ALFAJIRI + CSP	BKV1	ECC	7					
5	5	ALLIANCE CS	BKV2	PA	1					
6	7	AMANI CARREFOUR CS	BKV2	PA	1					
7	8	AMANI CEBIA	BKV1	PA	2					
8	9	AMANI COLLEGE	BKV3	PA	1					
9	12	AOCI CS	BKV2	PA	1					
10	13	ASSECO / BARB	BKV3	PA	2					
11	16	AUGUSTINO INST	BKV2	PA	1					
12	17	AUMONERIE INST	BKV3	ECK	1					
13	21	BAKENGANE INST	BKV3	PA	2					
14	22	BAKHITA INST	BKV1	ECC	3					
15	27	BEATITUDE INST	BKV1	PA	1					
16	29	BETHSAIDA CS	BKV1	PA	1					
17	31	BIZIMANA CS	BKV1	PA	1					
18	32	BONHEUR INST	BKV3	PA	0					
19	38	BUKAVU INST TECH COM	BKV2	ENC	1					
20	43	CAFI INST	BKV3	PA	1					
21	45	CHEMCEM CS	BKV1	PA	1					
22	46	CHIDADA INST	BKV2	PA	1					
23	47	CHRIST-ROI COLLEGE	BKV3	PA	1					

	B	C	D	E	F	G	H	I
	Nom	Code	Regime	Nb Classe	<b>Tirage</b>			
2	AGAPE INST	BKV1	PA	1	<p>Microsoft Excel</p> <p>Entrer le nombre de tirage:</p> <input type="text" value="25"/> <p>OK</p> <p>Annuler</p>			
3	AKEKYA CS	BKV1	ECP					
4	ALFAJIRI + CSP	BKV1	ECC					
5	ALLIANCE CS	BKV2	PA					
7	AMANI CARREFOUR CS	BKV2	PA					
8	AMANI CEBIA	BKV1	PA					
9	AMANI COLLEGE	BKV3	PA					
2	AOCI CS	BKV2	PA					
3	ASSECO / BARB	BKV3	PA					
6	AUGUSTINO INST	BKV2	PA	1				
7	AUMONERIE INST	BKV3	ECK	1				



	A	B	C	D	E
1	Numéro	Nom	Code		
2	82	FIESTA (ZAHADI	BKV1	PA	1
3	241	PAUL MASILYA	BKV3	PA	1
4	240	OMEGA INST	BKV3	PA	1
5	208	MULEZI INST	BKV2	ECP	1
6	5	ALLIANCE CS	BKV2	PA	1
7	101	IRUMBU	BKV1	PA	1
8	143	LA PERSEVERAN	BKV1	PA	1
9	95	HORIZON 1	BKV1	PA	1
10	129	LA DROITURE	BKV1	PA	1
11	12	AOCI CS	BKV2	PA	1
12	50	CIREZI LYCEE	BKV1	ECC	4
13	66	EDAC ISGEA INS	BKV1	PA	1
14	158	LA VERONIQUE	BKV1	PA	3
15	115	KASHA INST	BKV3	ENC	1
16	214	MUTAMBALA IN	BKV1	ECP	1
17	56	DE BAGIRA INST	BKV3	ENC	6
18	64	ECOLE FRANCAI	BKV2	PA	1
19	188	MAPINDUZI INS	BKV1	ENC	2
20	202	MUHUNGU INST	BKV1	ECP	2
21	163	L'AMITIE CS	BKV1	PA	2
22	57	DE BUKAVU INS	BKV1	ENC	4
23	224	NIDUNGA INST	BKV1	ENC	2
24	70	EKA CS	BKV1	PA	1
25	38	BUKAVU INST T	BKV2	ENC	1
26	186	MAPATANO LYC	BKV2	ECC	3

ANNEXE IV:

**LES PHOTOS DU SEMINAIRE**

Ouverture du séminaire et enseignement des matières prévues à l'ordre du jour.



Ecoute attentive des nouvelles notions à apprendre et à enseigner en première année secondaire.





En train de suivre une vidéo éducative sur les nouvelles notions apprises.



En train de suivre une vidéo éducative sur les nouvelles notions apprises.



Travail en groupe pour la préparation détaillée d'une leçon d'informatique respectant et intégrant les nouvelles notions apprises.



Travail de mise en commun : Préparation détaillée d'une leçon d'informatique intégrant les notions de structure interne et maintenance des ordinateurs apprises dans le séminaire.

Passage à la pratique. « Pour enseigner court comme un doigt, il faut connaître long comme un bras » dit-on.



Assistance permanente pendant les séances de la pratique pour des plus amples précisions.



Photo de famille



Photo de famille qui témoigne la fin de l'atelier de formation.



ANNEXE V

**MODULE DE FORMATION**

**VERSION BETA**

.

## **Moment n°1 : Sur l'enseignement de l'informatique**

Cf. Préface du programme national d'informatique de l'enseignement encore en vigueur en République Démocratique du Congo

*« L'enseignement secondaire est la charnière entre l'enseignement fondamental et la vie pratique. Il a pour mission de développer chez l'élève l'esprit critique, la créativité et la curiosité intellectuelle, de le préparer à l'exercice d'un métier... »*

*L'un des axes prioritaire de l'éducation tel que décidé par les états généraux de l'éducation nationale repose sur la formation de l'enfant à l'acquisition des aptitudes informatiques.*

*... Tous les aspects de notre société sont régis par une organisation et une administration qui reposent sur les bases informatiques.*

*... L'enseignement de l'informatique ne peut se donner efficacement que sur base d'un programme d'étude solide et bien élaboré qui facilitera l'utilisation efficiente de l'ordinateur...*

*... L'élève (congolais) sera amené à adopter un comportement responsable et à manifester des compétences dans la vie pratique en matière de l'informatique.*

*Que les écoles perçoivent l'utilité de l'outil informatique et qu'elles arrivent bien plus à percer les mystères de cette nouvelle matière qui fera de l'enfant congolais un homme responsable utile à lui-même et à la société.*

*L'utilisation rationnelle et optimale du programme exige non seulement une formation suivie des enseignants et des encadreurs pédagogiques mais aussi une exploitation judicieuse des manuels d'accompagnement.... »*

Mission d'un ISP :

### 1.1. Courants de l'enseignement

Caractéristiques	Behaviorisme	Constructivisme	Socioconstructivisme
Conception pédagogique	<p>Linéaire, progressive, initiatique ; il y a un début et une fin</p> <p>Stimuli / réponse, conditionnement, erreur (punition), réussite (récompense)</p> <p>Favorise le changement de comportement, l'acquisition d'automatisme</p>	<p>Conception pédagogique délinéarisée, complexe aux fonctions multiples et adaptées aux besoins des individus.</p> <p>Système d'équilibration majorante.</p> <p>Pédagogie plus individualisée</p> <p>Favorise l'autonomie, la construction de stratégies d'apprentissage, ...</p>	<p>Idem constructivisme + dimension sociale de l'apprentissage</p> <p>le travail se construit par des mises en interactivité au travers des situations problèmes que</p> <p>Pédagogie plus individualisée et construction sociale du savoir de sens des apprentissages, les capacités à apprendre à apprendre.</p>
Technique	Exposé avec ou non des exercices d'application	Résolution de problème, étude de cas, jeu de rôle, exposé effectué par les apprenants, ce qui favorise les situations problèmes	Idem + technique de travail en petits groupes coopératifs, utilisation des réseaux d'échange de savoir
Rôle du formateur	Le formateur est sur son estrade, son rôle est simple et bien défini : c'est un expert, maître, seul détenteur du savoir et de la	Le formateur descend de son estrade, il devient tuteur, éducateur, co-constructeur de la formation avec	Le formateur est auprès des apprenants, il devient guide, tuteur, informateur expert et questionneur,

Caractéristiques	Behaviorisme	Constructivisme	Socioconstructivisme
	vérité, il est enseignant, conférencier, pratique généralement la technique de l'exposé.	l'apprenant, son rôle devient multiple et mobile  Fait appel à l'expérience de chacun, informe, fait des démonstrations, explique, accompagne, guide les stratégies de chacun, donne des pistes de recherche...	renvoie l'apprenant à ses propres questionnements  Guide la réflexion, informe, aide à la décision, donne des pistes de réflexion, trie les informations, donne des axes de recherche
Rôle des apprenants	L'apprenant n'existe pas. C'est un vase vide qu'il faut remplir ; il est spectateur de sa formation. Il est passif, il écoute, observe mais ne réfléchit pas ou peu.	Apprenant = expérience, passé, connaissances, acteur de sa formation. Les apprenants apprennent en se confrontant à un problème.  Il est actif, il construit ses connaissances en se confrontant à elle, manipule les idées, les concepts, les raisonnements, met en place des stratégies de résolution de problème...	Acteur au centre du système de formation, plus autonome. Les apprenants apprennent en se confrontant à des situations problèmes en petits groupes.  Il est actif, fait appel aux autres apprenants et au formateur pour apprendre. Système d'entraide entre les différents participants

## **1.2. Enseignement de l'informatique en général**

### **METHODES ET METHODOLOGIE D'ENSEIGNEMENT DE L'INFORMATIQUE**

#### **METHODES D'ENSEIGNEMENT DE L'INFORMATIQUE**

Une méthode pédagogique décrit les moyens adoptés par l'enseignant pour favoriser l'apprentissage et atteindre son objectif pédagogique.

L'approche par compétences est le fondement à l'enseignement de l'informatique dans le secondaire. Cette approche amène l'enseignant à adopter diverses méthodes d'enseignement/apprentissage actives, efficaces, centrées sur l'apprenant, favorisant son auto-apprentissage et intégrant la dimension sociale de celui-ci.

#### **La méthode de résolution de problèmes**

Le point de départ dans l'apprentissage devrait être un problème réel ou réaliste, une question, ou une énigme que l'apprenant désire résoudre.

L'enseignant doit guider, estimer et soutenir les initiatives des apprenants

#### **La méthode de projet**

On appelle traditionnellement pédagogie par projet, la pratique qui consiste pour l'enseignant à mobiliser les apprenants sur un projet qui ne soit pas artificiel, mais qui débouche sur une production ayant valeur en dehors de l'école.

#### **La méthode expositive**

L'enseignant maîtrise un contenu structuré et transmet ses connaissances sous forme d'exposé. (cf. lorsque l'enseignant est appelé à exposer des ressources externes nécessaires à l'acquisition d'une compétence)

#### **La méthode démonstrative**

L'enseignant détermine un chemin pédagogique. Il montre, fait faire ensuite et aider à formuler pour évaluer le degré de compréhension. Cette méthode suit l'enchaînement suivant : montrer (démonstration) – faire faire (expérimentation) – faire dire (formulation).

**La méthode interrogative**

L'apprenant est reconnu comme possédant des éléments de connaissance ou des représentations du contenu à acquérir. A l'aide d'un questionnement approprié, l'enseignant permet à l'apprenant de construire ses connaissances par lui-même ou de faire des liens entre connaissances et de donner un sens à ces éléments éparpillés. Le recours à cette méthode s'avère très utile dans des situations où l'enseignant est amené à diagnostiquer les représentations des apprenants.

**La méthode de découverte**

L'enseignant crée un scénario pédagogique avec du matériel qui permet d'utiliser les essais, les erreurs et le tâtonnement pour apprendre. Il mobilise l'expérience personnelle de l'apprenant ou celle d'un groupe d'apprenants pour apprécier la situation et résoudre le problème avec leurs moyens. Le travail intra cognitif et collaboratif entre pairs sont favorisés. Cette méthode suit l'enchaînement suivant : faire faire à l'apprenant – faire dire à l'apprenant – l'enseignant reformule.

N : cette méthode est coûteuse en temps : elle doit être utilisée avec modération.

**La méthode active**

Le formateur place l'apprenant dans des conditions telles qu'il découvre le savoir par lui-même au lieu qu'on lui impose. Le formateur constitue des groupes de 3 ou 4 groupes. Il pose le problème, leur donne les éléments communs, le but, l'objectif... Il observe leurs dires et leurs gestes (comportements). Il reformule ce qu'ils ont fait. Les apprenants expliquent et justifient les réponses. Si erreur, il les place dans une situation concrète dans laquelle l'erreur apparaît. Il suggère au groupe de chercher dans une direction. Sinon, le formateur la résume, le groupe continue. Mise en commun des résultats du groupe. Fait énoncer la solution par les élèves. Si erreur, fait rechercher les erreurs. Le formateur fera la synthèse au tableau.

**La méthode affirmative**

L'enseignement est donné par le maître détenteur du savoir. Cette méthode s'appuie largement sur la technique de l'exposé et du cours magistral. Aucun imprévu et aucune improvisation ne sont possibles.

## **METHODOLOGIE DE L'ENSEIGNEMENT DE L'INFORMATIQUE**

Toute action d'enseignement/apprentissage s'étale sur trois phases essentielles : planification – déroulement – suivi et évaluation

### **Phase de planification**

Elle permet d'avoir une vision futuriste basée sur la prospective, d'économiser le temps et l'énergie en évitant la redondance et le travail quantitatif, d'améliorer le rendement et la qualité du travail, l'articulation, la complémentarité et la progression logique entre les différentes séquences et les différents éléments de chaque séance.

On distingue ainsi 3 moments : 1) les apprentissages ponctuels de ressources (savoir, savoir-faire, savoir-être), 2) les activités d'intégration, 3) les activités d'évaluation (essentiellement formative).

### **Phase de déroulement**

L'enseignant est censé mobiliser une ou plusieurs méthodes pédagogiques en harmonie avec la situation planifiée préalablement.

### **Phase de suivi et évaluation**

C'est la phase adéquate pour qu'un enseignant effectue une analyse réflexive de ses pratiques enseignantes afin de les améliorer continuellement. (Un outil : journal de classe, une fiche de préparation à y inclure ces éléments)

## **1.3. Enseignement de l'informatique : partie matérielle**

### **1.3.1. Présentation de l'ordinateur**

Un ordinateur est un ensemble de circuits électronique permettant de manipuler des données sous forme binaire, c'est-à-dire sous forme de bits. Le mot "ordinateur" provient de la firme IBM. Celle-ci demanda en 1954 à un professeur de lettres à Paris de trouver un mot pour désigner ce que l'on appelait vulgairement un "calculateur" (traduction littérale de computer en anglais).

Ainsi, en 1962 un académicien Français pour le compte d'IBM va proposer le mot informatique qui sera adopté en 1966.

### 1.3.2. Types d'ordinateurs

Toute machine capable de manipuler des informations binaires peut être qualifiée d'ordinateur. Toutefois, la plupart des personnes pensent à un ordinateur personnel (PC, abréviation de Personal Computer), le type d'ordinateur le plus présent sur le marché, toutefois il existe beaucoup d'autres types d'ordinateurs (n'étant pas des PC):

- Amiga
- Atari
- Apple Macintosh
- Stations Alpha
- Stations SUN
- Stations Silicon Graphics

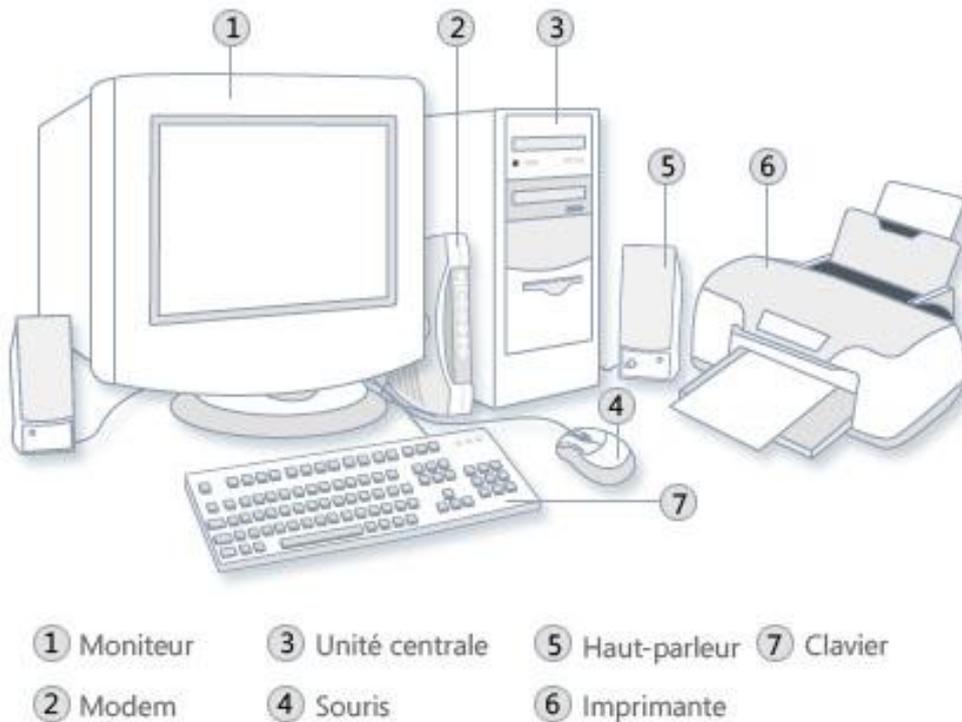
Nous nous intéresserons dans la suite qu'aux ordinateurs de type PC, appelés aussi ordinateurs compatible IBM, car IBM est la firme qui a créé les premiers ordinateurs de ce type et a longtemps (jusqu'en 1987) été le leader dans ce domaine, à un tel point qu'elle contrôlait les standards, copiée par les autres fabricants.

### 1.3.3. Constitution de l'ordinateur

Si vous utilisez un ordinateur de bureau, vous savez sans doute déjà que le terme « ordinateur » ne se rapporte pas à un élément unique. Un ordinateur est en fait un système constitué de nombreux éléments qui fonctionnent ensemble. Les éléments physiques, que vous pouvez voir et toucher sont collectivement appelés le matériel. (Le terme logiciel, en revanche, désigne les instructions ou programmes qui demandent au matériel de faire telle ou telle chose.)

L'illustration suivante montre le matériel le plus souvent présent dans un système d'ordinateur de bureau. Il est possible que votre système soit quelque peu différent, mais il comporte probablement la plupart de ces éléments. Un ordinateur portable comprend des éléments similaires, mais ils sont combinés dans un boîtier de la taille d'un bloc-notes.

## L'ordinateur



### 1.3.4. La structure interne d'un ordinateur (Voyage au centre de votre unité centrale)

#### 1.3.4.1 Rappel : Unité Centrale

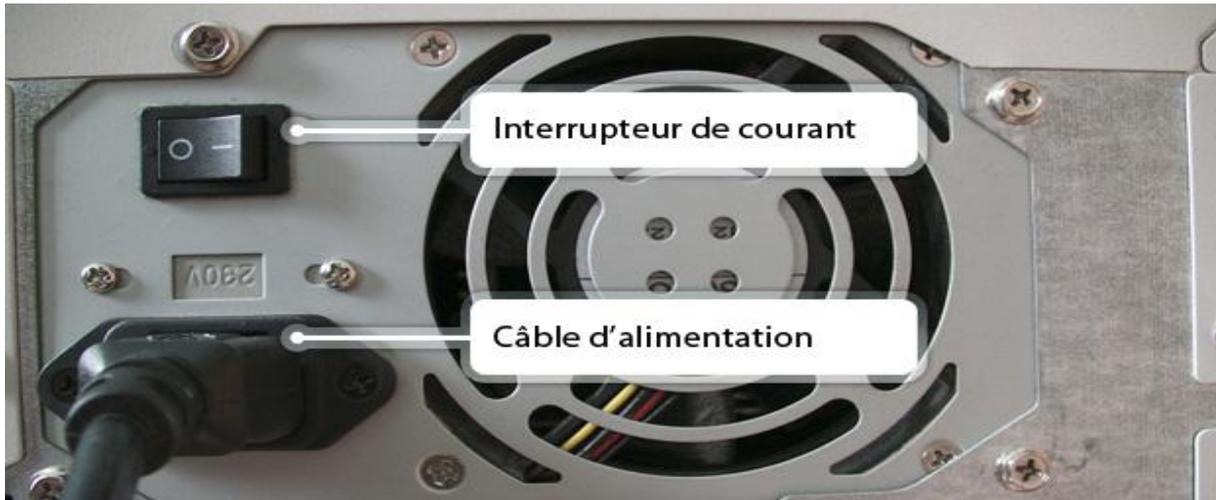
L'*unité centrale* est le boîtier principal de votre ordinateur. Dans un ordinateur portable, tous les composants sont reliés dans un même bloc.

C'est l'*unité centrale* qui joue le rôle du centralisateur de l'ordinateur. Elle contient les données, les logiciels, et tous les *périphériques* y sont reliés : clavier, souris, écran, enceintes...

#### 1.3.4.2 Ouverture de l'unité centrale

Une fois l'ordinateur éteint, il faut mettre l'interrupteur de courant à 0. Il se trouve à l'arrière de l'unité centrale (ce n'est pas celui en façade avant). Vous pouvez ensuite débrancher le câble de courant.

Cfr « Film : assembler et entretenir son PC de micro application ».

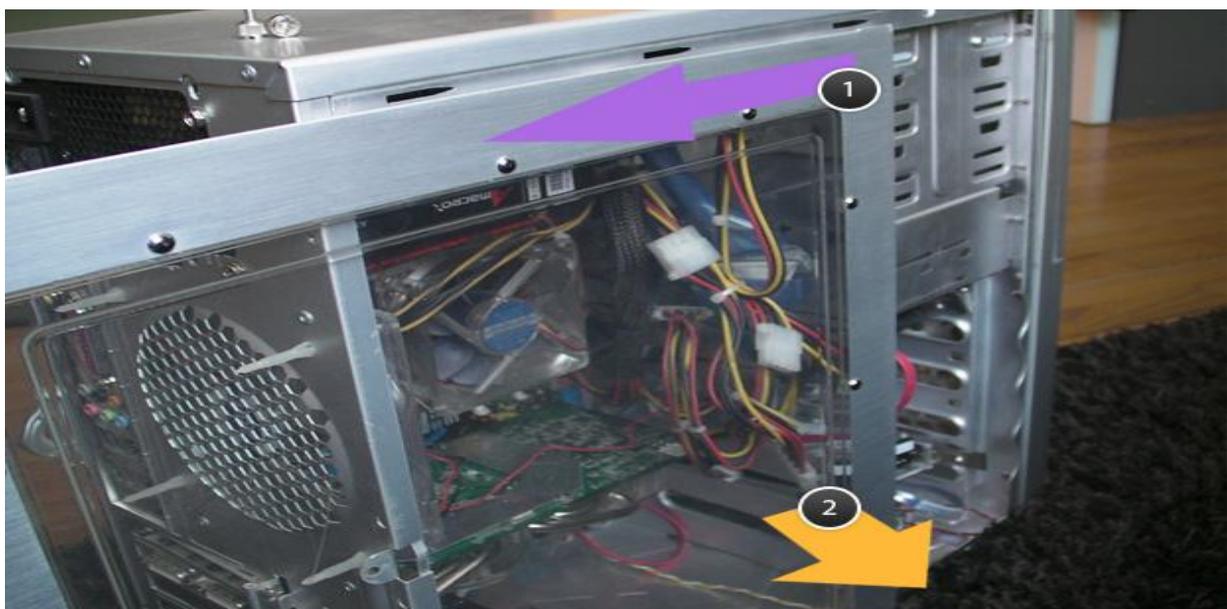


*Une fois l'ordinateur éteint, mettre l'interrupteur sur 0 et débrancher le câble*

L'ouverture se fait généralement en enlevant les 2 vis de droite quand vous regardez de derrière. Sur les ordinateurs récents elles se retirent sans l'aide de tournevis.



Faites ensuite glisser la façade vers l'arrière, et écartez-la de l'unité centrale.

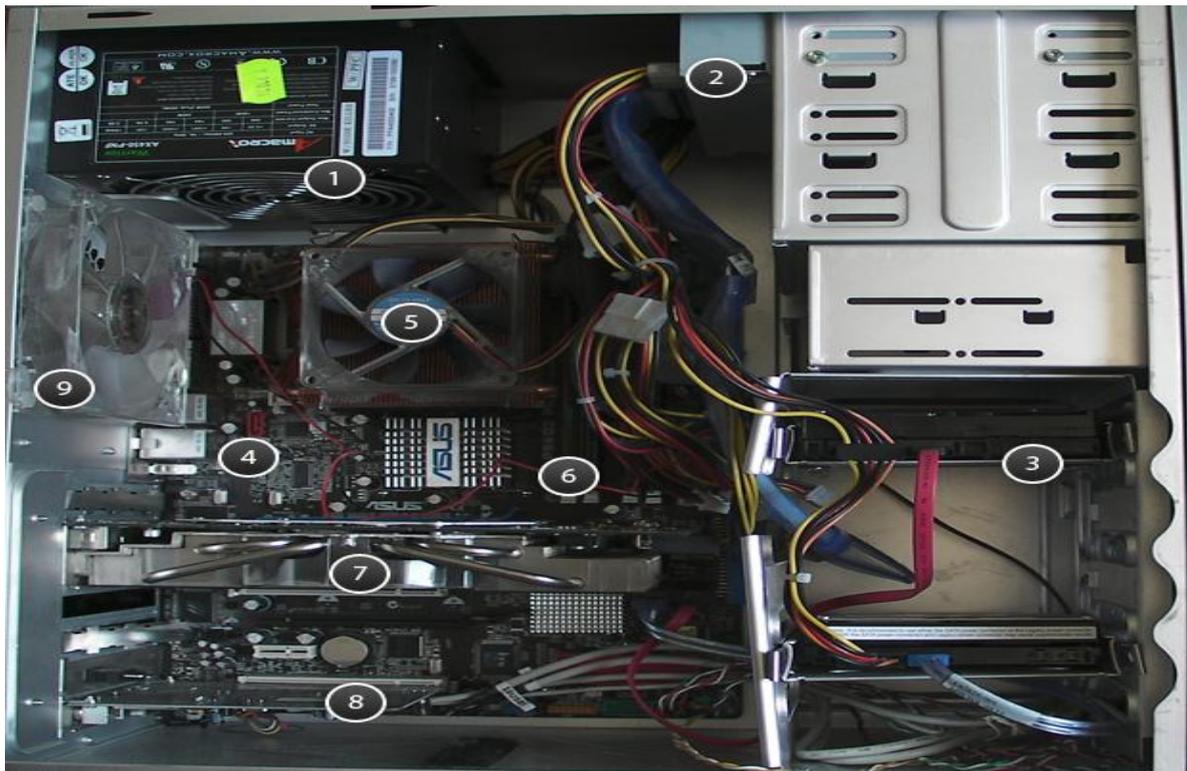


**Attention** : Evitez de toucher les pistes électriques des cartes ainsi que les composants, à cause de l'électricité statique et de l'humidité de vos doigts.

Eliminez d'abord le courant qui est dans vous.

### 1.3.5. L'intérieur de l'unité centrale

Voici une *unité centrale* ouverte. Les éléments clés sont présentés par des numéros et qui seront par la suite visités.



#### 1.3.5. 1 Le bloc d'alimentation



L'alimentation, c'est la centrale électrique de l'ordinateur. Elle reçoit le courant 230 Volts d'EDF et le converti en 12 Volts. Des câbles colorés en sortent pour aller alimenter chaque élément de l'*unité centrale*.

### 1.3.5.2 Le/Les lecteurs CD/DVD/Blu-Ray



Les lecteurs de disques : *CD*, *DVD* et même *Blu-Ray* (pour les plus récents) sont généralement placés en haut de l'unité centrale dans un compartiment adapté. Les lecteurs d'ordinateur ont généralement également la capacité de graver des disques vierges.

### 1.3.5.3 Le/Les disques durs



Le *disque dur* est la mémoire de l'ordinateur, qui stocke toutes les données informatiques : le système d'exploitation *Windows*, les logiciels, et vos données personnelles (photos, musiques, films, documents...). C'est un élément essentiel dans un ordinateur.

### 1.3.5.4 La carte mère



C'est la plus grande carte électronique de l'ordinateur. La *carte mère* a pour rôle de centraliser toutes les données. C'est le chef d'orchestre de l'ordinateur : tous les autres éléments d'une *unité centrale* y sont reliés afin de communiquer entre eux.

### 1.3.5.5 Le processeur



L'élément le plus important de la *carte mère*, et donc de l'ordinateur : le *processeur* est le cerveau de la machine. C'est lui qui gère tous les calculs binaires, et qui agit quand on clique, on ouvre un document, ou qu'on l'enregistre.

### 1.3.5.6 La mémoire vive : RAM



La mémoire *RAM* est une mémoire très rapide qui va servir à stocker provisoirement des informations lorsque l'ordinateur est en marche : elle sert à stocker des données utiles du système et des logiciels pendant leur fonctionnement, afin que leur exécution soit rapide.

### 1.3.5.7 La carte graphique



La *carte graphique* a pour rôle de s'occuper d'envoyer l'affichage à l'écran. Il converti les informations électriques de l'ordinateur en une image. Les cartes graphiques puissantes sont de véritables petites unités centrales dont le rôle exclusif est de s'occuper du calcul et de l'affichage de la 3D, notamment pour les jeux vidéos, les montages vidéos et les logiciels professionnels de modélisation 3D.

### 1.3.5.8 Emplacements pour d'autres cartes



Des emplacements libres vous permettront de brancher des cartes supplémentaires : pour rajouter des branchements *USB*, une carte *Wi-Fi* pour avoir un réseau sans fil sur votre ordinateur fixe...

### 1.3.5.9 Les ventilateurs



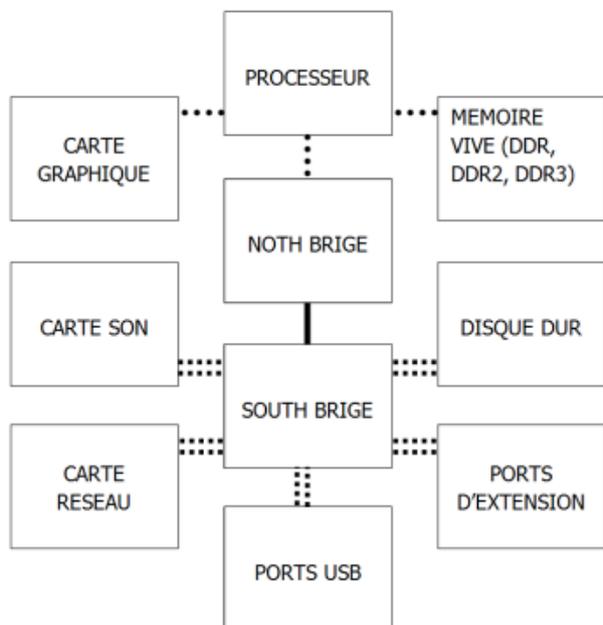
L'électronique, ça chauffe et pas qu'un peu. Pour éviter une température digne des enfers à l'intérieur, des ventilateurs et radiateurs sont placés stratégiquement pour refroidir les composants.

Nous venons de voir un aperçu d'une *unité centrale*. Nous allons maintenant entrer un peu plus dans les détails, afin de bien comprendre comment fonctionne l'informatique.

### 1.3.6. Communication sur la carte mère

Le schéma ci-dessous montre les différents éléments constituant un micro-ordinateur. Les éléments gris représentent les composants inclus obligatoirement sur les cartes mères car ce sont eux qui réalisent la liaison entre les composants. Les éléments rouges, dont les appellations vous sont certainement plus familières, représentent les éléments qui viennent se greffer sur la carte mère.

*Schéma de principe*



Les éléments cités ci-haut sont très connus, pour penser à une longue vie de ces éléments, il faut songer à la maintenance de ces derniers.

### 1.3.7. Introduction à la maintenance informatique

#### 1.3.7.1. Maintenance

La maintenance vise à maintenir ou à rétablir un bien dans un état spécifié afin que celui-ci soit en mesure d'assurer un service déterminé.

#### 1.3.7.2. Type de maintenance

La maintenance corrective ;

La maintenance préventive.

### **1.3.7.3. Ennemis de l'équipement informatique**

Les deux ennemis mortels de tout ordinateur sont *la chaleur et l'humidité*. L'excès de chaleur accélère la détérioration des délicats éléments de l'ordinateur. Les causes les plus communes de surchauffe sont la poussière et la saleté qui bouchent les ventilateurs de refroidissement du processeur. Il faut donc retenir que même une mince couche de poussière ou de saleté peut élever la température des composants de la machine.

La couche de saleté qui s'accumule, les résidus de la fumée de la cigarette, les liquides (eau, boisson, urine) peuvent corroder les contacts métalliques exposés à l'intérieur de l'équipement informatique. C'est pour cette raison qu'il est conseillé de garder le système intérieur et extérieur propres.

### **1.3.7.4. Comment organiser les actions des maintenances ?**

Avant toute chose signalons que les actions de maintenance passent par les quatre points suivants : l'identification des événements à l'origine de l'action, la sélection des méthodes de maintenance, le choix des opérations de maintenance et l'association des activités connexes. :

*Identification des événements qui sont à l'origine de l'action* : référence à un échéancier, relation à un type d'événement (auto diagnostic, information d'un capteur, mesure d'une usure, etc.), l'apparition d'une défaillance.

*Sélection des méthodes de maintenance qui leur seront respectivement associées* : maintenance préventive systématique, maintenance préventive conditionnelle, maintenance corrective.

*Choix des opérations de maintenance proprement dites* : inspection, contrôle, dépannage, réparation, etc.

*Association des activités connexes* : maintenance d'amélioration, rénovation, reconstruction, modernisation, travaux neufs, sécurité, etc.

### **1.3.7.5. Outils d'aide à la maintenance**

Pour mieux assurer la maintenance d'un PC, on a souvent recours aux deux outils suivants : outils matériels et outils logiciels. Parmi les outils matériels et logiciels nous citons : un

aérosol d'air comprimé, quelques gouttes d'une solution douce de nettoyage dans un bol d'eau et un bracelet antistatique pour protéger votre système lorsque vous nettoyez l'intérieur du boîtier.

#### **1.3.7.5.1. Outils matériels**

On regroupe sous cette appellation les éléments suivants : jeu de tournevis, jeu de pince, souffleur, Un bracelet antistatique, kit de nettoyeur de lecteur de disquette et kit de nettoyeur le lecteur cd, fer à souder, De l'étain, pompe à dessouder, multimètre digital ou analogique.

#### **1.3.7.5.2. Outils logiciels**

Ce sont des utilitaires de diagnostic ou dépannage, il s'agit de petits programmes de test contenu dans certains systèmes d'exploitation livrés sur le marché.

Il peut permettre de tester, de réparer ou d'optimiser le pc. Un technicien doit avoir les utilitaires suivants : Antivirus, programmes de détection et de réparation des secteurs de mémoires de masse, disquette de démarrage pour les principaux systèmes d'exploitation, cd d'installation des systèmes d'exploitation.

#### **1.3.7.6. Comment Protéger son matériel informatique ?**

Pour faire face à ces problèmes, il faut éviter de boire ou de manger, de fumer à côté d'un ordinateur. Quand l'ordinateur ne fonctionne pas, il faut le couvrir avec une housse pour éviter que la poussière ne s'amasse à l'intérieur de l'ordinateur. Et quand il est fonctionnel, éviter de le déplacer parce que le choc peut l'endommager et surtout ne le couvre pas.

Si votre PC réside dans un environnement relativement propre avec un climat contrôlé, un nettoyage annuel devrait être suffisant. Mais dans la plupart des endroits du monde réel (comme les bureaux poussiéreux ou les planchers de magasins) votre système pourrait avoir besoin d'un nettoyage au moins une fois par mois.

**Il est en outre conseillé de** réinstaller les câbles branchés sur votre parasurtenseur. Vérifiez l'indicateur d'avertissement de l'unité si elle en possède un. La protection contre les surtensions pourrait faire fonctionner votre PC même après avoir été compromis par une perte de tension (rendant ainsi votre système vulnérable à une deuxième pointe).

### **1.3.7.7. Comment nettoyer son matériel informatique ?**

On peut nettoyer l'ordinateur à l'extérieur et à l'intérieur.

#### **Que faire pour nettoyer ?**

Il faut s'assurer de la réunion de toutes les conditions de sécurité pour éviter les incendies.

Il est en outre conseillé de débrancher et de mettre hors tension l'appareil avant le nettoyage. Ensuite ne jamais appliquer directement. Avant de commencer le nettoyage, vérifiez autour de votre PC pour quoi que ce soit de proche qui pourrait élever sa température (par exemple un conduit d'un liquide sur un composant par contre il est acceptable de verser le liquide sur un linge non pelucheux et essayez le PC avec le même chiffon.

### **1.4. Evaluation de l'enseignement**

Le premier sens d'évaluer : c'est attribuer une valeur à une chose (à un bien, un service, une personne, une institution, ...).

Evaluer une action c'est porter un jugement de valeur sur un changement, une évolution qu'une action a contribué à produire.

Aucune décision de l'enseignant n'a, à terme, autant d'incidence sur le devenir de l'apprenant que celle d'attribuer une bonne ou une mauvaise note à un élève. C'est donc une tâche la plus délicate.

Normalement, l'évaluation est au service d'une pédagogie de la réussite. Elle ne devrait pas viser à sélectionner les meilleurs... mais aider le plus grand nombre d'apprentis à atteindre les objectifs fixés....

L'évaluation est au cœur de la formation. Il n'y a pas de formation efficace et cohérente sans un dispositif d'évaluation réfléchi.

#### **Les différentes fonctions de l'évaluation**

L'évaluation des acquis scolaires des élèves joue un rôle important dans le processus des apprentissages. Elle permet de voir si les objectifs sont convenablement atteints et aide à faire les divers ajustements nécessaires. On distingue trois types d'évaluation : évaluation diagnostique – évaluation formative (évaluation intermédiaire ou de régulation) – évaluation sommative.

**Evaluation diagnostique**

C'est le test initial qui permet de situer l'apprenant en début de séquence pour savoir s'il possède des capacités nécessaires pour entreprendre une formation ou pour poursuivre un apprentissage.

**Evaluation formative**

Elle permet de vérifier l'efficacité de l'apprentissage (il s'agit en fait d'une fonction informative pour simplement faire le point en vue de corriger éventuellement les trajectoires). L'apprenant a donc droit à commettre des erreurs qui doivent être exploitées par le formateur pour réexpliquer.

Elle devrait permettre :

à l'apprenant de se positionner par rapport aux apprentissages ;

au formateur de proposer des activités d'aide ou de remédiation aux apprentis en difficultés ou des activités supplémentaires (peut-être plus difficiles) pour les apprentis plus performants (pédagogie différenciée)

**Evaluation normative**

Permet de situer un apprenti par rapport aux autres.

**Evaluation sommative**

Elle permet de faire le bilan des acquis. Elle doit être préparée par des évaluations formatives réussies et a pour fonction de certifier la compétence, de mettre une note dans le but de sélectionner et de justifier la sélection. L'apprenant n'a plus droit à l'erreur.

**Evaluation certificative**

Elle aboutit à la délivrance du diplôme. Elle intervient en cours de formation ou en fin de formation.

**Evaluation critériée ou critérielle**

On ne compare pas l'apprenant par rapport aux autres mais on détermine, par la référence à des critères si, ayant atteint tels objectifs, il est en mesure de passer aux apprentissages ultérieurs.

### **Que faut-il principalement évaluer ?**

Le produit de l'apprentissage (compétences, savoirs, savoir-faire, attitudes) pour savoir si les apprentissages se sont produits ;

le processus d'apprentissage (cf. pédagogie différenciée) pour être en mesure d'identifier les problèmes rencontrés par un apprenant et de mettre en mesure d'autres stratégies de remédiation ;

les stratégies pédagogiques mises en œuvre par l'enseignant (vérification de la pertinence et de la qualité de l'enseignement).

### **Evaluer objectivement**

L'évaluation de l'apprenant ne doit pas être objective. La formation doit être en mesure de justifier une note attribuée et une appréciation. Il est primordial se référer aux indicateurs de réussite de l'objectif et de préciser les critères d'évaluation définissant une certaine forme de contrat de travail.

## **Moment 2 : Sur la préparation d'un cours**

### **Conseils méthodologiques pour préparer les leçons**

Le but de ce module est de présenter un canevas pour les démarches de conception et de réalisation d'une fiche de préparation détaillée d'une leçon sachant que les objectifs, les matières, les moments, l'ampleur du projet, les caractéristiques de la classe et la personnalité de l'enseignant et/ou du stagiaire interviennent.

Il s'agit là d'un canevas parmi d'autres. Diverses procédures existent.

Il n'y a donc pas d'obligation de suivre ce canevas. Il est également proposé à l'enseignant de se référer aux outils dispensés dans les cours préparatoires aux stages et plus particulièrement aux cours de Didactique générale et Didactique de la discipline.

Avant de commencer la rédaction définitive du projet de leçon, plusieurs étapes sont nécessaires pour mener à terme la préparation. A l'intérieur de chaque étape, plusieurs phases sont décrites. L'ordre que nous leur avons assigné n'est pas nécessairement celui que suivrons personnellement les enseignants. L'important est de réfléchir, de prévoir chacune de ces phases pour mener à bien la préparation.

*« Faire un cours, ce n'est pas administrer à un public passif le contenu des fiches de préparation : il faut mettre en place et exploiter des situations de classe susceptibles de faire réagir les apprentis , qui deviennent ainsi des participants. Les fiches vous aideront à ordonner le cours et à lui donner un contenu substantiel. Mais il est très important aussi de savoir regarder la classe, d'en observer et d'en interpréter les divers mouvements (regards, velléités de paroles, apartés, etc.) pour pouvoir associer les élèves aux activités proposées ».*

### **Les étapes de la préparation d'une fiche**

**Etape 1. "Récolte des données pédagogiques et institutionnelles"**

**Etape 2. "Rédaction du premier projet de leçon"**

**Etape 3. "Rédaction de la préparation définitive"**

**Etape 4. "Réaliser la leçon"**

**Etape 5. "Révision a posteriori"**

**Approche par questionnement**

<b>Questions à se poser</b>	<b>Composants</b>
1. Qui sont les apprenants ? Dans quelle situation globale la leçon a-t-elle eu lieu ?	Public-cible  Contexte
2. Quelle est la matière à acquérir, l'essentiel, les concepts-clés ? Quel sujet ?	Analyse de la matière
3. Cette matière a-t-elle un sens pour les apprenants ? Que peuvent-ils en faire ? Quels sont leurs besoins de formation ?	Analyse des besoins
4. Où vais-je conduire les apprenants ? Qu'est-ce que je souhaite qu'ils connaissent, qu'ils sachent faire ou qu'ils aient développé comme manière d'être ?	Objectifs spécifiques
5. Ces objectifs pédagogiques spécifiques ont-ils un sens ? Se réfèrent-ils aux axes des programmes d'études ? Renvoient-ils à des compétences plus générales ?	Objectifs généraux d'intégration
6. Où en sont les apprenants par rapport à ces objectifs (savoirs ou savoir-faire à acquérir) ? Quelles représentations ont-ils de ces savoirs et savoir-faire ?	Pré requis hypothétiques  "Pré représentations"  Objectifs intermédiaires
7. Par quelles étapes essentielles devraient-ils passer pour atteindre les objectifs définis ? Y a-t-il divers passages obligés (selon quelques variantes) ?	Situations-problèmes  Planification
8. Quelles activités sont-elles susceptibles d'aider l'apprenant à progresser ? Quelles situations l'activeront-ils ? Dans quel ordre vaut-il mieux les	Techniques d'enseignement

Questions à se poser	Composants
structurer ?	
9. Quel cheminement détaillé suivra-t-on ? Quels moyens utilisera-t-on ?	Matériel, auxiliaires, syllabus, tableau noire, documents, etc....
10. De quel matériel a-t-on besoin ? Quels seront les documents pour les apprenants ?	Introduction motivante
11. Par où débiter ? Comment prendre les apprenants là où ils sont ? Comment les mettre dans le coup de mon projet de leçon ?	Démarche d'évaluation formative
12. A partir de quelles informations en cours de leçon, vais-je ajuster la stratégie et la tactique d'intervention en fonction des réactions et difficultés des apprenants ?	Détails des activités
13. Quelles démarches de réflexion suscitera-t-on chez l'apprenant ? Par quelles situations problèmes, par quelles questions-clés, par quelles consignes, par quels exemples ?	Structurants
14. Comment facilitera-t-on les synthèses partielles ? Comment aidera-t-on en finale l'apprenant à intégrer le savoir ?	Outil diagnostic d'évaluation finale
15. Comment vérifiera-t-on après la leçon si les bénéfices escomptés ont été atteints ?	

## 2.1. Présentation d'une fiche de préparation d'un cours

ANNEXE V

<b>Branche :</b> Informatique Générale		<b>Fiche n° :</b> 14
<b>Classe :</b> 1ère année C	<b>Effectif :</b> 45	(Jour et date) : Lundi, le 02/11/2015 (Tranche) : 8h 20' - 9h 10'
<b>Lieu :</b> Salle de classe		<b>Durée :</b> 50 minutes
<b>Sujet de la révision :</b> L'influence des ordinateurs		
<b>Sujet de la leçon du jour :</b> Introduction à la maintenance informatique		
<b>Références Bibliographiques :</b> - Banza et al. Vivons l'informatique 1ère année, Istampint, Kinshasa, 2015		
' - <a href="http://www.commentcamarche.net/faq/33227-la-maintenance-facile-de-son-ordinateur">http://www.commentcamarche.net/faq/33227-la-maintenance-facile-de-son-ordinateur</a> , du 06/11/2015		
<b>Matériels didactiques :</b> (Ex. Planches d'images sur papier format A4, A0, Ordinateurs, Pièces détachées de l'unité centrale,...)		
<b>Pourquoi enseignons-nous cette matière?</b> : Nous enseignons cette matière pour amener les élèves à comprendre qu'il est très important de prendre soin de l'outil informatique à travers les différents types de la maintenance informatique.		
<b>Objectif pédagogique :</b> A l'issue de cette leçon d'informatique générale portant sur l'introduction à la maintenance, l'élève qui l'aura suivi avec attention sera à mesure de distinguer les types de la maintenance de l'outil informatique.		
<b>Durée</b>	<b>Méthode et procédés</b>	<b>Matières à enseigner</b>
± 5'- 7'	<b><u>I. INTRODUCTION</u></b> <b>A. Rappel</b> ( <i>après évaluation de courte durée</i> ) Quels sont les effets négatifs des ordinateurs sur les personnes ? <b>B. Annonce du sujet (Pure et simple)</b> Aujourd'hui nous allons étudier :	Les effets négatifs des ordinateurs sur les personnes sont : la fatigue, les maux de tête, les maux des yeux et le surmenage.
± 38'		L'introduction à la maintenance de l'outil informatique

<p><b>C. Annotation du sujet au TN et dans les JC des élèves</b></p> <p><b><u>II. LECON PROREMENT-DITE</u></b></p> <p><b>* Premier développement-analyse</b></p> <p>Qu'est-ce que la maintenance ?</p> <p>Que vise la maintenance informatique ?</p> <p>Que regroupent les actions de maintenance ?</p> <p>Quels sont les types de maintenance ?</p> <p><b>* Contrôle de la compréhension et élaboration progressive du résumé.</b></p> <p><b>* Deuxième développement-analyse</b></p> <p>En quoi consiste la maintenance corrective?</p>	<p><b>CHAPITRE III : INTRODUCTION A LA MAINTENANCE INFORMATIQUE</b></p> <p><b><u>1. La maintenance</u></b></p> <p>La maintenance informatique est l'action qui permet de garder un parc informatique ou simplement un ordinateur dans un état optimum (le mieux).</p> <p>La maintenance informatique vise à maintenir ou à rétablir un bien dans un état spécifié afin que celui-ci soit en mesure d'assurer un service déterminé.</p> <p>La maintenance informatique regroupe ainsi les actions de dépannage, de nettoyage, de prévention, de réparation, de réglage, de révision, de contrôle et de vérification des équipements matériels (machines, véhicules, etc.) ou même immatériels (logiciels).</p> <p><b><u>2. Types de la maintenance</u></b></p> <p>Il existe de façons complémentaires d'organiser les actions de maintenances</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>La maintenance corrective</i></li> <li>- <i>La maintenance préventive</i></li> </ul> <p><b><u>2.1. La maintenance corrective</u></b></p> <p>La maintenance corrective consiste à intervenir sur un équipement une fois que celui-ci est défaillant (endommagé). Elle se subdivise en deux:</p> <p>a) <i>La maintenance palliative :</i></p>
---	--

± 3'-5'	<p>Qu'est-ce que la maintenance palliative ?</p> <p>Qu'est-ce que la maintenance curative ?</p> <p><b>* Contrôle de la compréhension</b></p> <p>° Synthèse générale et élaboration du résumé</p> <p><b>III. APPLICATION (DEVOIR) : DAD</b></p> <p>Pourquoi faire une maintenance sur un équipement informatique ?</p>	<p>La maintenance palliative est le dépannage provisoire d'un équipement pour le permettre d'assurer tout ou partie d'une fonction requise; elle doit toutefois être suivie d'une action curative dans le plus bref délai.</p> <p><i>b) La maintenance curative :</i></p> <p>La maintenance curative est la réparation durable d'un équipement pour le permettre de remplir toutes les fonctions de départ</p> <p>A remettre à la prochaine séance</p>
<p><b>IV. SUIVI : Evaluation de la leçon précédente</b> (Fiche n°13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrogation : Participants 45, réussites : 32 (71,1 %); Echecs : 13 (28,9 %) ;</li> <li>- Devoir : copies remises 40, réussites : 36 (90 %); Echecs : 4 (10 %).</li> </ul> <p><b>V. OBSERVATION :</b></p> <p>Le devoir fera l'objet d'une courte interrogation avant de commencer la leçon prochaine.</p>		

**2.2. Projection vidéo éducative d'un cours de démontage et de montage d'un ordinateur**

**2.3. Travail pratique de démontage et de montage d'un ordinateur**

**2.4. Travail pratique de préparation d'une leçon d'informatique (sujet à choisir au hasard sur les points traités dans le film)**

**Moment 3 : Sur l'effectivité de la préparation d'une leçon d'informatique**

**3.1. Préparation d'une leçon complète suivant la fiche présentée**

**3.2. Commentaires et difficultés des enseignants sur ce modèle et cette matière**

La préoccupation de l'étude a consisté à dresser un état de lieu des enseignements sur la structure interne et la maintenance des ordinateurs en première année secondaire ; d'identifier les besoins en formation des utilisateurs.

Ceci a abouti à l'organisation d'une formation fonctionnelle et à l'évaluation de son impact sur un groupe expérimental.

L'étude a répondu à la question fondamentale suivante : la formation continue des enseignants des premières années secondaires de la ville de Bukavu a-t-elle un impact sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs ?

De cette question principale, a découlé les hypothèses suivantes :

- L'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs dans les classes de premières années secondaires de la ville de Bukavu rencontrerait des difficultés didactiques ;
- La formation continue en faveur des enseignants de premières années secondaires de la ville de Bukavu aurait un impact significatif sur l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs.

La récolte des données a été rendu possible grâce aux recours au focus group, à une enquête appuyée par les techniques du questionnaire, de l'entretien et de l'analyse documentaire.

Notre population de recherche était constituée de 100 enseignants et de 1500 élèves.

Après analyse, il a été constaté qu'il y a eu un impact positif considérable dû à la formation organisée en faveur des enseignants en cette matière et l'amélioration des performances des apprenants.

L'étude a proposé un module de formation, un référentiel des modules et un référentiel des compétences pour l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs.

Mots-Clés : Formation – Enseignant – Enseignement – Structure interne – Maintenance – Ordinateur.



## Identité

### **WALUMBUKA Ilundu Wail**

Est Chef de Travaux à l'ISP/Bukavu où il exerce les fonctions de Responsable Technique du Campus Numérique Francophone partenaire de Bukavu.

A part ses spécialités en réseaux et télécommunications, il a comme domaine de recherche *l'enseignement de la structure interne et de la maintenance des ordinateurs* et a à son actif plusieurs publications scientifiques, co-auteur de 12 manuels du cours d'informatique en vigueur en République Démocratique du Congo (6 du primaire et 6 du secondaire).

Il est marié, père de 5 enfants.