

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

FACULTÉ DES SCIENCES DE

L'ÉDUCATION

DEPARTEMENT DE D'INGENIERIE

EDUCATIVE

CENTRE DE RECHERCHE ET DE

FOMATION

DOCTORALE (CRFD) EN « SCIENCES

HU-

MAINES , SOCIALES ET EDUCATIVES»



REPUBLIC OF CAMEROUN

Peace – Work – Fatherland

UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF SCIENCES OF

EDUCATION

DEPARTMENT OF OF

EDUCATIONAL

ENGINEERING

POST COORDINATE SCHOOL

FOR SOCIAL AND

EDUCATIONAL SCIENCES

Sciences de l'Éducation

UTILISATION DES TIC POUR L'AMÉLIORATION DES PERFORMANCES DES ELEVES EN CHIMIE AU SECONDAIRE

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master en
Sciences de l'Éducation et
Ingénierie Éducative

Par : NGO BALEP LOUISE LÉONTINE

Titulaire d'un DIPES II en chimie

Sous la direction de

Dr. NKECK BIDIAS Renée Solange

Chargé de cours ENS YDE I

Pr. KAPCHE WABO Deccaux

Maitre de Conférence ENS-YDEI

Année Académique : 2015-2016



Table des matières

Table des matières	i
Dédicace	v
Remerciements	vi
Liste des tableaux	vii
Liste des figures	viii
Liste des abréviations et des sigles.....	ix
Liste des annexes.....	x
Résumé.....	xi
Abstract.....	xi
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE.....	3
1.1 Contexte et justification du sujet.....	3
1.1.1 Les TIC dans l'enseignement.....	4
❖ Niveau d'utilisation des TIC en Afrique.....	4
1.1.2. Contexte spécifique : cas du Cameroun	5
❖ Système éducatif du Cameroun	5
❖ Les TIC dans l'enseignement secondaire au Cameroun	6
❖ L'apport des TIC dans l'enseignement	10
1.2 Position et formulation du problème	16
1.3 Question de recherche. (QR).....	16
1.3.1 Questions spécifiques	17
1.4 Objectif de l'étude.....	17
1.4.1.Objectif général.....	17
1.4.2. Les objectifs spécifiques	18
1.5 Intérêt de la recherche	18
1.6 Délimitation de l'étude de recherche	19
CHAPITRE II : INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE	20
1.1 Définition des concepts	20

1.1.1	Définition du concept « TIC ».....	20
1.1.2	Définition du « concept enseignement »	24
1.2	L'enseignement de la chimie au secondaire avec les TIC	26
❖	Solution à l'obstacle conceptuel : didacticiel (ChemSketch)	28
❖	Solution à l'obstacle mathématique : logiciel de simulation	33
1.3	Revue de la littérature	37
1.3.1	Études consultées	38
❖	Etude de Passey (1996).....	38
❖	Etude de Bibeau (2007)	39
❖	Étude de Lenoir, Larose, Karsenti et Grenon (2002).....	40
❖	Étude de Leclerc (2003).....	40
❖	Étude de Gauthier, Karsenti (2006)	41
❖	Étude Karsenti, Collin et Harper – Merrett (2011)	41
❖	Étude de Carolyn Ngunu Hungu (2012)	42
❖	Étude Belaire, Desjardins, Lacasse (2013)	42
1.4	Théorie explicative du sujet	43
1.4.1	Théorie de l'intervention éducative d'Yves Lenoir(2004).....	43
1.5	Formulation des hypothèses et des variables	47
1.5.1	Formulation des Hypothèses	47
❖	Formulation des hypothèses spécifiques (HS).....	47
1.5.2	Formulation des variables	47
CHAPITRE III : CADRE METHODOLOGIQUE.....		52
1.1	Type de recherche : approche mixte	52
1.2	Milieu d'étude	53
1.3	Population d'étude.....	53
1.3.1	Population cible.....	54
1.3.2	Population accessible	54
1.4	Techniques et outils de collecte de traitements et d'analyse des donnée.....	54

1.4.1	Taille de l'échantillon.....	54
1.4.2	Déroulement de la collecte des données	55
❖	Entrevue	55
❖	Expérimentation.....	57
i/-	Observation de la classe.....	57
❖	Sondage du questionnaire	61
1.4.3	Méthodes d'analyses des données.....	61
❖	Données de l'entrevue de groupe.....	61
❖	Données du questionnaire	62
❖	Données de l'analyse du contenu.....	62
❖	Données de l'analyse expérimentale.....	63
ii/-	Pré-tests et post-tests	64
CHPITRE IV : PRESENTATION, ANALYSE DES RESULTATS ET VERIFICATION DES HYPOTHESES		
65		
1.1	Présentation analytique des résultats.....	65
1.1.1	Résultats du questionnaire.....	65
1.1.2	Résultats de l'observation	67
1.1.3	Résultats sur le pré-test et post test	69
❖	Pré-test et post test	69
1.2	Analyse des données et vérification des hypothèses.....	73
1.2.1	L'utilisation des didacticiels améliore les performances des élèves	73
1.2.2	L'utilisation des exercices améliore les performances des élèves en chimie..	74
CHAPITRE V : INTERPRETATION DES RESULTATS ET IMPLICATIONS PROFESSIONNELLES		
76		
1.1	Explication de l'existence des liaisons entre les productivités de l'apprentissage et les performances des élèves	76
1.2	Explication de l'existence de la liaison entre la mise en confiance et les performances des élèves.....	77
1.3	Limites.....	77

1.4 Discussion	78
Conclusion générale	80
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	88

Dédicace

**À
NGONO AMOA Madeleine Flore,**

Remerciements

Au terme de la rédaction de ce mémoire, nous trouvons opportun de témoigner notre profonde gratitude à ceux qui ont permis sa rédaction. Nos remerciements vont à :

- Docteur NKECK BIDIAS Renée Solange et Professeur KAPCHE WABO Deccaux, directeur et co-directeur de la recherche, qui ont bien voulu sacrifier de leur temps pour nous aider à la rédaction de ce mémoire ;
- Monsieur Barnabé MBALA ZE, professeur ; doyen de la faculté des Sciences de l'Education de l'université de Yaoundé 1 ;
- Monsieur Valentin NGA NDONGO, professeur ; coordonnateur du centre de Recherche et de Formation Doctorale en Sciences Humaines, Sociales et Educatives ;
- Monsieur Pierre FONKOUA, professeur et chef de département des Sciences de l'Education qui a su encadrer notre promotion au cours de l'année et pour sa disponibilité ;
- tous les enseignants de L'URFD ;
- ZANG Olivier, MATJAPA Ruth, TCHELIBOU Firmin et TCHINDA Jirez pour la saisie de ce travail
- toute ma famille, ma fille chérie, monsieur ATANGANA Louis Bertrand qui ont su m'épauler lors des moments difficiles, m'encourager à continuer lorsque je voulais tout abandonner ;
- toute notre promotion pour le soutien mutuel tant intellectuel que social ; et particulièrement Pie ATANGANA EBODE pour son bon rôle en tant que notre délégué.

Liste des tableaux

Tableau 1: Objectifs généraux du programme de Chimie au secondaire.....	27
Tableau 2: CRIE (centre de recherche sur l'Intervention Educative)- Canada- Lenoir, 2004..	45
Tableau 3: Apport du MIE4	47
Tableau 4: Tableau synoptique : Opérationnalisation des variables	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 5: Statistique d'équipement technologique du Lycée bilingue d'Essos (2013)	53
Tableau 6: Outil d'enquête : grille d'observation de l'enseignant ..	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 7 : Outil d'enquête : grille d'observation de l'élève.....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 8: Code de performance	64
Tableau 9: Sentiment des élèves apres utilisation des TIC	65
Tableau 10: Résultat des élèves apres utilisation du logiciel	65
Tableau 11: Degré de participation des élèves face au logiciel.....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 12: Motivation des apprenants face au logiciel	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 13 : Autonomie sur l'utilisation des TIC	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 14 : Evaluation sur l'utilisation des TIC.....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 15 : Grille codée des enseignants.....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 16: Grille codée des élèves	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 17: Résultat du bilan de la classe de 2 nd C1.....	69
Tableau 18: Résultat du bilan de la classe de 2 nd C2.....	69
Tableau 19: Moyenne des résultats du groupe témoin et expérimentale dans les deux cours avec et sans TIC.....	70
Tableau 20: Bilan des résultats obtenus dans les deux classes.....	71
Tableau 21: Test d'ANOVA pour les mesures répétées entre enseignement sans TIC et avec TIC.....	72

Liste des figures

Figure 1: les trois axes d'observation de l'enseignant	64
Figure 2 : Résultats obtenus dans les deux classes.....	70
Figure 3: Bilan des résultats obtenus dans les deux classes	Erreur ! Signet non défini.

Liste des abréviations et des sigles

AFNOR : Agence Française de Normalisation

APC : Approche Par Compétence

APP : Apprentissage Par Problème

BAC : Baccalauréat

BEP : Brevet d'Etudes professionnelles

BEPC : Brevet d'Etudes du Premier Cycle

CAP : Certificat d'Aptitude Professionnelle

CARET : Center for Applied Research in Educational Technologies

CEP : Certificat d'Etudes Primaires

CMM : Centre Multimédia

CRIE : Centre de Recherche sur l'Intervention Educative

ENIEG : Ecole Normale des Instituteurs de l'Enseignement Général

ENIET : Ecole Normale des Instituteurs de l'Enseignement Technique

ENS : Ecole Normale Supérieure

HTML : Hypertext Markup Language

LMD : Licence-Master-Doctorat

MINEDUB : Ministère de l'Education de Base

MINESEC : Ministère des Enseignements Secondaires

MITIC : Media, Image et Technologies de l'Information et de la Communication

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

PPO : Pédagogie Par Objectifs

TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

TICE : Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education

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

Liste des annexes

1. Questionnaire
2. Pré-test et post test
3. Entrevue
4. Formulation de consentement
5. Fiche de renseignements
6. Grille d'observation pour l'enseignant
7. Grille d'observation pour l'élève

Résumé

Notre étude s'intéresse à l'utilisation des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans l'enseignement de la chimie dans les établissements secondaires de l'enseignement général au Cameroun.

Le problème soulevé dans cette étude porte sur l'échec scolaire des élèves de l'enseignement secondaire en chimie. Les causes sont nombreuses, les élèves ont de la peine à comprendre et à appliquer les concepts chimiques, car il leur manque des référents empiriques susceptibles de les aider à mieux conceptualiser ces notions chimiques. La chimie est une discipline qui se veut expérimentale pour une meilleure compréhension. Toutefois, son enseignement est resté purement théorique dans la plupart de nos établissements secondaires ; malgré l'existence des centres multimédias. Ces derniers ne sont pas fréquentés par les enseignants de chimie. Cela est dû au fait qu'il leur manque des connaissances, des compétences et des habilités techno-pédagogiques face aux TIC. Viennent s'ajouter les effectifs pléthoriques et le déficit horaire dont souffre le système scolaire. Tout ceci expose l'élève à un faible rendement dans la discipline. Au vu de tout ceci nous nous sommes posés la question de savoir quelle est l'influence de l'utilisation des TIC dans l'enseignement de la chimie au secondaire ?

L'utilisation des outils TIC dans l'enseignement de la chimie a prouvé qu'elle faciliterait la compréhension des concepts par les élèves. Il est donc opportun de savoir évaluer les influences et le type d'outil TIC approprié pour l'utilisation en classe ayant pour but d'améliorer les enseignements de la chimie.

Cette recherche est examinée à travers une méthodologie ayant une approche mixte. Cinquante élèves ont été sélectionnés dans un Lycée de la ville de Yaoundé au Cameroun. En fonction de sa nature et de son objet, la recherche a eu recours à un questionnaire construit autour des modalités de l'hypothèse de recherche, puis à des entretiens organisés autour des variables pertinentes et enfin à une évaluation des performances des élèves à travers un pré-test et un post-test où nous avons obtenu les résultats suivants : au pré-test 1.85 et au post test 2.60.

Les résultats de l'investigation de notre étude montrent au niveau du questionnaire et de l'entretien que les enseignants souhaiteraient innover dans leur enseignement. Sur le plan expérimental, les performances du groupe expérimental étaient meilleures que celles du groupe témoin.

Nous sommes arrivés à la conclusion qu'il est important d'utiliser les outils TIC pendant les enseignements de la chimie pour parfaire les méthodes employées par les enseignants pendant leur enseignement pour qu'enfin les performances des élèves soient améliorées.

Dans l'avenir, il faudrait que les élève-professeurs en chimie soient formés à l'utilisation des TIC dès leur entrée à l'Ecole Normale Supérieure.

Concepts-clés : TIC – Utilisation des TIC – Enseignement de chimie – Amélioration de l'enseignement.

Abstract

This study focuses on the use of Information and Communication Technologies (ICTs) in the teaching of Chemistry in secondary schools of the general education domain in Cameroon. The problem raised in this study is that of failures in official examinations with a special focus on the very poor performance in the subject of Chemistry. Chemistry is a subject that needs beyond the theoretical learning to be practical for a better understanding. However, it is still taught theoretically in most of our secondary schools today despite the availability of multimedia centres. Most teachers of Chemistry do not visit these centres as many of them do not have basic knowledge on ICTs and so cannot pedagogically handle the technical aspects of the subject in line with ICTs. The high number of students and the shortage in learning hours which many schools suffer from today is also one of the reasons responsible for this problem. All of these only expose the student to poor performance in the subject. In view of the above one question stands out clear: how can the use of ICT tools influence the teaching of Chemistry in secondary schools? In our research, we try to demonstrate the influence of the use of ICTs in the teaching of Chemistry by identifying and analysing the types of ICTs that can help influence the teaching activity and then by rating the degree of use of ICT by teachers through student performance. The use of ICT tools has proven that it can positively contribute a great deal in helping students to understand the subject matter. It is therefore important to understand the type of ICT and possible influence suitable for the classroom with the aim being that of ameliorating the teaching of Chemistry. In the course of this study we made use of several approaches. Fifty students were selected from one high school in the city of Yaounde Cameroon. In line with the nature of our research and desired objectives, we prepared a questionnaire built around the hypothesis of the study, organized talks on some of the pertinent variables and finally conducted a pre-test and post-test to evaluate the students. The results of the investigation show at the level of the questionnaire and evaluation that teachers expressed the desire to innovate their manner of teaching. On the experimental platform, the performances of those who went through the process were better than that of those who only witnessed. We therefore arrived at the conclusion that it is important to use ICT tools in teaching Chemistry as this will reinforce the work of teachers thereby bettering also the performance of students in the subject. In the future it will be appropriate for all pupil teachers to be trained in ICTs on their admission into the Higher Teacher's Training College.

Key concepts: ICT- Use of ICTs – Teaching of Chemistry – Teaching Improvement.

INTRODUCTION

Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO) (2008), le rendement interne de l'enseignement secondaire est faible. Au Cameroun, les résultats aux examens officiels dans la discipline de la chimie montrent 28% en 2011, 26% en 2012 et 23,87% en 2013 au probatoire scientifique. Ces résultats reflètent également les statistiques trouvées dans les établissements. Face à cette situation de nombreuses organisations internationales et des chercheurs vont préconiser l'utilisation des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), ce qui pourrait avoir pour incidence de favoriser l'accès des acteurs à de nombreuses ressources scientifiques indisponibles dans les établissements et encourager une pédagogie plus participative. L'enseignant qui utilise les TIC pendant son enseignement s'adapte au monde qui change, acquiert de nouvelles compétences, de nouvelles façons de travailler, etc. Fonkoua (2006). Cependant, force est de constater que l'enseignement en Afrique garde toujours sa méthode traditionnelle dans un siècle de vitesse et de technologies, l'échec scolaire aux examens officiels restent très élevés, le manque d'enseignants formés dans ce contexte pour enseigner certaines disciplines comme la chimie, le manque d'ordinateurs, le manque d'équipements, le manque de réseau à cause de la situation géographique très souvent défavorable, le manque d'électricité ... l'utilisation des TIC tels que les logiciels éducatifs (tutoriel, didacticiel, exercices...) dans l'enseignement ne constituerait-elle pas un bon choix pour pallier aux insuffisances du système éducatif africain plus particulièrement au Cameroun ? Vu l'intérêt de cette forme pédagogique, l'enseignement ne deviendrait-il pas facile, moins fastidieux et motivant pour l'enseignant ? Et pour l'apprenant, ne deviendrait-il pas plus attentif, captivé, intéressé par l'enseignement ? Au vu de tout ceci, nous avons décidé de nous lancer dans cette recherche sur l'incidence de l'utilisation des TIC dans l'amélioration de l'enseignement de chimie au secondaire au Cameroun. L'enseignement de la chimie est basé sur la théorie et la pratique, notre type de recherche sera vu sous deux angles à savoir le type évaluatif et expérimental. Pour atteindre ces objectifs, nous avons eu recours à un protocole qui constituera le corpus. Les différents chapitres ont été construits autour d'un cadre théorique et méthodologique.

Le premier chapitre porte sur la problématique qui situe le contexte dans lequel a été formulé le problème de manière à dégager les questions, les objectifs, l'intérêt, et la délimitation de la recherche.

Le deuxième chapitre se fonde sur la définition des notions essentielles à la compréhension du travail, à la revue de la littérature qui offre un éclairage sur la théorie de

l'intervention éducative d'Yves Lenoir (2004) qui nous a ensuite conduit à la formulation des hypothèses.

Le troisième chapitre intitulé méthodologie justifie l'opération d'enquête choisie de même que celle des instruments utilisés .En plus il présente la population d'étude, ainsi que les procédures d'échantillonnages auxquelles la recherche a eu recours, sont également présentées les techniques d'analyses des données.

Le quatrième chapitre porte sur la présentation et l'analyse des résultats. L'analyse s'est faite à deux niveaux, une analyse statistique appliquée aux données quantitatives et une analyse du contenu appliquée à des interviews et de l'observation.

Enfin le cinquième chapitre basé sur l'interprétation, nous permettra d'une part de voir si l'utilisation des TIC améliore la compréhension de la chimie chez les apprenants .Et d'autre part, ce chapitre nous permettra de mesurer toutes les implications professionnelles nécessaires pour que les TIC soient réellement utilisés par les enseignants dans le cadre de leur pratique.

CHAPITRE I : PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE

Cette partie essentielle du travail sera constituée de la position et formulation du problème, des objectifs, de l'intérêt et de la délimitation de l'étude.

1.1 Contexte et justification du sujet

Dans le monde entier, l'éducation est considérée comme un moule de la société. Elle est vue à la fois comme un facteur essentiel à l'efficacité économique d'un pays et une protection face aux risques de chômage. C'est dans ce sens qu'elle est considérée comme le ciment de l'intégration sociale et le garant de l'égalité au sein d'une société basée sur la diversité Graveline(2007) dit à cet effet que « la qualité de l'éducation qu'un peuple reçoit est directement proportionnelle à la force de son identité et au goût qu'il développe pour le plein contrôle de sa destinée». Il en est de même pour les technologies de l'information et de la communication (TIC) qui se sont imposées, par les avantages potentiels qu'elles présentent, comme étant un facteur déterminant pour le développement économique et social de toute la nation. C'est à ce titre que dans toutes les contrées du monde, des efforts sont faits pour vulgariser et utiliser ces outils dans tous les secteurs d'activités en général et en particulier dans le secteur de l'éducation. Plusieurs recherches ont prouvé que les TIC améliorent l'enseignement des disciplines.

Le XXI^{ème} siècle marque le début de l'usage des TIC dans l'éducation en Afrique. Depuis ce siècle, les dirigeants africains multiplient les rencontres internationales en mettant l'accent sur les questions liées aux progrès de la pédagogie. Mais la majorité des pays subsahariens traînent encore le pas, en l'occurrence le Cameroun. Et pourtant, les TIC constituent une ressource importante voire incontournable dans le domaine éducatif dans les pays développés tels que : France, Belgique, USA Japon, Chine...Voilà pourquoi le gouvernement essaye de mettre l'accent sur l'amélioration de l'éducation:

- en introduisant dans les programmes les TIC comme discipline en informatique ;
- en créant des centres multimédias
- en créant en amont au niveau de l'ENS, la filière informatique pour préparer les enseignants à l'utilisation des TIC ...

L'observation des pratiques faites dans les salles de classe, montre que, les cours sont théoriques, outils didactiques (craie-tableau pour l'enseignant et papier- crayon pour l'élève), les enseignements sont dictés, aucune pratique expérimentale, les résolutions des problèmes en

chimie restent théoriques, manque de supports pour enseignant. L'enseignant n'utilise pas les TIC, soit parce qu'il n'a pas de compétence, soit alors, le matériel n'est pas disponible.

Au vu des efforts que le gouvernement fait, on se pose la question de savoir dans un contexte où il existe les centres multimédias dotés, d'ordinateurs, vidéoprojecteurs... on peut se poser la question de savoir pourquoi est-ce que l'utilisation d'un matériel TIC ne pourrait-il pas avoir une influence sur l'enseignement de la chimie.

L'enseignement de la chimie exige des laboratoires équipés (soluté, solvant, burette etc.) mais en l'absence de ce matériel concret, il y a entre autre des matériels qui peuvent aider à améliorer l'enseignement. Quelle influence pourrait avoir ces matériels dans l'enseignement de la chimie ?

1.1.1 Les TIC dans l'enseignement

Les progrès opérés dans les domaines des TIC influencent plusieurs aspects dans la vie humaine .Le milieu de l'éducation n'en est pas resté indifférent. L'utilisation des TIC telles que : logiciel, téléphone, ordinateurs....., crée un environnement de changement rapide. Cet environnement requiert une approche fondamentale nouvelle dans laquelle l'enseignement des disciplines scolaires n'est pas resté sans changement.

❖ Niveau d'utilisation des TIC en Afrique

L'utilisation des TIC dans le continent africain est à des stades d'évolution différents selon les pays. Les pays du Maghreb et l'Afrique du Sud ont commencé leurs mutations informatiques grâce à des politiques d'équipements massifs ces dernières années. Les taux de pénétration d'internet en Tunisie et au Maroc sont aujourd'hui respectivement de 33.9% et de 41.3% alors qu'il n'est que de 0.7% au Niger et en République Démocratique du Congo (Internet Word Statistiques ,2012).

L'utilisation des TIC a entraîné la modification des méthodes d'enseignement dans plusieurs disciplines. L'extension du champ empirique d'application des connaissances et une accélération dans la production des résultats.

Toutefois, certaines expériences en chimie sont faites à travers les TIC, on se demande comment faire pour qu'elles soient vraiment utilisées par les enseignants en classe. L'absence d'une utilisation des TIC au sein des établissements est déplorée par plusieurs éducateurs. Puisque, certains vont jusqu'à nier l'importance des TIC pour l'éducation en affirmant qu'il n'existe aucune voie sérieuse qui démontre les bénéfices des TIC en éducation. Cette prise de position peut-elle expliquer l'aversion que de nombreux enseignants ont de ces technologies

alors qu'il y a de nombreux défis à relever pour un usage pédagogique des TIC par les enseignants ?

Dans un contexte, où l'insuffisance et le défaut d'infrastructure rendent la logistique inopérante, comment peut-on utiliser les TIC dans un tel environnement ? Et quelles en seraient leurs influences sur l'utilisation effective par les enseignants pendant leurs enseignements?

1.1.2. Contexte spécifique : cas du Cameroun

Cette partie présente le système éducatif Camerounais et l'attitude des enseignants pendant leur pratique avec ou sans matériel TIC.

❖ Système éducatif du Cameroun

Le Cameroun est un pays d'Afrique centrale, doté de deux langues officielles, l'anglais et le français. Le système éducatif est multiple et divers. Les deux langues officielles sont également les langues d'enseignement avec des modalités afférentes, auxquelles s'ajoute une diversité d'écoles d'enseignement ((privé (laïc, confessionnel catholique, protestant et musulman), public)).

Dès lors, le secteur éducatif s'est caractérisé par une offre des services insuffisants à la demande et à la précarité des revenus financiers des parents, le ratio enseignant/élève reste très faible en raison de l'accroissement continu des effectifs des élèves, du manque d'enseignants formés aux TIC et du faible accroissement des infrastructures scolaires ; le faible revenu des parents pénalise la scolarisation de leurs enfants, le taux élevé des échecs aux examens officiels.

Bien que ; le Cameroun ait l'un des systèmes éducatifs des pays du subsaharien à être plus développé comme le témoigne certains indicateurs : en 2009, 81% de la population âgée de plus de quinze(15) ans étaient déjà instruites, on y retrouve 88,76% d'hommes et 80,4% de femmes. Après les années 2007, le taux brut de la scolarisation était élevé à 49% .Tout simplement, parce que le système éducatif avait connu beaucoup de changements tels que :

- Au niveau du primaire, l'enseignement devient obligatoire et gratuit au public. Il y a la suppression des frais de scolarisation. Ce qui a encouragé beaucoup de parents à envoyer les enfants à l'école. Le taux de scolarisation s'est amélioré. Cet enseignement se compose de l'éducation préscolaire, comportant un cycle unique de trois (3) ans et de l'enseignement primaire comportant trois niveaux de deux (2) ans chacun qui est sanctionné par le CEP (Certificat d'Études Primaires).

- Au niveau de l'enseignement secondaire, l'enseignement est subdivisé en deux(2) types : l'enseignement général, le type technique/professionnel. L'enseignement général est généralement constitué de deux types de filières : la filière littéraire et la filière scientifique. Par contre dans l'enseignement technique, on retrouve plusieurs séries ayant chacune une partie de l'enseignement général et d'autre part une partie professionnelle, c'est-à-dire une partie purement technique. L'enseignement général est constitué d'un cycle de 4 ans sanctionné par le Brevet d'Étude du premier cycle (BEPC), et d'un second cycle de 3 ans sanctionné par le BACCALAURÉAT. En ce qui concerne l'enseignement technique et professionnel, on a également un premier cycle de 4 ans, sanctionné par le Certificat d'Aptitude Professionnel (CAP), et un cycle moyen de 2 ans sanctionné par un Brevet d'Études Professionnelles (BEP) ou alors d'un long cycle de 3 ans, sanctionné par le BACCALAURÉAT.

- Au niveau du supérieur, le système actuel est le système LMD (Licence-Master-Doctorat) avec trois cycles successifs : le premier cycle dure 3 ans et est couronné par la Licence ou un diplôme équivalent. Le deuxième cycle dure 2 ans et est couronné par un Master ou un diplôme équivalent. Et enfin le dernier cycle dure 3 ans et est couronné par un Doctorat ou un diplôme équivalent. Le même constat est fait au niveau des enseignants.

L'enseignement secondaire étant le maillon central du système éducatif camerounais, et dominé par l'enseignement général, la Chimie est maintenant enseignée dans toutes les classes.

❖ **Les TIC dans l'enseignement secondaire au Cameroun**

L'enseignement de nos jours, a beaucoup évolué. Il fut un temps où chaque enseignant donnait des cours magistraux. Avec le temps, certains ont compris l'importance d'ajouter de la pratique dans leur enseignement.

L'avancée explosive de la technologie dans les systèmes plus particulièrement dans le domaine éducatif qui est un socle important pour un pays, l'utilisation des TIC a obligé les pouvoirs publics camerounais à s'ancrer à leur nécessité dans le processus formation-enseignement-apprentissage. Voilà pourquoi, à la suite des Etats généraux de l'éducation de 1995, l'article 25 de la loi 98/004 d'orientation de l'éducation maternelle, primaire et secondaire du 14 avril 1998 stipulait déjà que « l'enseignement dans les établissements scolaires prend en compte l'évolution des sciences et des technologies et dans ses contenus et ses méthodes est adapté aux évolutions économiques, scientifiques, technologiques, sociales et culturelles du pays et de l'environnement international. » et ceci a été consolidé par l'arrêté n°053/B1/1464/MINEDUC du 28 Mars 2000 portant révision des programmes d'informatique du second cycle de l'enseignement secondaire technique et professionnel où les programmes ont été modifiés par l'introduction de l'informatique dans les enseignements scolaires au Cameroun.

Les élèves apprennent tous différemment et à leur rythme. Le simple fait de les impliquer davantage semble plus motivant dans l'apprentissage scolaire. Internet est aussi un nouveau moyen de communiquer et de travailler avec les apprenants.

Toujours dans la même lancée, l'arrêté n°65C/13/MINEDUC/CAB du 16 février 2001, instaure l'informatique dans le programme de formation des instituteurs de l'enseignement général. Et par la suite, le décret n°2002/004 du 04 Janvier 2002 portant organisation du Ministère de l'Éducation Nationale crée une inspection générale de pédagogie chargée de l'informatique. L'arrêté n°3745/P/63/MINEDUC/CAB du 16 juin 2003, introduit l'informatique dans l'enseignement général.

Ensuite, les décrets n°2005/139 du 25 avril 2005 portant organisation du Ministère des Enseignements Secondaires (MINESEC) et n° 2005/140 du 25 avril 2005 portant organisation du Ministère de l'Éducation de Base (MINEDUB). Ainsi, dans le souci d'une innovation, l'utilisation des TIC dans le processus de formation, plusieurs ministères tels que le MINESEC, MINEDUB, MINEFOP, et autres présentent les TIC comme un facteur d'amélioration dans l'enseignement.. Et enfin la décision n° 249106/MINESEC/CAB du 15 Mai 2006 fixe les rôles des centres de ressources multimédia créés au sein des établissements scolaires de son ressort administratif.

Voilà pourquoi le gouvernement camerounais a instauré un projet dans le but d'amener les enseignants à mieux s'approprier de l'outil informatique. D'où plusieurs orientations ont été élaborées telles que :

- **Les principales orientations :**
 - Promouvoir l'accès au savoir à un plus grand nombre
 - Dispenser une formation adaptée aux réalités de l'enseignement moderne.
 - Adapter la diffusion du savoir en valorisant le rôle de l'enseignant.
 - Ouvrir l'enseignement secondaire camerounais au monde.
 - Lutter contre les inégalités par une formation accessible à tous.

- **Les principales ressources matérielles et humaines.**

Les ressources matérielles sont :

- Il faut la création des plates-formes pour une mise en place progressive pour faciliter la mise en cours dans l'enseignement suivant son l'évolution.
- Il faut la connexion entre lycées et collèges de proximité pour permettre les échanges des contenus du savoir.
- Créer des laboratoires spécialisés.

L'utilisation des TIC dans l'enseignement secondaire a montré ses preuves dans certains pays (Canada, USA, Tunisie...) mais semble toujours être complexe malgré tout le dispositif mis en place par le gouvernement. Les cours sont théoriques, les évaluations sont faites sur une base purement théorique, les enseignants préfèrent utiliser le manuel au programme pour préparer leurs cours, la bibliographie est inexistante. Au vu de la pratique dans les classes, on constate que les enseignants dispensent leurs cours de façon théorique même pour les disciplines qui exigent une partie expérimentale comme la biologie, la chimie, la physique...ils n'utilisent pas de matériel TIC ; ce matériel s'il existerait, il ne serait pas conçu pour être maîtrisé par les enseignants, et par conséquent, il n'aurait pas les compétences, ni les aptitudes pour l'utiliser .Vu les manquements suscités, comment avec tant d'avantages que procurent les TIC, notre système éducatif pourrait-il profiter?

-les images peuvent facilement être utilisées pour enseigner et améliorer la mémoire des élèves à long terme ;

- Les enseignants peuvent facilement donner des explications complètes et s'assurer de la bonne compréhension des élèves ;

- Les enseignants peuvent rendre la classe interactive et les cours plus agréables, ce qui pourrait améliorer le taux de présence et de concentration des élèves, voir le taux de réussite aux examens.

A cela s'ajoutent les budgets alloués au fonctionnement des établissements scolaires qui ne prennent pas en charge les TIC. Le financement des équipements par l'approche gouvernementale s'étant avéré insuffisant pour combler toutes les attentes, les textes d'agrément ont été signés pour introduire les prestations privées de services informatiques dans les lycées et collèges.

L'enseignement de la chimie commençait autrefois dans les classes de 4^{ième} et 3^{ième}. Voilà pourquoi la compréhension de certaines notions n'était pas évidente, le programme de chimie actuel cherche à établir la différence entre la réaction chimique et la transformation chimique. Mais une telle recherche nécessite d'une part, un changement du registre macroscopique et d'autre part un registre microscopique de la matière qui se fait par une écriture symbolique appelée équation de la réaction chimique. Mais il est important de noter que l'enseignement de la chimie sous l'aspect microscopique nécessite un laboratoire spécialisé particulièrement novateur à cause de sa partie expérimentale. Les chimistes ont mis beaucoup d'importance sur l'étude du concept de substance chimique et ses constituants élémentaires tels que l'atome à la molécule. Car, il y a une insuffisance dans l'acquisition de ces notions élémentaires aboutissant à l'atome et la molécule. Allant dans le même sens d'acquisition des savoirs, les enseignants rencontrent également des difficultés lorsque les apprenants sont face aux formules mathématiques appliquées en chimie. Il est aussi à noter que lors de la formation à l'ENS, les élèves-professeurs sont formés dans des disciplines bien spécifiques, mais arrivés sur le terrain ils doivent faire face à un manque d'enseignant dans certaines disciplines en sciences. Voilà pourquoi un enseignant de physique enseigne la chimie ou la technologie. Celui-là a-t-il suffisamment d'aptitudes d'un chimiste ? Cela pourrait également influencer négativement sur les performances des élèves en chimie. Dans la suite de notre étude, nous appellerons tout le cadre d'enseignants de sciences physiques, enseignants de chimie.

❖ L'apport des TIC dans l'enseignement

L'avènement des TIC dans l'enseignement vient pallier plusieurs problèmes que rencontrent les enseignants pendant leur pratique. Les TIC ont permis le rapprochement de l'éducation et la formation des populations à travers des enseignements à distance. Elles ont révolutionné les méthodes et outils d'enseignement. L'enseignant autrefois détenteur et donateur du savoir, devient le facilitateur, le médiateur, le guide... on part de l'enseignement dogmatique pour un enseignement démocratique, où chaque acteur participe à l'élaboration du savoir. L'enseignement devient attrayant, ludique. Ainsi, la pratique des TIC dans l'enseignement est devenue un élément indispensable à la réussite dans le parcours scolaire et éducatif à l'apprentissage de la chimie au regard de l'intérêt qu'on lui accorde. Les constats sont les suivants:

- Développement des habilités des apprenants

Les TIC excitent les habilités intellectuelles de l'apprenant. Exemple : la capacité de résoudre un problème, produire, créer et raisonner.

- Diversité dans l'apprentissage.

Les TIC participent de plusieurs façons à améliorer l'acquisition des connaissances et améliorer l'habileté des apprenants et un comportement lié à ces connaissances. La richesse de ces apprentissages participe aux activités que l'apprenant accomplit à travers l'utilisation des TIC.

- Plus d'importance et d'intention pour les activités d'apprentissage

L'apprenant se consacre spontanément dans ses activités d'apprentissage

- Temps et la centralisation consacrée aux activités

Le temps et la centralisation des apprenants seront concentrés éventuellement sur le contenu du cours

- Amplification de l'esprit de recherche chez l'apprenant

L'utilisation des TIC améliore la recherche des informations fiables, une solution plus convenable à un problème posé.

- Travaux en collaboration entre les apprenants

L'utilisation des TIC aide les apprenants à réaliser les travaux en collaboration à distance ou en classe. Par exemple : partager les solutions d'un problème posé sur le net, chercher le sens propre ou figuré d'une citation

- Apprentissages mieux maîtrisés

La manipulation virtuelle et la réaction entre l'apprenant et les données, les progressions graphiques favorisent une mise en relation avec les connaissances de la personne et mobilisent une bonne maîtrise de nombreux apprentissages.

- TIC ressources d'information et disponibilité à tout moment

L'enseignant aura rapidement des renseignements sur la disponibilité des ressources d'informations et c'est ce qui permet une transmission rapide du savoir et de bénéficier souvent d'un soutien pour leur utilisation.

- Travail en collaboration entre les enseignants et d'autres personnes

Les travaux en collaboration seront facilités entre les enseignants et même entre les enseignants et d'autres personnes hors du secteur d'enseignement.

- Planification idéale

Toutefois, l'enseignant doit planifier son enseignement, il doit harmoniser l'orientation pédagogique qu'il favorise, une bonne orientation des apprenants et aussi une planification pour les programmes.

- Bonne relation entre l'enseignant et les apprenants

L'utilisation des TIC permet aux enseignants d'agir auprès de leurs apprenants, tout en conservant l'autorité nécessaire à la situation d'apprentissage. Dans ce cas, d'apprentissage, l'enseignant devient un catalyseur, un facilitateur.

- Nouvelle vision sur l'enseignement

L'utilisation des TIC dans l'enseignement donne l'envie à d'autres enseignants et apprenants de refaire les expériences.

- Évaluation facile

Les TIC permettent une association positive des apprenants avec leurs apprentissages.

❖ Exemple de difficultés rencontrées dans l'enseignement de chimie

L'enseignement des concepts chimiques ne se déroule pas toujours aussi facilement qu'on le penserait. Plusieurs obstacles sont relevés à divers niveaux : le vocabulaire, les symboles mathématiques, les difficultés conceptuelles, les méthodes pédagogiques utilisées inadéquates.

• Obstacles conceptuels

Les études faites par Solomonidou (1991) et Stavidou (1990) ont révélé que la construction du concept de la réaction chimique chez les élèves du secondaire ainsi que son fonctionnement, se fait en relation avec la construction du concept substance chimique. Tout ceci met en exergue l'importance cruciale du concept substance dans le processus de l'apprentissage de la réaction chimique. Alors que cette transformation de la matière, nécessite d'abord de situer la place de la substance chimique dans le processus de cette transformation. Certes, le concept de substance chimique est présenté selon deux représentations distinctes appartenant à deux échelons différents. L'une est au niveau manipulatoire qui adopte l'homogénéité de la substance pure, et sert à décrire l'identité de la substance, l'autre faisant appel au modèle particulier de la matière (niveau atomique). De manière générale, la chimie moderne essaie de montrer les deux descriptions de la substance pure afin que les données qu'on a au niveau atomique puissent décrire et expliquer les phénomènes que cette substance peut subir lors de la manipulation.

On peut donc dire à ce niveau que l'enseignement de la chimie au secondaire vise à faire acquérir aux apprenants les différents volets de leur programme à savoir :

- la connaissance des concepts de base sur la composition et la structure de la matière. Donc l'enseignant doit enseigner de telle manière que l'apprenant puisse comprendre la notion de substance, atome, molécule et élément chimique.
- parvenir à faire la différence entre les transformations physiques et les transformations chimiques.
- avoir l'aptitude à modéliser les transformations chimiques.

Donc il s'agit à travers des concepts, d'enseigner la structure de la matière et ses transformations. Le savoir chimique devrait subir des changements dits transposition didactique en vue de le rendre accessible aux élèves.

L'enseignement de la notion de substance vise à analyser les deux types de représentation, ainsi que la mise en interrelation. D'après Roletto et al.(1994) qui ont démontré les critères qui font appel au sens commun de l'identification des substances pures effectuées par les apprenants, caractérisés par les termes tels que mélange, non mélange, naturel/artificiel, mais alors ceci aboutit à une difficulté qui se manifeste par l'incapacité des apprenants à pouvoir distinguer entre les concepts mélange et corps composés, aussi leur tendance à lier le corps simple à l'élément chimique.

Il en est de même pour ce qui concerne le statut de l'équation de la réaction chimique. Car nous savons théoriquement que la réaction chimique est un processus d'addition et d'attachement des réactifs plutôt qu'une interaction ; au cours de laquelle, les liaisons chimiques se brisent et se reforment. (Anderson, 1990)

À ce niveau, la compréhension de l'apprenant devient difficile vis-à-vis de l'écriture de l'équation chimique qui vient symboliser le processus de la transformation chimique, surtout lorsqu'il faut apporter des explications aux différents changements subis par les réactifs au cours de ce processus. Voilà pourquoi Barlet et al. (1994) disaient à propos de l'équation de la réaction qu'elle est « un concept intégrateur source de difficultés persistantes » Laugier et Dumon (2004) renchérisent en disant que « c'est l'équation de la réaction qui permet le passage de l'observation expérimentale à l'échelle d'une très grande population d'entité chimique ou modélisable grâce au recours à l'échelle atomique et moléculaire. C'est un concept complexe dont la maîtrise nécessite une forte capacité d'abstraction ». Ainsi l'assimilation de certains concepts en chimie par les apprenants, tels la conception de la réaction chimique est difficile car ils éprouvent des difficultés à voir la différence qui existe entre les réactifs et les produits de la réaction chimique d'une manière théorique.

Nous pouvons dire donc que l'étude d'une transformation chimique nécessite l'apport de plusieurs concepts tant sur les registres macroscopiques que microscopiques sans oublier la transition qui existe entre eux à travers le registre symbolique qui a pour but de représenter cette transformation à travers l'équation chimique.

C'est dans ce sens que Barlet et al. (1994) disent à propos du concept de l'équation de la réaction chimique qu'elle « présente des significations multiples, elle prend appui sur l'explicite, elle suggère le non-dit. Elle présuppose beaucoup de notions associées à l'évolution de la réaction et l'enseignant passe souvent de l'une à l'autre sans le dire ».

Ainsi l'enseignant de chimie devrait avoir d'autres méthodes lors de son enseignement sur l'équation de la réaction chimique car cette leçon reste à l'état actuel dans nos programmes de chimie en classe de 3^{ème} très limitée en bilan de matière. Il convient donc de recourir à ce qui est observable, à la modélisation.

L'enseignant se trouve toujours dans l'incapacité de bien faire assimiler les notions aux élèves tout simplement parce que ceci reste théorique. Donc l'apprenant est face à plusieurs incompréhensions. Du point de vue macroscopique, l'apprenant trouve difficile l'usage des critères scientifiques et il se réfère à ce qui lui est propre et inspiré de la vie quotidienne. C'est dans ce même sens que Solonidou (1991) déclare que « si les élèves pensent que le concept de la réaction chimique est indépendant de la signification scientifique associée à la substance chimique. Et du point de vue microscopique, la difficulté se trouve au niveau de la visualisation de la structure moléculaire, il faut donc faire recours à plusieurs catégories de phénomènes (formation, délocalisation des distances liant les atomes...) et pour cela, le phénomène de compressibilité et de dilatation d'un gaz est mal compris car l'apprenant pense que cela est lié aux atomes constituant ce même gaz. »

Puisqu'une réaction chimique se présente en une série d'étapes à l'échelle moléculaire, par-dessus tout, elle nécessite une visualisation de ce qui se passe réellement à l'échelle moléculaire. Par exemple : Équilibrer une équation chimique en classe de 3^{ème}

La combustion du carbone par le dioxygène donne du dioxyde de carbone d'après l'équation bilan suivante : $2C + 2O_2 \rightarrow 2CO_2$

Les éléments observables ici : les lettres (les symboles et formules chimiques), les chiffres (indices des éléments dans les formules chimiques et coefficients stœchiométriques), ne suffisent manifestement pas à faire comprendre le principe de l'équilibrage des équations chimiques, une compétence de base de l'apprenant en chimie. Si les symboles sont faciles à mémoriser, cela n'est pas le cas avec les deux types de chiffres qui ont des significations différentes ne permettant pas d'accéder à l'équilibrage juste. Alors la maîtrise des techniques sur les équations chimiques fait appel à des processus intellectuels plus complexes. Pour cela, l'enseignant de chimie au secondaire devrait aider l'apprenant à construire un modèle en cohérence avec l'observable ; c'est-à-dire, ne se limitant pas seulement aux explications théoriques mais en réalisant des expériences et en représentant tout ce qui est observable par un ensemble de symboles chimiques qui entrent dans la transformation chimique. Puisque jusqu'à l'heure actuelle, l'enseignement de chimie au secondaire au Cameroun reste toujours

limité à l'écriture des formules chimiques des réactifs et des produits, alors une simulation informatique peut servir à l'élaboration de la modélisation et par conséquent faire connaître à l'apprenant l'autre aspect invisible de la matière. Mais pour que cet objectif visé soit atteint, il faudrait une mise en place d'une formation continue destinée aux enseignants de chimie du secondaire.

- **Obstacles mathématiques dans l'enseignement de chimie**

Au niveau de ces obstacles, le vocabulaire et les symboles incluant généralement les notions mathématiques exige plusieurs utilisations et méthodes pour que l'apprenant puisse les comprendre correctement. L'enseignement de chimie tel qu'il est fait actuellement ne donne pas assez de temps à l'enseignant pour pouvoir faire plusieurs répétitions, plusieurs illustrations. Cependant la crainte des apprenants face aux formules mathématiques les découragent rapidement, et ils ne sont plus intéressés par le cours tout simplement parce qu'il y a eu une approche mathématique dans l'évolution du cours, alors que le problème peut être résolu en introduisant des concepts scientifiques de façon qualitative et quantitative Thouin (2002). Un exemple typique de pièges d'une approche behavioriste dans l'enseignement de chimie est l'utilisation de « la règle de trois ». Cela se voit dans la détermination des quantités de matières mises en jeu dans une réaction chimique. La « règle de trois » n'est opérationnelle que dans le calcul des masses des composés mis en jeu que si les substances sont mélangées dans les proportions stœchiométriques, mais si l'un des réactifs est en excès, l'application de la règle de trois donne des résultats dénués de sens, parce que ne respectant pas la fameuse loi de la conservation de la matière attribuée à Lavoisier.

Avec les TIC, on peut simuler les résultats produits par des phénomènes utilisant un raisonnement mathématique sans que l'apprenant ne s'aperçoive. Mais plusieurs autres aspects scientifiques sont abstraits. Il faut donc utiliser une démarche progressive qui débute par un matériel concret vers un matériel abstrait. Cette progression facilitera la compréhension des concepts à l'élève. Ou soit alors on minimise les autres aspects de la chose tels les calculs mathématiques que les apprenants ne souhaitent pas rencontrer pour qu'ils viennent encore les perturber.

Pendant plusieurs siècles, l'enseignement de la chimie avait toujours utilisé papier et crayon, craie, tableau et plus récemment l'écran et modèle analogique Habraken (2004). Voilà pourquoi pendant plusieurs années, il n'existait pas d'ensemble cohérent de simulateurs pour l'enseignement de la chimie au secondaire car des outils de simulations ont fait leur apparition

sur la toile et les seuls qui couvraient un large domaine de connaissances étaient conçus pour l'enseignement supérieur. Donc pour l'enseignement secondaire, les outils se présentaient sous forme isolée et ne traitaient que d'un petit nombre de domaine et par conséquent, la mise en évidence avec l'enseignement (cours –TP-exercice) demeurait un obstacle en ce qui concerne la compréhension des apprenants

1.2 Position et formulation du problème

Le manque de compétences, de connaissances des enseignants face au matériel TIC, le manque d'infrastructures, d'électricité dans les établissements et les programmes caduques ; permettent qu'on ne peut envisager que les conditions d'études sont peu attrayantes et la pédagogie transmise en vigueur en sont les principales causes de cette situation. La 'méthode dictée' est le modèle de communication pédagogique qui s'est imposé dans l'enseignement secondaire dans ce pays. Cette méthode si elle requiert un moindre effort dans la préparation de la communication pédagogique, s'avère tout de même extrêmement éprouvante aussi bien pour l'enseignant que les enseignés qui sortent physiquement éprouvés de la salle de classe. D'un côté, ce sont les élèves qui sont inquiets de n'avoir pas pu copier correctement toutes les phrases dictées par l'enseignant, de plus cette méthode n'est pas en phase avec les nouveaux courants et les nouvelles approches pédagogiques qui visent l'autonomisation de l'élève, son engagement dans l'apprentissage et la participation active, manque de matériel didactique, la peur des élèves à affronter certains exercices ont abouti au fait que les résultats des élèves sont mauvais par exemple, 28% en 2013, 26% en 2012 et 23,87% en 2011 taux de réussite de chimie au probatoire scientifique. Les enseignants qui utilisent un matériel TIC pendant leur enseignement, mettent leurs apprenants au cœur de leur apprentissage. Les apprenants peuvent visionner les formes des atomes, des molécules et voir même la formation des liaisons covalentes qui ne sont pas visibles à travers les formules brutes muettes... ceci devient du semi concret pour eux, ils peuvent les voir à travers les didacticiels, les logiciels en général. On peut se poser les questions à savoir : est-ce que l'utilisation des TIC comme outil d'apprentissage aide les élèves à développer une meilleure compréhension du cours ? L'utilisation d'un didacticiel a-t-elle une influence sur les performances des élèves ? on se demande comment ces outils TIC peuvent améliorer les enseignements.

1.3 Question de recherche. (QR)

Nous supposons que les activités expérimentales (séances de travaux pratiques) intégrées au cours de chimie peuvent aider l'élève à découvrir et à observer des phénomènes mis en jeu afin de construire les concepts et comprendre les lois étudiées. Bon nombre

d'incompréhensions résultent du fait que les enseignants manipulent oralement des concepts sans pour autant chercher à les concrétiser à travers notamment des activités expérimentales ; alors que l'élément central d'une activité pratique en chimie est l'observation des phénomènes et des mesures, voilà pourquoi dans un laboratoire on a une variété d'instruments pour observer et mesurer. Mais on constate que l'apprenant manque souvent de référent empirique susceptible de l'aider à mieux conceptualiser les notions apprises ce qui plus tard entrainera les mauvaises performances dans certaines disciplines en particulier en chimie.

C'est ainsi que, bon nombre de recherches se sont focalisées sur les méthodes d'utilisation effectives des TIC dans les salles. Les questionnements sont faits sur l'effectivité des pratiques des TIC en classe et les attitudes des élèves envers les TIC comme cela se fait dans d'autres pays développés en vue d'améliorer l'enseignement de chimie. On pourrait également s'interroger sur le comportement des enseignants face aux TIC et quels en sont les impacts des TIC sur l'enseignement de Chimie ? Alors notre question de recherche sera intitulée : **QR** : « quelle est l'influence de l'utilisation des TIC dans l'enseignement de la chimie dans l'enseignement secondaire ? ».

1.3.1 Questions spécifiques

- Est-ce que l'utilisation des TIC comme outil d'apprentissage aide les élèves à développer une meilleure compréhension du cours ?
- L'utilisation d'un didacticiel a-t-elle une influence sur les performances des élèves ?

1.4 Objectif de l'étude

1.4.1. Objectif général de l'étude

Les technologies de l'informatique et de la communication (TIC) ont fait leur apparition il y a plus de vingt (20) ans, mais leur utilisation effective s'est répandue dans l'enseignement depuis une dizaine d'années. Aujourd'hui cette utilisation n'est pas toujours généralisée en Afrique, plus précisément au Cameroun. Amorcée entre 2001 et 2002 par la création des centres multimédias dans certains lycées et collèges urbains du pays, l'utilisation des TIC dans l'enseignement a prouvé qu'elle faciliterait les contacts entre enseignants et apprenants du monde entier. Les logiciels éducatifs et autres constituent une véritable source de données scientifiques et d'information théoriques. Ils constituent un outil indispensable pour soutenir l'enseignement de chimie. Par exemple, les simulations peuvent être utilisées pour développer une compréhension des concepts chimiques dans différents contextes. Alors en chimie, les TIC peuvent être considérés comme un outil efficace dans l'enseignement et l'apprentissage.

Car elles aident à manier et à traiter les données expérimentales en chimie. Les enseignants peuvent se servir des logiciels de traitement de textes pour commenter les résultats des expériences ou des recherches qu'ils effectuent.

Il est donc important que les TIC soient utilisées avec beaucoup d'attention, ce qui contribuera à l'amélioration de l'enseignement de chimie en classe et à consolider les acquis des enseignants, et améliorer les performances des élèves

Ce qui nous amène à l'objectif général de la recherche(**OG**) qui est d'évaluer les influences de l'utilisation des TIC en vue d'améliorer les performances des élèves en chimie dans l'enseignement secondaire.

1.4.2. Les objectifs spécifiques

Les deux objectifs spécifiques de recherche seront :

- identifier les types d'outils des TIC qui sont en possession des enseignants.
- mesurer les influences de l'utilisation des TIC sur les enseignements de la chimie.

1.5 Intérêt de la recherche

Donner l'intérêt d'une étude revient à trouver à quoi et pour qui cette étude est importante. Alors la recherche soumise à notre étude qui se propose de mettre en avant l'intérêt de l'utilisation des TIC pendant les enseignements de chimie présente plusieurs intérêts :

Sur le plan scientifique

L'étude qui est basée sur l'utilisation pédagogique des TIC par les enseignants pourrait intéresser une recherche qui se nourrit actuellement des recherches sur les bonnes pratiques enseignantes, à la révolution, à la manière de transmettre les notions chimiques, à généraliser les études sur les mauvaises pratiques avec les TIC à travailler pour l'amélioration de l'enseignement de chimie.

Sur le plan social

Cette étude intéresse les acteurs eux – mêmes. Car elle va permettre d'accroître la réussite et les performances des apprenants, à comprendre les concepts, les visualiser...

Des études présentent de multiples expériences que le système éducatif devrait adopter afin que l'utilisation de ces technologies à l'école soit dirigée dans l'intérêt de tous. Il y a

donc un besoin prononcé pour de telles recherches qui permettront ces échanges d'expériences.

1.6 Délimitation de l'étude de recherche

Notre étude de recherche se limitera sur la manière dont les TIC sont utilisées en classe par les enseignants pendant qu'ils dispensent leurs cours. Cette recherche sera structurée selon plusieurs plans ; premièrement sur le plan théorique, nous parlerons des outils des TIC utilisés par les enseignants et ensuite de leurs compétences acquises et enfin des performances des élèves. Sur le plan spatial, cette étude se déroulera au Cameroun. Deux établissements ont été retenus dans la ville de Yaoundé, puisque les autres établissements n'étant pas dotés de centres multimédias et ne sont pas équipés en outils informatiques. Et sur le plan temporel, l'étude va s'étendre sur deux ans.

CHAPITRE II : INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE

Dans ce chapitre, nous allons poser les bases théoriques de notre travail de recherche. Il est nécessaire pour nous de préciser le sens que nous donnons à notre thème d'investigation. L'approche théorique envisagée dans ce chapitre reposera essentiellement sur la théorie de l'intervention éducative de Lenoir (2004) et nous retrouverons les définitions des concepts clés de notre étude, cadre de référence, la revue de littérature, la formulation des hypothèses et la détermination des différentes variables.

1.1 Définition des concepts

Selon DURKHEIM(1895) « le savant doit toujours définir les choses dont il parle, pour que l'on sache de quoi il est question ». C'est dans ce sens qu'avec le souci d'éviter toute ambiguïté conceptuelle, l'analyse sur l'utilisation des TIC pour l'amélioration de l'enseignement de chimie peut être abordée à travers un réseau notionnel articulant les concepts clés suivants :

1.1.1 Définition du concept « TIC »

Malgré l'acharnement du monde pour les Technologies de l'information et de la communication (TIC), l'on n'est pas jusqu'aujourd'hui accordé sur la définition apportée à cette nouvelle notion qui semble apporter des changements importants dans plusieurs domaines, et le monde éducatif n'est pas en reste.

Les TIC, technologies de l'information et de la communication, sont l'ensemble des technologies permettant de communiquer avec un médium. On trouve donc un ordinateur, mais également l'audiovisuel, téléphone, radio...etc. Il existe également d'autres acronymes qui sont relativement similaires tels que NTIC (nouvelles technologies de l'information et de la communication) qui met l'accent sur la nouveauté de ces technologiques, MITIC (média, image et technologies de l'information et de la communication) ainsi que TICE (technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement), NT (nouvelles technologies), NTI (nouvelles technologies de l'information).

Cependant en littérature on rencontre plusieurs définitions en rapport avec l'enseignement pour décrypter les sigles (TIC) qui signifie Technologie, Information et Communication. Ce dernier « TIC » ne semble pas être utilisé de la même manière par différents utilisateurs. En effet dans certains écrits l'utilisation du terme « ordinateur » a tendance à remplacer celui de TIC.

Dans le système éducatif, les TIC sont des moyens technologiques qui regroupent : les logiciels éducatifs, les bandes vidéo éducatives, les CD rom, les technologies de l'information, les sites web, la vidéo conférence, les tablettes, le courrier électronique etc. Alors les TIC impliquent non seulement la mise en place des équipements et des réseaux dans les établissements, mais aussi une utilisation à des fins de développement social, éducatif, économique et culturel, c'est à ces fins que nous utiliserons le terme TIC . Pour l'UNESCO (2004 :13) « les TIC sont définies comme la combinaison des technologies issues de l'information avec d'autres technologies apparentées, en particulier les technologies de la communication. » Pour Carrier(2000), l'utilisation vise à montrer que l'efficacité de ces technologies dépend de leurs utilisations.

Définition du concept « utilisation des TIC »

Avant d'analyser les TIC dans l'enseignement, nous essayerons de préciser le sens du terme « utilisation » appliqué au contexte TIC.

L'utilisation appliquée au concept des TIC se différencie du terme « usage » pédagogique. Selon l'assertion de Baron et Bruillard (1996) du terme « usage », il s'agit d'usage social par opposition à la notion d' « utilisation » qui renvoie à une action ponctuelle et aux aspects manipulations des TIC. Etant donné que l'utilisation des TIC renvoie à plusieurs types de variétés technologiques, dans le cadre de la présente étude, les TIC renverront de manière plus spécifique à l'utilisation de l'ordinateur, d'un vidéo projecteur et de l'internet, didacticiels...

Le terme utilisation se définit d'après le dictionnaire Larousse comme étant le fait d'utiliser, de manipuler, de manier. En pédagogie les TIC sont constituées de plusieurs amalgames des éléments différents en ce qui concerne la fonctionnalité.

L'utilisation des TIC considérée comme outil didactique peut aider à la mise en confiance des enseignants, à l'élaboration d'outils communs de travail, c'est-à-dire la mise en place d'une boîte à outils constituée de ressources pédagogiques, d'échanges pratiques. Donc les TIC permettent de passer d'une éducation artisanale à une éducation industrielle. Cette évolution dans le vocabulaire des sciences de l'éducation reflète de plus en plus des changements dans l'enseignement pédagogique. Mais pour que l'utilisation des TIC soit faite, dans un système éducatif, il faudrait élaborer une stratégie. Cette stratégie préconise de faire un diagnostic portant sur les pratiques pédagogiques existants, les ressources disponibles,

l'infrastructure et les équipements mis en place. Tout ceci permettra de base pour établir les actions à mener pour atteindre les objectifs fixés.

Après avoir défini les objectifs pédagogiques, on s'interroge également sur la place des ressources numériques, dans les démarches pédagogiques, le rôle des TIC dans les pratiques pédagogiques.

Les TIC peuvent également être utilisés comme moyens de transmission des savoirs à travers des livres, cahiers de cours, cahiers d'exercices électroniques par exemple les CD ROM, et les documents de l'enseignant sous forme de présentation pouvant contenir des illustrations, animations et interactions, rendent le cours plus attractif pour les apprenants. Ils favorisent aussi les échanges de supports pédagogiques entre collègues. L'insertion des liens internet et de références facilement accessibles en complément du cours, permettent tout à la fois de mieux harmoniser le travail des apprenants autour d'un socle de connaissances et aux plus avancés d'en apprendre plus. L'annotation du cours distribué électroniquement augmente dans une certaine mesure la productivité des cours, en évitant la prise de note manuscrite, lorsqu'elle n'est pas utile à mémoriser. Ainsi, l'enseignant qui utilise les TIC pendant son enseignement s'adapte au monde qui change, acquiert de nouvelles compétences, de nouvelles façons de travailler, etc. à technologie émergente et pédagogie émergente .Onguène Essono L. et Onguène Essono C (2006)

L'utilisation des TIC dans le système éducatif passe par une maîtrise des outils TIC tels que les logiciels éducatifs or un logiciel est un programme informatique.

L'utilisation des logiciels éducatifs permet d'après Taylor « d'enseigner, former, apprendre » On peut citer parmi certains logiciels éducatifs :

- Les exercices, didacticiels, tutoriel, outil de simulation, hypertextes...

***l'exerciceur**

L'exerciceur est un « logiciel conçu pour répéter les opérations (exercices répétés) de base, en vue de faire acquérir un apprentissage précis »(AFNOR). Il donne un choix d'exercices à l'apprenant sur des thèmes spécifiques. L'apprenant est en situation d'activité constante et progressive. La connexion se fait plus ou moins immédiatement et systématiquement les réponses sont affichées sous forme de scores. La fonction pédagogie d'un exerciceur est de dispenser les exercices.

***le didacticiel**

Le didacticiel est la contradiction de « didactique » qui a pour but d'instruire ou d'éduquer et « logiciel » qui a un programme informatique. Le didacticiel est un « programme qui informatique relevant de l'enseignant assisté par ordinateur (EAO) » ou alors un logiciel interactif destiné à l'apprentissage des savoir et de savoir-faire sur un thème ou un domaine donné et incluant généralement un autocontrôle de connaissance.

D'après Stéphane Dufoumet (2007)

➤ Le didacticiel permet à l'apprenant de communiquer avec le logiciel ; l'interactivité du didacticiel se situe donc au niveau de la transmission des savoirs et aussi des savoirs faire ; le didacticiel donne l'autonomie à l'apprenant dans l'acquisition des savoirs et développe son savoir-faire ou ses compétences.

➤ Le didacticiel permet un auto contrôle des connaissances en donnant à l'apprenant de s'auto évaluer à travers des exercices interactifs parfois incorporés des corrections.

La fonction pédagogique du didacticiel dépendra de l'aspect recherché.

***le tutoriel (support de cours)**

Le tutoriel est un logiciel ou une notion qui est d'abord enseignée puis mise en pratique et dans lequel la matière découpée en notion élémentaire est présentée par tranches. D'après Dillenbourg(1991). La fonction pédagogique du tutoriel est de présenter les notions sous forme d'une vidéo, d'un document textuel électronique ou papier...

***Logiciel**

La définition générale du terme logiciel est « l'ensemble des programmes et des procédures nécessaires au fonctionnement d'un système informatique (opposé à matériel) » le Robert quotidien(1996, p.1104-1105).

Il est en outre précisé : « recommandé officiellement pour remplacer l'anglicisme *software*, *logiciel* est couramment employé à la différence de matériel » (ibid., p. 1104-1105). Un logiciel est donc un programme c'est-à-dire du code informatique qui permet quelque chose avec un ordinateur (matériel).

Dans l'usage quotidien, on a tendance à distinguer différent logiciel, car le code informatique permet des choses très différentes. Cela va du système d'exploitation (Windows par

exemple) à un logiciel utilitaire (calculatrice), en passant par les outils de traitement de texte et les logiciels pédagogiques.

Dans cette étude, nous nous intéresserons aux logiciels technologiques c'est-à-dire, aux logiciels qui ont été conçus pour l'enseignement.

***progiciels**

Ce sont des traitements de textes, base de données, organisateur d'idée ou des tableurs qui sont des programmes informatiques permettant de présenter, traiter et d'analyser les données. Dans Legendre (1993), ils sont des logiciels permettant l'exploration des savoirs et d'habiletés par le sujet.

C'est ainsi que Baron(1996) affirme que la technologie informatique peut être utilisée dans l'acte pédagogique au sein d'un établissement scolaire vue comme lieu d'enseignement, lieu physique où les principaux acteurs de l'éducation sont l'administration, l'enseignant et l'apprenant. Les TIC ici distinguent les applications pour l'administration scolaire et les applications pour la pédagogie proprement dite.

Pour notre étude nous nous limiterons aux outils de TIC utilisés au cours de l'enseignement de chimie : didacticiels, exercices, vidéoprojecteurs, ordinateurs.

1.1.2 Définition du « concept enseignement »

Le terme enseignement signifie « marquer d'un signe, distinguer, rendre remarquable»

Il se réfère à un bien précis, soit celui du développement de connaissance des élèves à l'aide des signes (la transmission des connaissances est en soi impossible on ne transmet pas de connaissance) « signe » et « enseignement deviennent de la même racine latine selon Marguerite Altet (2000), l'enseignement couvre deux champs de pratique :

-l'un est celui de la gestion de l'information ; de la structuration du savoir par l'enseignant et de leur appropriation par l'élève, d'où le domaine didactique.

-et l'autre est celui du traitement de la transformation de l'information en savoir par la pratique relationnelle et l'action de l'enseignant en classe ; par l'organisation de situation pédagogique pour l'apprenant, c'est le domaine de la pédagogie.

En d'autre terme enseigner suppose à la fois des techniques et méthodes spécifiques à la disciplines scolaire (celles-ci sont étudiées par la didactique) et des techniques et méthodes qui peuvent s'appliquer à n'importe quelle discipline et domaine de connaissance (celles-ci

relèvent de la pédagogie). Dans le cadre de notre étude, nous nous intéresserons au champ pédagogique.

❖ Définition du concept « Amélioration de l'enseignement »

« Améliorer » par définition est un état qui résulte d'une situation et son synonyme plus proche c'est le « progrès » mais d'autre le succèdent « perfectionnement », « avancement », « développement », « évolution ». Dans notre contexte d'étude, améliorer est l'action de rendre meilleur, de changer en mieux.

L'un des buts de l'enseignement moderne doit être d'aider l'homme à s'adapter aux changements. Nous vivons dans un monde en évolution accélérée, due en partie à la science et à des applications techniques. Dans ce monde, tous les êtres humains subissent et devrait pouvoir comprendre l'influence de la science sur leurs activités. Une certaine connaissance des principes scientifiques fondamentaux qui restent stables, alors que le contenu même de la science s'élargie rapidement peut aider l'homme à s'adapter aux changements de la vie moderne. C'est pourquoi les sciences fondamentales sont à leur place dans les programmes d'enseignement général aussi bien que dans la formation technique et scientifique.

Il est généralement admis que la technique moderne exige un personnel pourvu d'une formation étayée sur les sciences fondamentales (mathématique, chimie, biologie, physique.....). Mais le développement économique et social d'un pays n'est lui-même possible que dans un climat caractérisé par la pénétration de la science et de la technologie dans l'ensemble de la population. Du point de vue pratique comme du point de vue physique, la science a une influence si profonde sur la vie moderne que nul ne peut dire qu'il participe aux grands courants de la pensée moderne s'il est « illettré scientifique ».

Alors la science et la technique ont contribué au développement des procédés pédagogiques moderne et cela de deux façon : d'une part, en nous permettant de mieux comprendre le processus même d'acquisition des connaissances et parce qu'elles ont ainsi fixé l'attention sur ce processus, en entraînant la mise au point de nouvelles méthodes d'enseignement, d'autre part, en nous fournissant des moyens plus efficaces pour la transmission des cours.

L'enseignement des sciences fondamentales qui fait appel à des expériences et à des démonstrations, se prête particulièrement bien à l'emploi des procédés audio – visuels et autres techniques nouvelles. C'est dans ce domaine que, l'éducation se prête à l'utilisation des TIC comme moyens de transmettre les informations et des techniques nouvelles.

Suite à l'insuffisance des installations et du matériel d'expérimentation, un enseignement stéréotypé et dogmatique a souvent eu tendance à se substituer dans les programmes de sciences, à l'expérience à la recherche. Or en matière de science il est essentiel que l'élève s'instruise par l'expérimentation. Dans les pays du tiers monde plus particulièrement en Afrique Sub-sahélienne, on continue à manquer de laboratoire et d'équipement, de sorte qu'il est souvent impossible de mettre à la base de l'enseignement des sciences, des expériences et d'observation faites par les élèves eux même et suivies de l'interprétation des résultats obtenus.

Cependant, par « apprendre » on entend « apprendre par cœur » et, de plus, tout le système d'enseignement est soumis à l'influence paralysante des examens. La conception moderne, au contraire, insiste sur la recherche et la découverte de la part de l'élève, des étudiants des sciences, à tous les niveaux. Cela permet en effet à l'apprenant, mais aussi avec les principes, plus stables qui font l'unité de la science et avec la méthode expérimentale si heureusement appliquée par les savants pour résoudre des problèmes réels. La recherche, l'expérience et la découverte constituent le propre d'un enseignement de science capable de contribuer au développement de cette « adaptabilité » qui est indispensable dans notre monde.

1.2 L'enseignement de la chimie au secondaire avec les TIC

❖ Définition

La chimie est une science de la nature qui étudie la matière et ses transformations et plus précisément :

- 1- les éléments chimiques, atomes ou ions atomiques
- 2- les processus qui changent et modifient l'identité de ces particules
- 3- les mécanismes réactionnels intervenant dans les processus chimiques
- 4- les phénomènes fondamentaux observables en rapport avec les forces de la nature qui jouent un rôle chimique

Le système éducatif camerounais, à l'instar de celui de nombreuses et anciennes colonies françaises en Afrique, a hérité du système éducatif français de l'ère coloniale. Le pays a connu de nombreuses réformes après son indépendance. Ces réformes ont affecté les curricula sans en changer la structure.

Dans l'enseignement secondaire au Cameroun, les sciences physiques regroupent deux grandes disciplines que sont la physique, la chimie auxquelles sont parfois associées la technologie. La chimie (de la 6^e en T^{lc}) est subdivisée en deux domaines ou modules :

-La structure de la matière

-La réaction chimique

Il faut noter à cela l'introduction de la chimie organique en classe de première. Ainsi chaque domaine est constitué par des objectifs qui visent à donner à l'élève : le savoir, le savoir-faire et le savoir-être. Ils sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1: Objectifs généraux du programme de Chimie au secondaire

Niveaux	Objectifs généraux
6 ^e	-Citer les propriétés chimiques de la matière -Préparation d'une solution de concentration massique donnée -Utilisation du papier pH
5 ^e	inexistant pendant notre enquête
4 ^e	-Connaitre les transformations chimiques de la matière -Connaitre l'utilité des combustibles et leurs dangers
3 ^e	-Traduire une réaction en équation chimique -Caractériser les ions en solution -Caractériser les corps organiques du pétrole et leurs dangers -Comprendre le phénomène d'électrolyse -Réaliser l'étude de solutions aqueuse, acide et basique
2 nd C	-Réaction chimique -Étude des solutions aqueuses, des acides, de bases et les sels
P ^{ère} C-D	-Interpréter les réactions d'oxydoréduction -Développer les compétences techniques
T ^{le}	-Comprendre l'étude cinétique d'une réaction -Caractériser les équilibres chimiques -Réaliser l'étude des solutions aqueuses, des acides et des bases -Caractériser les réactions d'estérification et de saponification -Développer les compétences techniques

✓ **Volume horaire assigné à l'enseignement de la chimie au secondaire au Cameroun**

Le programme officiel ne prévoit pas un volume horaire particulier ou spécial à l'enseignement de la chimie. La chimie obéit au volume horaire hebdomadaire réservé aux sciences, physiques et technologiques qui se présente comme suit :

- 6e : 1h
- 5e : 1h
- 4e : 1h
- 3^e : 2h
- 2nd : 2h
- P^{ère} C-D : 3h
- T^{le} C-D : 2h
- 2nd A : 1h
- P^{ère} A : 1h

❖ **Solution à l'obstacle conceptuel : didacticiel (ChemSketch)**

Les orientations les plus récentes sont prises en charge par la discipline : consolider la maîtrise des fonctions de base d'un environnement informatique, plus particulièrement dans un environnement en réseau constitue un premier objectif. Ensuite, par une première approche de la réalisation et du traitement de documents numériques, l'élève comprend l'importance des données saisies et de la nature du logiciel sur le résultat obtenu : utilisation d'un tableur, expérimentation assistée par ordinateur, numérisation et traitement d'images, exploitation des bases de données, réalisation de compte rendu illustré, les simulations numériques sont l'occasion d'une réflexion systématique sur les modèles qui les sous entendent, sur leur limites, sur la distinction nécessaire entre réel et virtuel.

Les outils tels que les logiciels de modélisation en chimie permettent à l'enseignant, pendant son cours de dépasser la simple description des faits, de mettre en relation la perception des phénomènes et le recours au formalisme théorique.

Les modélisations donnent à l'enseignant la possibilité de manipuler des modèles, objets d'apprentissage pour interpréter des phénomènes. En outre, certains phénomènes chimiques peuvent être visualisés à travers les vidéos, CD ROM... Ceci permet à l'élève de voir les scènes réelles dans les meilleures conditions possibles et renforce ses performances.

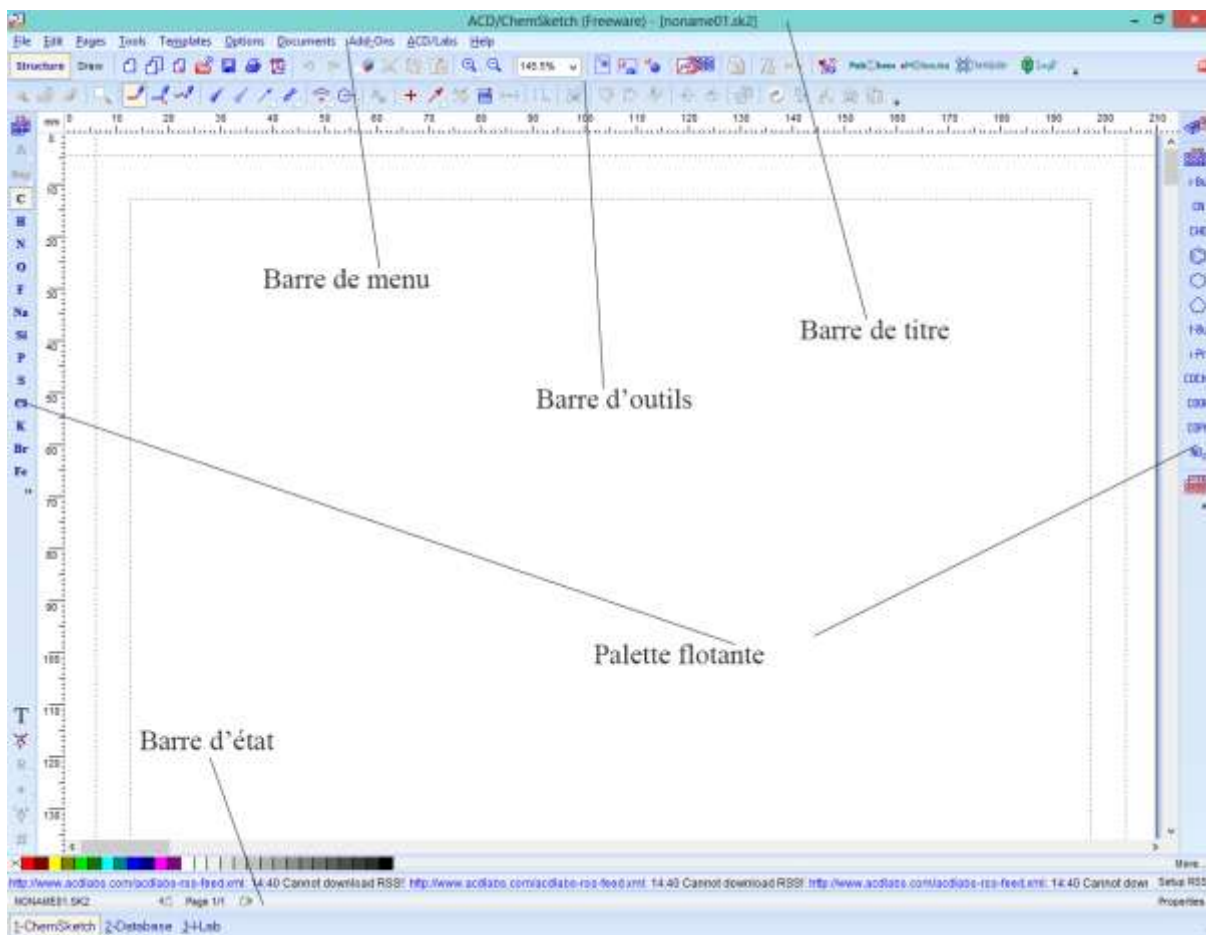
Voilà pourquoi dans l'enseignement de la chimie, il est important de prendre en compte la description des objets et des phénomènes au niveau microscopique, telles que les molécules qui sont représentées à travers des écrans d'ordinateurs. L'enseignant peut à travers cela dé-

crire les ruptures des liaisons chimiques en relation avec l'énergie du système, vitesse de déplacement en relation avec un paramètre de température...ce qui n'était pas possible avant. Tout ceci permet de créer les conditions favorables à l'articulation des nombreuses connaissances devant être simultanément introduits lors de l'enseignement de chimie.

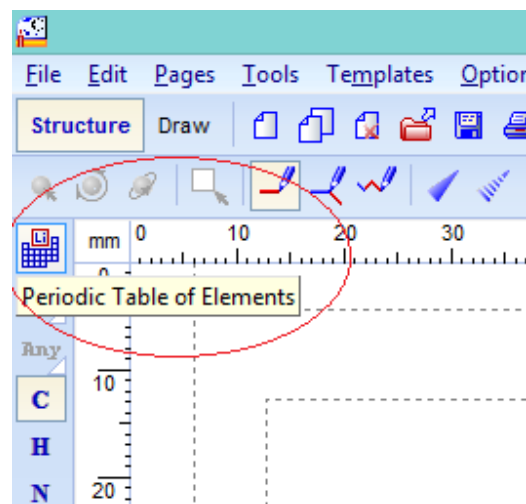
L'utilisation des logiciels éducatifs de représentation permet à l'enseignant de voir et montrer à l'apprenant la façon donc les atomes sont liés entre eux, et favorise également l'apprentissage Casanova(1999) en développant l'intelligence spatiale de l'élève via la mémoire visuelle, et les capacités à traiter l'information visuelle et spatiale Habraken(2004) la trace laissée dans la mémoire par un document visuel est de nature tout à fait différente de celle que produit un livre.

Présentation de **ChemSketch** (didacticiel de modélisation)

ChemSketch est un logiciel de représentation et de modélisation des molécules chimiques de la société ACD/Labs disponible à l'adresse www.acdlabs.com. Il dispose d'une interface classique (couramment utilisée par la plupart des logiciels et ce qui permet une prise en main rapide) présentée comme sur cette image :



Lorsqu'on place le pointer de la souris sur un bouton de commande de la barre d'outils ou de la palette, on obtient une **infobulle** qui indique son nom ou sa fonction, ce qui permet de se retrouver plus aisément.



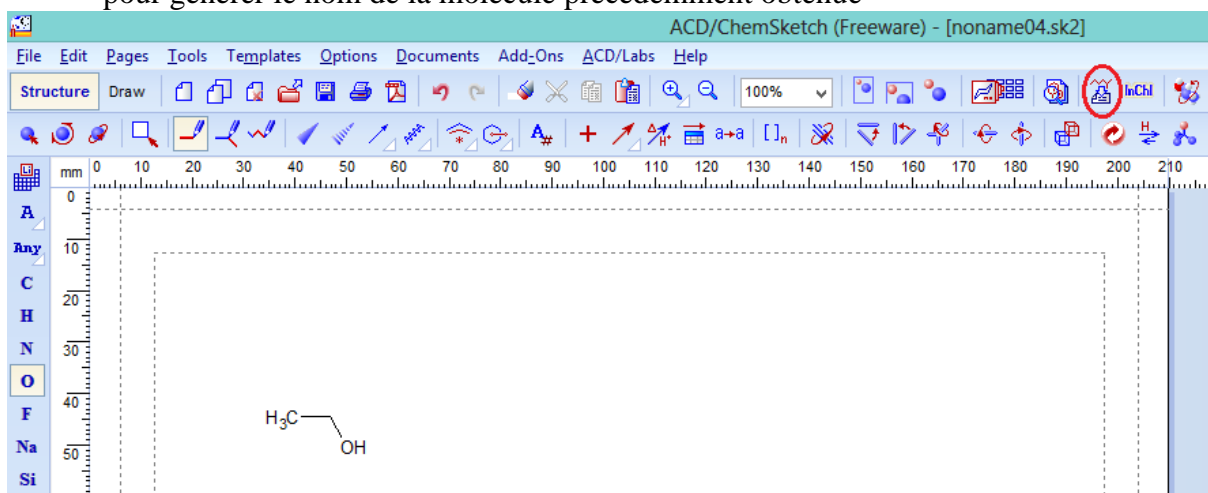
Pour représenter la formule semi-développée d'une molécule, on procède comme suit (exemple de l'éthanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$) :

- Sur la palette de gauche, sélectionnez l'atome de carbone (C) ;
- Cliquez ensuite dans la zone de travail ; il y apparaît CH_4 ;
- Cliquez ensuite sur CH_4 (un rectangle l'encadre lorsque le pointeur de la souris est dessus) et on obtient $\text{H}_3\text{C-CH}_3$;

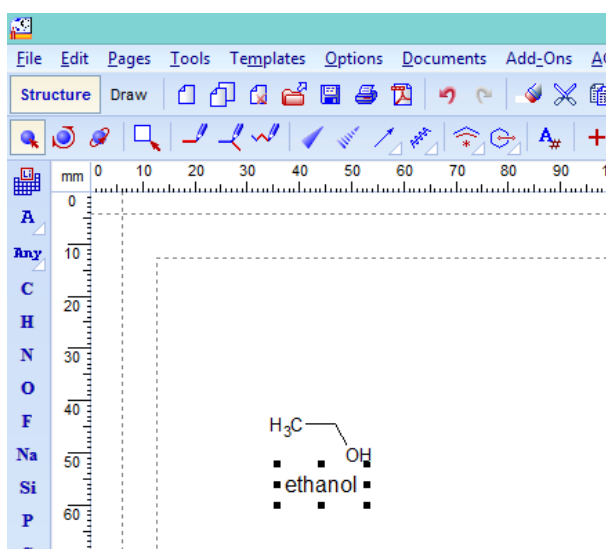
- Cliquez ensuite sur le radical CH₃ du nouvel élément obtenu précédemment ; on obtient alors CH₃-CH₂-CH₃ ;
- Sur la palette de gauche, sélectionnez l'atome d'oxygène (O) ;
- Cliquez ensuite sur le radical CH₃ ; il s'opère alors une substitution tenant compte de la valence de chacun des atomes. On obtient ainsi la représentation de l'éthanol.



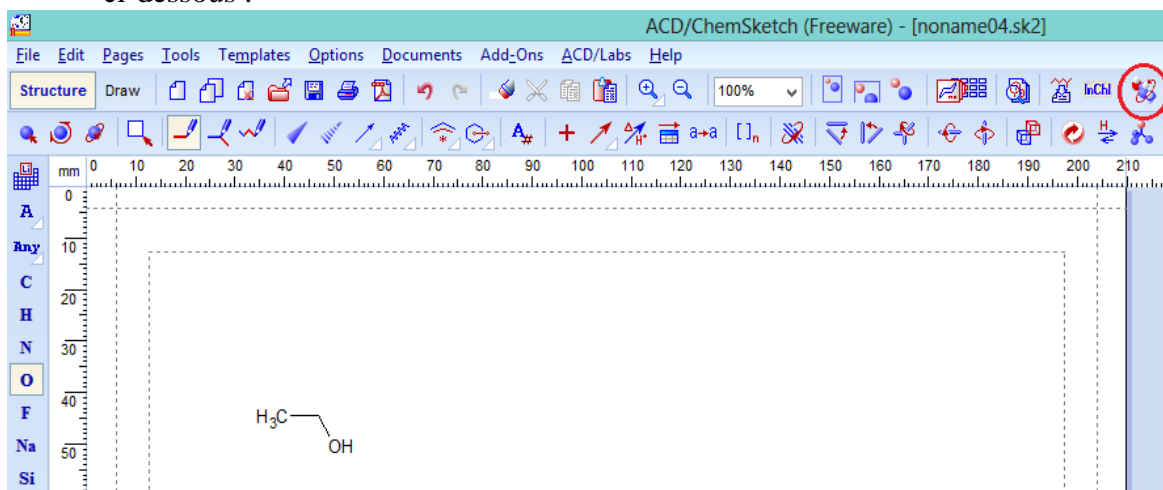
- Sur la barre d'outils, cliquez sur l'icône encadrée en rouge sur la figure ci-dessous pour générer le nom de la molécule précédemment obtenue



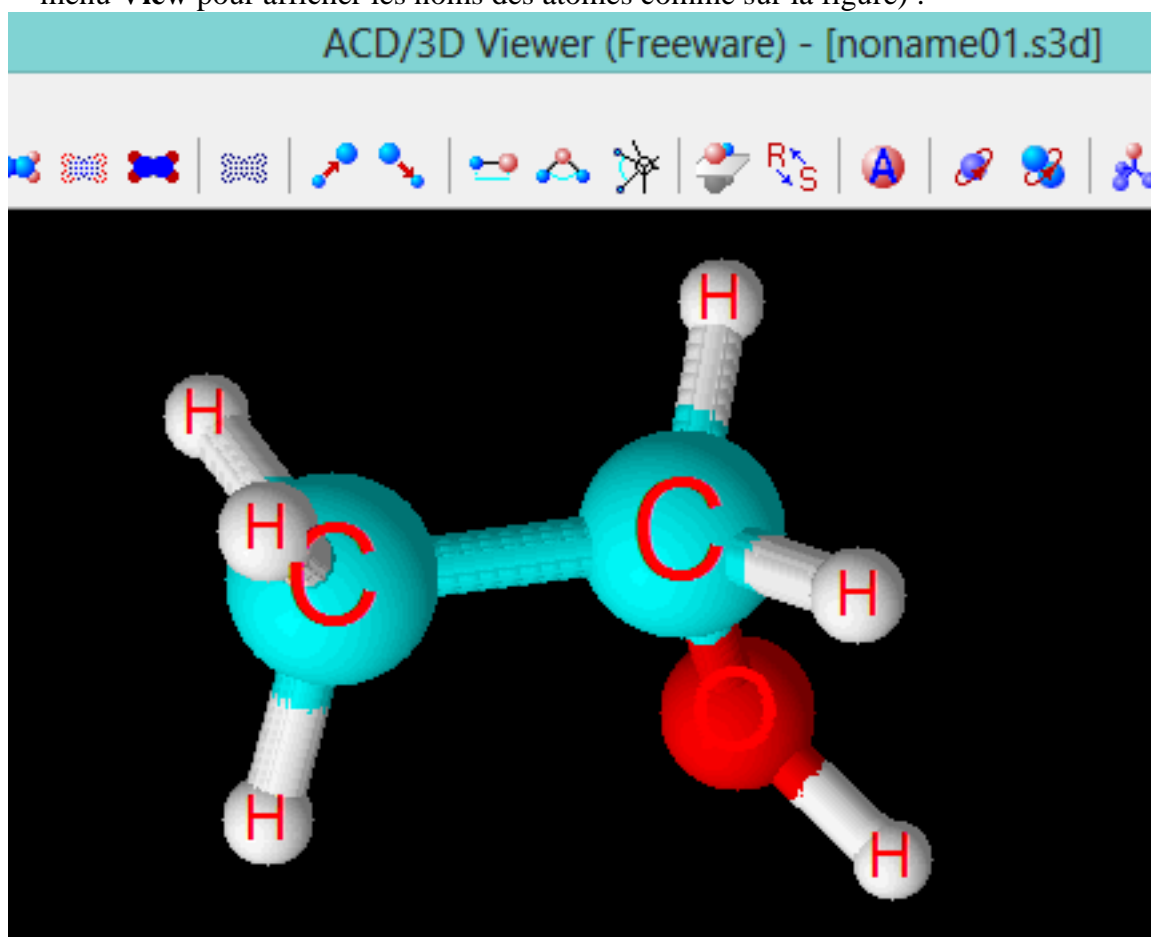
Le résultat se présente comme ci-contre :



- Pour obtenir la représentation spatiale de la molécule, cliquez sur l'icône de la barre d'outils ci-dessous :



- Une fenêtre de visualisation s'ouvre et on obtient (cliquez sur le sous-menu **Label All** du menu **View** pour afficher les noms des atomes comme sur la figure) :



Ainsi il ressort que, lorsqu'un objet d'apprentissage est un objet perceptible, comme dans un montage de chimie ou de reconstruction, comme un atome, une molécule, ou modélisation moléculaire d'une réaction chimique, les principales connaissances à priori connexes à cet objet sont représentées sur l'écran et l'enseignant peut agir sur la représentation de l'une d'elle et montrer l'effet produit sur l'objet aux élèves. Tiberghien(1994); le Marechal(1999); Bécu-Robinault (2004).

❖ **Solution à l'obstacle mathématique : logiciel de simulation**

La simulation peut servir à vaincre la peur, la crainte des mathématiques. Il permet aux élèves de travailler en créant et en agissant sur les objets rendus visibles, quantifiables. Ils peuvent adhérer dans l'espace et établir les liens entre les liaisons des atomes. La notion d'expérience et des fonctions pédagogiques des simulations des modèles est d'une importance dans les enseignements. Cet instrument peut explorer les réalités, les modèles peuvent en effet, avoir des rôles différents tels que décrire, expliquer, prévoir ou aider à une prise de décision. On distingue les modèles « d'hypothèse » et les modèles de « décision et de clé prévision », les modèles de « mécanismes ». De même que les fonctions de la simulation peuvent varier dans chaque domaine concerné et dans chaque cas « stimuler pour comprendre », « stimuler pour concevoir », « stimuler pour agir ».

Ainsi l'approche plausible ici est le socioconstructiviste de par son côté « construction sociale » de la preuve. L'épistémologie ici considère la façon originale de l'activité scientifique car elle intègre l'aspect socioconstructiviste de la modélisation et valorise l'importance de l'expérience de la simulation et de l'exploitation des résultats obtenus. On retrouve quelques caractéristiques semblables aussi dans les exercices, car ils s'appuient sur l'idée de transmission des connaissances à travers :

- les exercices d'entraînement pour faire mémoriser et/ou approfondir le contenu
- Contrôle des cours comportant un certain nombre de questions permettant de tester si les notions exposées ont été acquises
- Questionnaire à choix multiples : parmi les réponses proposées, il s'agit de choisir celle qui convient
- Question ouverte dont la réponse est courte qui sera analysée par l'ordinateur.

- **démarche à suivre : attributions d'une simulation pédagogique.(Sauvé et al.2007)**

- Il s'agit de choisir et d'organiser les activités pédagogiques en se basant sur les démarches et des modèles d'apprentissage ;
- Définir le dispositif qui va permettre de dispenser le savoir dans une activité pédagogique en se basant sur des méthodes ;
- Démarche déductive (variante de la démarche socioconstructiviste)
- Démarche inductive (variante de la démarche socioconstructiviste). Ici on part du cas général au cas particulier. L'enseignant définit des lois, règles, propose des exercices d'application dans le but de renforcer la mémorisation et la compréhension,

-
- Ensuite l'enseignant propose d'étudier des cas particuliers à partir desquels les apprenants vont reconstituer la loi, les règles ;
 - l'enseignant devrait toujours revenir sur les notions apprises précédemment dans le but de renforcer la notion complexe afin d'atteindre les performances attendues.

- modèles d'apprentissage

Des modèles d'apprentissage utiles.

- Le modèle transmissif

Ici, il est associé à une démarche déductive pour les objets simples.

- Le modèle béhavioriste

Il permet une « traduction » aisée des référentiels de la discipline en activité de formation.

- Le modèle constructiviste

- méthodes pour apprendre

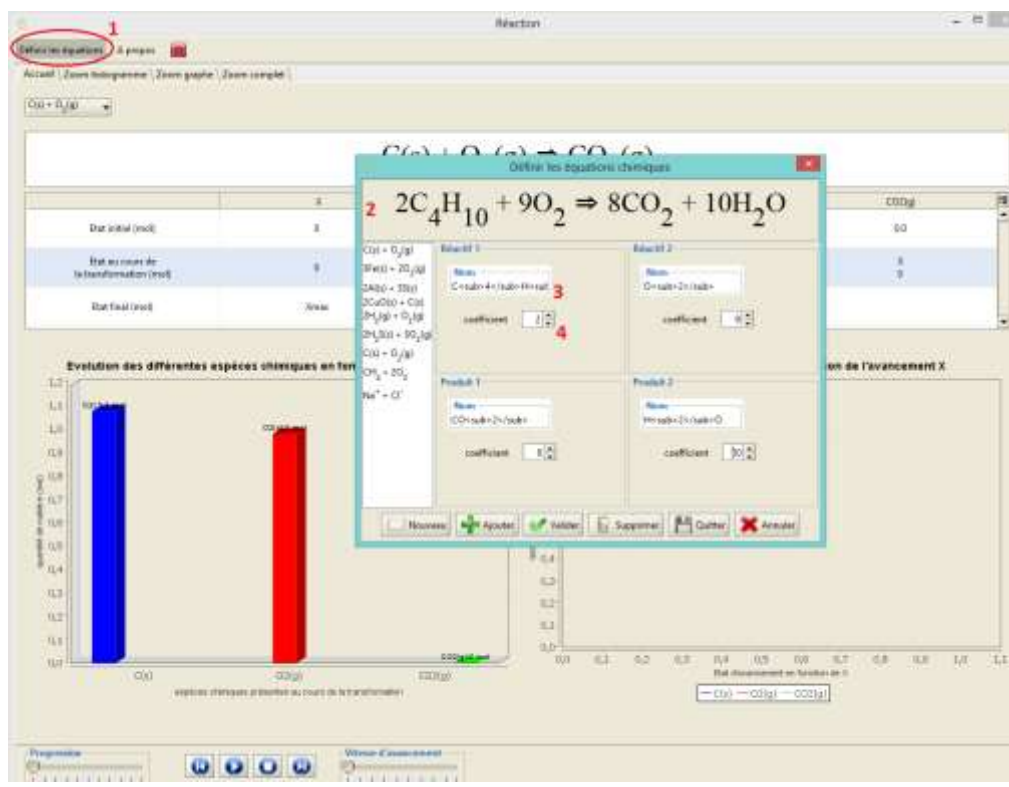
C'est l'ensemble des moyens techniques et pédagogiques mis en œuvre par l'enseignant pendant son activité pédagogique.

- Les expériences doivent être menées avec une grande précision pour que les élèves puissent observer les modèles
- On peut regrouper les techniques telles que la démonstration, la gestuelle, l'exposés, présentation des expériences, simulation, exercice d'application, résolution du problème ;
- On peut regrouper les moyens pédagogiques tels que : les CD-ROM, photo, documents, logiciel de simulation et de modélisation ;
- La méthode interrogative qui utilise la technique d'animation en questionnant l'apprenant pour guider sa réflexion.
- La méthode active : ici l'apprenant est autonome pendant son apprentissage, l'enseignant tient compte des motivations de l'apprenant, besoins et attentes et lui propose des techniques pour parfaire son apprentissage.

Un logiciel de simulation d'avancement des réactions chimiques créé par Franck FRESNEL, se base sur la loi de la conservation de la matière dite de Lavoisier pour déterminer la quantité de la matière des produits en fonction des quantités initiales des réactifs.

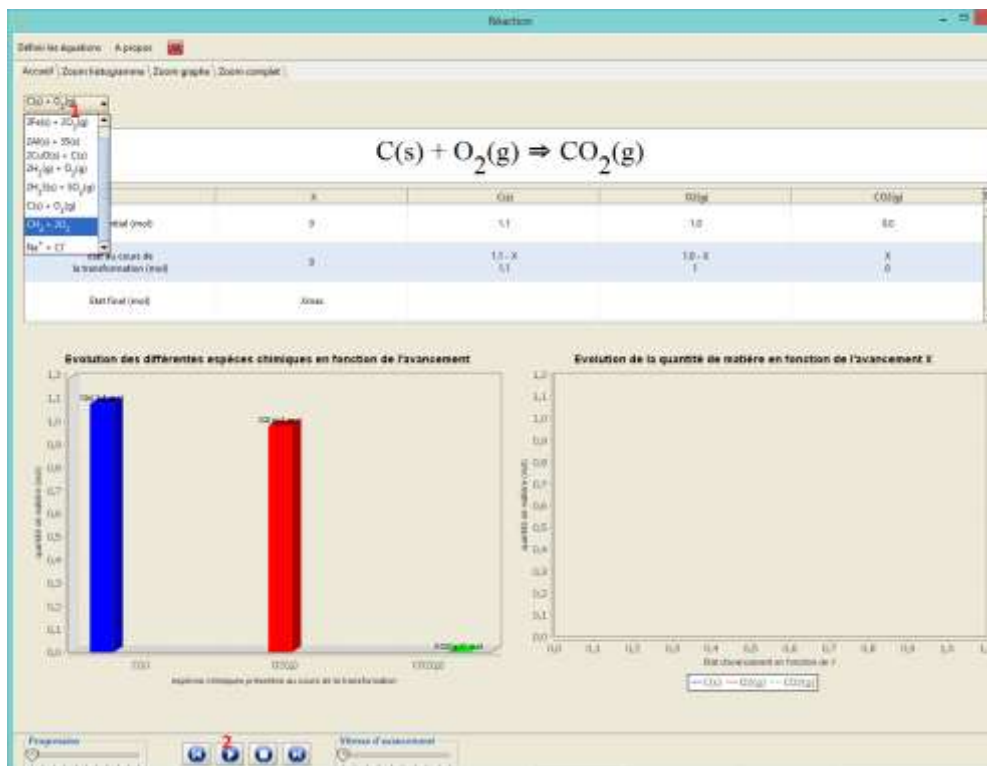
Pour étudier l'avancement d'une réaction, il faut préalablement définir l'équation bilan de la réaction.

- Pour ce faire, cliquez sur le menu définir les équations (1). Il apparait alors une boite de dialogue comme sur la figure ci-dessous.
- La zone (3) cette figure est une zone de texte réservée à l'écriture de la formule brute de la molécule du premier réactif. Il faut écrire les indices des molécules entre les balises html `_{` et `}` et les exposants entre les balises `^{` et `}`. Les autres zones de texte identiques à celle-ci permettent d'ajouter les formules des autres réactifs et produits définissant la réaction.
- La zone (2) montre un aperçu en temps réel de l'équation.
- La zone (4) est la zone réservée aux coefficients stœchiométriques ainsi que celles des autres réactifs et produits. Il est nécessaire que ces coefficients soient corrects pour avoir une simulation juste.
- Une fois la rédaction de l'équation terminée, il faut cliquer sur le bouton **Ajouter** pour l'enregistrer.

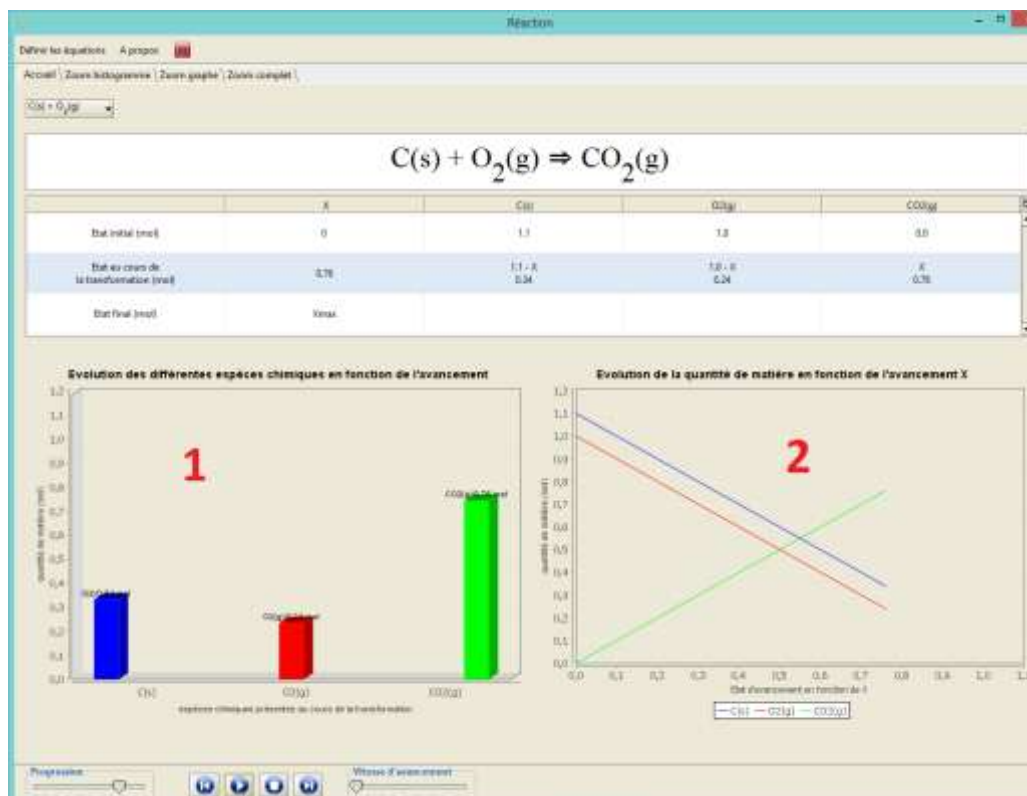


L'équation ainsi ajoutée, on peut fermer la boite de dialogue et revenir à l'interface principale pour observer la simulation de la réaction.

- Cliquez sur la liste déroulante en (1) ;
- Puis cliquez sur le bouton de lecture en (2).



Les graphiques (1) et (2) montrent alors l'évolution de la réaction.



La recherche de Papert (1980) a permis de montrer que les problèmes rencontrés dans une salle de classe, par exemple, les élèves peuvent se laisser absorber par l'écran au détriment de la réflexion sur le contenu. Ils ne vont pas nécessairement mobiliser leurs connaissances en géométrie. La manipulation des images sur l'écran ne signifie pas nécessairement que les idées conceptuelles sont acquises. Bien que l'avenir des TIC laisse beaucoup d'autonomie à l'apprenant, il ne faut pas tout attendre des logiciels, car un frein de l'apprentissage peut émerger si l'objet apparaît trop réel, excitant l'élève naïf à ne pas aller au-delà de ce qui lui est présenté d'après Harrison et Treagust(2000).

1.3 Revue de la littérature

L'utilisation des TIC en éducation dépend fortement des pratiques que font les enseignants des technologies de l'information et de la communication. Dans ces pratiques, les modes d'utilisation des TIC par ces derniers sont nombreux et ne sont pas toujours liés à des pratiques éducatives.

Il existe de nombreux exemples d'utilisations novatrices des TIC dans l'enseignement. Cependant l'utilisation des TIC dans l'enseignement est habituellement le fait d'initiatives personnelles. Des études ont prouvé que les enseignants de certaines écoles secondaires notamment au Canada, ont une attitude généralement favorable vis à vis des nouvelles technologies, mais seule une poignée utilise effectivement l'ordinateur avec leurs élèves au secondaire.

Jusqu'à présent, les recherches en éducation ont témoigné peu d'intérêt pour l'analyse du travail de l'enseignant. On peut constater une inflation de discours, de jugements, de prescriptions, de préconisations sur l'action des enseignants, notamment des TICE, et un vrai déficit d'analyse de situations concrètes de travail et des modalités selon lesquelles les enseignants les affrontent. Tardif et Lessard(1999) ; Saujat(2001).

Si l'utilisation des TIC pendant la formation des maîtres est essentielle pour qu'ils les intègrent cela dans leur pratique professionnelle, des études mettent en évidence, entre autres, que les nouveaux enseignants ont certains « savoirs » en ce qui a trait aux TIC, mais ont peu ou pas de savoir – faire ou encore d'habiletés techno-pédagogiques à intégrer les TIC dans leur programme professionnelle Karsenti et Larose (2001).

Ce constat n'est pas spécifique à une aire géographique donnée. En effet des études réalisées tant au Canada Karsenti, Savoie-Zajc et Larose (2001) qu'en Europe Scottish Board of Education (2000) ou aux États-Unis Levin(1999), pire encore en Afrique aboutissent aux mêmes résultats. L'usage des outils informatiques dans les établissements est quasi-inexistant.

Les technologies de l'information et de la communication(TIC) sont devenues l'une des pierres angulaires de la société moderne. Plusieurs pays considèrent la maîtrise des compétences et concepts de base en TIC comme étant un élément indispensable en matière d'éducation. Ainsi de nombreux modèles d'enseignement et d'apprentissage sont conçus en exploitant les nouvelles opportunités offertes par les TIC et, en particulier les technologies du Web, à l'environnement de l'enseignement. Dans le sens où, l'omniprésence de ces technologies dans nos vies ne permet plus de les ignorer, l'on a la conviction qu'elles peuvent conduire à des changements surtout dans le système éducatif, améliorer la production de l'éducation en réduisant les coûts et, accroître la qualité de l'enseignement par exemple en chimie. Pourtant la dernière assertion semble plus ou moins contestée. Malgré cette controverse, plusieurs études reconnaissent que les enseignants aimeraient utiliser ces outils mais sont confrontés à quelques obstacles dans la pratique pédagogique dû au manque d'intérêt par ceux-ci et manque de connaissance. L'utilisation des TIC dans l'enseignement est plus ou moins réussie Karsenti et Coll(2011), plus ou moins lente à arriver dans les pratiques de classe ou limitée à certaines utilisations courantes ou spécifiques Onguene (2006) ; Foukoua et Coll., (2006), faible, décevante dans les niveaux secondaires.

La documentation présentée dans cette partie, est centrée sur la dernière décennie et se penche sur les raisons qui pourraient amener les enseignants à utiliser les nouvelles innovations dans les pratiques pédagogiques.

1.3.1 Études consultées

❖ Etude de Passey (1996)

Pour Passey, il ne suffit pas de changer les curricula pour que les pratiques éducatives se modifient et que les compétences maîtrisées par les élèves progressent. Entre le curriculum officiel et celui pratiqué au niveau de la classe, il existe bien souvent des différences qui sont loin d'être négligeables. Alors, pour rapprocher les curricula des pratiques, il est essentiel d'accompagner les enseignants dans leur appropriation des TIC. À ce niveau, il distingue cinq étapes successives dans le processus d'utilisation des nouvelles technologies en classe.

- « *localised* » lorsqu'il s'agit d'expérience isolée menée individuellement par un nombre limité d'enseignants
- « *co-ordinated* » lorsque tous les enseignants de l'école sont informés de ce que font les autres
- « *transformative* » lorsqu'une approche commune est bien définie et acceptée
- « *embedded* » lorsque tous les enseignants sont impliqués ensemble dans l'utilisation des technologies.

-
- « *innovative* » lorsque les usages nouveaux et originaux sont définis et mis en œuvre.

Ces étapes décrivent le chemin à parcourir pour pouvoir planifier des actions de formation et de soutien en vue de créer les conditions favorables et efficaces d'un enseignement. Cette partie est intéressante pour la réussite de l'utilisation des TIC liée aux enseignants. Les TIC peuvent servir donc de déclencheur ou catalyseur aux changements pédagogiques.

❖ **Etude de Bibeau (2007)**

Pour l'auteur, les tics deviennent des « partenaires intellectuels » et offrent des outils cognitifs extrêmement puissants mais l'utilisation des technologies peut-elle assurer pour autant de meilleurs résultats scolaires aux élèves ? De nombreux facteurs, notamment l'approche pédagogique privilégiée dans chaque contexte particulièrement de la façon dont la technologie est mise en œuvre dans la classe jouent un rôle crucial pour l'atteinte de ces résultats.

Le centre de recherche CARET a comparé des centaines de recherches américaines mesurant les effets sur les élèves et leurs apprentissages de l'utilisation des tics à l'école. Il semble selon Barette qu'à certaines conditions, l'usage des tics améliore les résultats scolaires des élèves.

1- La technologie améliore les résultats scolaires quand le dispositif d'enseignement :

- soutient directement les objectifs du programme d'études qui sont évalués
- offre aux élèves des possibilités de collaboration
- s'ajuste aux capacités de l'élève et à son expérience antérieure et fournit une rétroaction au sujet de ses résultats et progrès dans l'application
- s'intègre aux activités pédagogiques courantes
- présente aux élèves des moyens de conception et de mise en place de projets qui dépassent le contenu du programme d'études
- est utilisé dans des établissements qui soutiennent l'utilisation de technologie.

2- La technologie améliore la motivation et l'intérêt quand les élèves emploient des :

- applications informatiques qui adaptent les problèmes et ajustent les difficultés, des tâches pour maximiser leur expérience de réussite
- applications pour produire, présenter et partager le travail avec les pairs
- applications ludiques pour développer des habiletés et des connaissances de base.

Cette étude est importante pour notre contexte et pour la méthodologie appliquée dans notre recherche.

❖ **Étude de Lenoir, Larose, Karsenti et Grenon (2002)**

Larose, et Coll (2002) ont étudié les facteurs qui ont une influence l'adaptation sur l'utilisation des TIC dans la pratique des enseignants (novices et chevronnés), ainsi que l'influence du modelage de la formation pratique sur la reproduction de types de modèles d'utilisation des TIC.

Les enseignants sont confrontés à plusieurs limites quant à un choix éclairé de la sélection et l'analyse de l'information accessible sur Internet. Ils réduisent le cours pédagogique aux TIC à la préparation de l'enseignement ou à celui de l'enrichissement du matériel didactique mis à leur disposition. Il ressort de tout ceci que les enseignants novices ou chevronnés, rencontrent les difficultés telles que :

- le nombre restreint de période d'enseignement
- la variabilité des finalités poursuivies selon la matière scolaire.
- La reproduction exclusive des utilisations correspondantes

La formation au détriment de celles privilégiées dans le cours à suivre ou à donner.

Ils proposent donc de modifier le rapport aux disciplines scolaires et aux finalités de l'enseignement sur le terrain pour pouvoir espérer à une amélioration des enseignements. Étude est intéressante pour notre recherche dans le sens où elle soulève les problèmes que rencontrent les enseignants lors de leur pratique et en même temps ils font des propositions.

❖ **Étude de Leclerc (2003)**

Il examine selon différents modèles, Hall et Hord(1987) ; Savoie- Zajc (1993), Fullan (2001) ; Collerette et Delisle (1982) les changements vécus par le personnel enseignant qui utilise les TIC en classe.

Il apporte des indications sur les facteurs qui favorisent ces changements, d'une part et, ceux qui peuvent les freiner d'autre part. À partir des études de cas, une analyse inductive, des entrevues semi- structurées, ... met en exergue les transformations qui s'opèrent quant aux rôles des principaux acteurs. Le rôle de l'enseignant et de l'élève sont en pleine mutation, ils orientent de plus en plus vers le paradigme d'apprentissage de Tardif (1998). En outre, les changements profonds sont en train de s'opérer dans les dimensions reliées intimement à la pédagogie. La remise en question de certaines pratiques traditionnelles, l'orientation vers les activités signifiantes pour l'élève sont bien réelles. Les TIC stimulent les choix par la diversité du contenu ; sur un même sujet et permettent l'organisation et la présentation de ce contenu de différentes manières. Il devient plus facile pour les élèves d'orienter leur choix de production en fonction de leurs centres d'intérêts, de leur façon d'apprendre et de leurs connaissances antérieures. Les utilisateurs laissent apparaître un cer-

tain niveau d'aisance avec ces transformations, car l'enseignant compte bien profiter de ces avantages même si la maîtrise des outils informatiques reste encore problématique. Les difficultés peuvent être la méconnaissance des nouveaux rôles, des nouvelles approches, des avantages pour l'enseignant, un manque de Leadership qui supporte le changement, le manque de soutien actif, les pressions sociales, le manque de temps et les craintes personnelles de l'enseignant, le manque des salles spécialisées, le manque d'outils informatiques.

L'étude montre que des changements majeurs viendraient de l'enseignement du personnel enseignant à s'actualiser face aux nouveaux outils et à comprendre leur nouveau rôle. Mais l'insistance devrait être mise sur l'importance de ces outils.

❖ **Étude de Gauthier, Karsenti (2006)**

Gauthier et Karsenti (2006) ont constaté qu'Internet a bouleversé le travail de l'enseignant. Bien que les TIC tardent toujours à faire partie du paysage commun des salles de classe comme c'est le cas pour la craie, le tableau noir. En plus des études menées en vue de faire entrer les TIC dans les établissements scolaires, comme fins pédagogiques dans l'ensemble des écoles scolaires qui restent encore sporadiques. Ceci est dû au manque de soutien technique, manque de soutien de la direction et une préparation inadéquate tant en formation initiale que la formation continue. Le manque de temps, le faible sentiment de compétence ou d'auto-efficacité techno pédagogique, l'anxiété, les difficultés liées à la gestion de la classe et la motivation ou des attitudes face à l'utilisation des TIC. L'étude faite par les auteurs nous intéresse car il soulève les difficultés que les enseignants rencontrent lors de leur pratique en classe lors l'utilisation du tic. Mais quelle serait l'impact de ces outils dans l'enseignement ?

❖ **Étude Karsenti, Collin et Harper – Merrett (2011)**

Karsenti et Collin (2011) rapportent les succès remportés et les défis à relever de l'utilisation pédagogique des TIC dans les écoles africaines. Il ressort qu'au Cameroun, la présence des TIC est aujourd'hui une réalité dans plusieurs établissements scolaires. Il semble toutefois se regrouper quelques centres d'intérêts. En effet, certains sont liés à leurs comportements et leurs connaissances face à l'innovation. Les autres émanent du contexte dans lequel les acteurs évoluent.

Ainsi, afin de circonscrire la démarche et les éléments pour lesquels l'étude sera abordée, l'enseignant est placé au-devant de l'action. Donc à travers son comportement, ses connaissances et son environnement dans l'intérêt d'une utilisation effective des TIC en classe, son point de vue sera sollicité non seulement pour ressortir les obstacles qui peuvent freiner l'utilisation des TIC en classe, mais aussi pour lui démontrer les aspects bénéfiques de cette utilisation.

Dans le paragraphe suivant nous essayerons d'expliquer les dimensions de l'étude.

- **Dimension de l'étude**

- **Dimension affective**

Ici, elle caractérise les actions que mène l'enseignant pendant l'utilisation des TIC en classe. Ce sont des réactions, des émotions et les préférences susceptibles de l'amener à les utiliser. La recension a révélé des aspects comme l'identification sociologique du sujet (sexe, âge, niveau d'étude ...) et psychologique (motivation, attitude et pratique). Tout ceci permet de distinguer les relations avec les TIC.

- **Dimension cognitive**

Ce sont les habilités et les connaissances relatives aux capacités intellectuelles des enseignants pour l'utilisation des TIC en classe. Ces capacités caractérisent le savoir théorique et pratique de l'enseignant. Les études recensées ont révélé des compétences cognitives avec les TIC dans le domaine professionnel. Ces caractéristiques nous permettront de mieux saisir les antécédents du sujet par rapport à l'utilisation pédagogique des TIC en classe et de délimiter les besoins.

- **Dimension contextuelle**

Elle révèle l'ensemble des ressources disponibles dans leurs établissements, leurs organisations et leur gestion (moyens, méthodes) pour aider les enseignants à mieux appliquer les TIC en classe. La recension a mis en exergue les ressources matérielles, financières et humaines..... tout ceci nous permettra d'observer les relations que l'enseignant développe avec son environnement de travail et ses tiers face aux TIC.

- ❖ **Étude de Carolyn Ngunu Hungu (2012)**

Les TIC dans l'éducation couvrent un large spectre : Ils sont utiles à la fois pour l'administration et pour la pédagogie. Ceci est une conséquence de l'intégration progressive des TIC dans tous les domaines de l'éducation. Les recherches doivent être menées afin d'obtenir des informations plus approfondies sur l'impact de l'utilisation des TIC. Il pourrait être intéressant également de développer un modèle conceptuel d'évaluation des TIC. Cela permettrait de faire une analyse d'identification d'outils TIC. Les stratégies prises en matière d'utilisation des TIC au Kenya comme dans de nombreux pays africains occupent divers domaines.

- ❖ **Étude Belaire, Desjardins, Lacasse (2013)**

Plusieurs auteurs en TIC suggèrent que les TIC peuvent soutenir la pensée scientifique et aider les enseignants à développer leurs compétences scientifiques. Car plusieurs TIC ont été conçues

dans le but délibérer d'éclairer et d'aborder des croyances scientifiques communément rencontrées dans la vie de tous les jours. Ainsi c'est la façon dont on utilise les TIC pour l'amélioration des apprentissages scientifiques qui ont tendance à être en lieu avec des matières scolaires propres. Contrairement aux études menées sur la lecture et l'écriture, la sorte de TIC utilisée apparaît être plus étroitement reliée à des concepts et à des habiletés spécifiques en matière scolaire, par exemple, les auteurs montrent les études sur l'utilisation du traitement de texte. La technologie a évolué à tel point qu'elle peut grandement faciliter l'utilisation de l'investigation guidée à plusieurs niveaux et offrir également de nouveaux outils capables d'aider les apprenants à représenter la nature de la science lorsqu'ils sont en classe. La technologie peut être utilisée pour soutenir de nouvelles approches et objectifs pédagogiques dans le but d'améliorer l'enseignement des sciences dès qu'on les utilise en tant qu'outil, elle peut aider les élèves à garder leur attention sur les concepts abstraits, visualiser plus efficacement les procédures, analyser de manière qualitative des tendances et des relations et, ainsi, accéder à de nouvelles idées et les transférer plus facilement. Par exemple, les modélisations, les animations et les simulations interactives rendent plus accessibles, les phénomènes abstraits, comme interpréter une réaction chimique. Cette étude est intéressante du point de vue pédagogique, mais pas au niveau didactique car elle ne ressort pas les types d'outils TIC.

1.4 Théorie explicative du sujet

« Une théorie est un ensemble de concepts, de propositions, de modèles articulés entre eux qui a pour but d'expliquer un phénomène » TSAFACK (2004, P.4). Étant donné que c'est le champ de la pédagogie et plus précisément des pratiques pédagogiques de l'enseignant, la théorie de l'intervention éducative de Lenoir est utilisée pour lire le phénomène observé.

1.4.1 Théorie de l'intervention éducative d'Yves Lenoir(2004)

Cette expression est inspirée des travaux de Not (1979,1987) l'intervention renvoi en première approximation à l'idée d'une action, dans le cadre d'un métier relationnel qui vient modifier un processus. S'insérer, se glisser entre, s'introduire, poser une action en vue de changer quelque chose chez quelqu'un, en vue de résoudre un problème identifié chez autrui. L'intervention est une activité interactive qui constitue une intrusion de la part d'un intervenant (économistes, médecins, policiers, sociologues, psychologues, enseignants, etc.) dans la vie des êtres humains concernés. Il n'y a pas d'intervention sans une ou des finalités, ces dernières sont toujours exprimées d'un point de vue bien satisfaisant. L'intervention n'est donc pas simplement action, mais pro action. Guay(1991). C'est une action interventionnelle, dirigée, finalisée, légitimée. Dans le cadre de l'éducation, elle prend le nom de l'intervention éducative, qui est au sens de Lenoir (2000, P.13) :

L'ensemble des actions finalisées, posées par un formateur en vue de poursuivre dans le contexte de l'institution scolaire les objectifs éducatifs socialement déterminés en mettant en face les conditions les plus adéquates possibles. Ceci pour favoriser la mise en œuvre par les élèves des processus d'apprentissages appropriés.

La théorie de l'intervention éducative de Lenoir s'appuie sur plusieurs attributs du concept d'intervention éducative qui peut être définie comme une médiation pédagogique-didactique exercée par l'enseignant, qui considère les aspects organisationnels et de dimension contextuelle constitutive de la pratique d'enseignement, qui porte sur la médiation collective interne mise en œuvre par les apprenants et qui instaure un espace transitionnel et transactionnel constitutif d'une situation – problème au sein duquel deux médiations interagissent à partir du dispositif de formation de type procédural et instrumental.

Le dispositif procédural réside dans les démarches à caractères scientifiques (communicationnelle, de résolution des problèmes, de conceptualisation, expérimentale) auxquelles recourent les élèves dans la mesure où l'enseignant le permet et en soutient la mise en œuvre.

L'intervention éducative met en évidence la fonction enseignante qui ne peut être définie ni par la relation didactique, ni par la relation pédagogique, ni encore par la relation organisationnelle. Qui sont plutôt les moyens indispensables pour assurer une intervention la plus appropriée, possible en vue de favoriser la mise en œuvre du processus d'apprentissage par l'élève.

Tous ces attributs nous guideront tout au long de notre étude étant donné qu'on parle d'intervention éducative, on voit surtout le "comment enseigner" de l'enseignant, son action. A cet effet, Yves Lenoir propose quatre modèles d'intervention (MIE). La différence entre les modèles se situe au niveau des conceptions de finalités, des modalités d'opérationnalisation, des processus éducatifs et des démarches d'apprentissages.

Dans le cadre de notre étude, nous allons nous appuyer sur le quatrième modèle de l'intervention éducative (MIE) à savoir le modèle d'inter structuration cognitive. Il pose comme fondement une relation de structuration collective du type interactif entre le sujet qui apprend et les objets d'apprentissage et une perspective constructiviste qui attribue l'initiative du sujet dans l'élaboration du savoir. Dans cette interaction, le sujet a un rôle majeur en ce qu'elle permet d'interroger et de transformer le réel en le conceptualisant en construisant la réalité (processus de d'assimilation). Et l'objet auquel cette action accorde une existence autonome, par la résistance qu'il offre à une appropriation immédiate, transforme en retour le sujet en l'obligeant à s'accommoder et à modifier ses schèmes assimilateurs et à produire ainsi les nouveaux instruments

cognitifs plus appropriés. Ce rapport constructif du sujet et de l'objet n'est jamais un rapport direct ou immédiat d'appréhension du réel. C'est toujours un rapport médiatisé du fait qu'il s'agit précisément d'un processus d'objectivation c'est-à-dire de l'établissement conscient par le sujet d'une rupture avec le réel sous l'observation et la mise en place des opérations réflexives requises pour surmonter cette rupture alors que dans le cadre des apprentissages scolaire, la fonction médiatique est assurée par des démarches d'apprentissages qui font appel à des méthodologies explicites et de mode d'expression appropriés. Par ailleurs, l'action du sujet est contextualisé socialement, spatialement et temporairement et s'exerce dans l'interaction sociale.

Dans notre cadre d'étude ; la démarche d'apprentissage appropriée qui se décline de ce modèle d'intervention éducative passe par trois étapes :

- L'étape de l'investigation spontanée qui a pour objectif de poser et de construire la situation problème. Cette étape se réalise en plusieurs phases à savoir la phase de mise en situation et la phase d'exploration.
- L'étape de l'investigation structurée dont l'objectif est de résoudre la situation problème après exploration de cette dernière à la phase précédente. C'est dans cette étape qu'il y a recherche des solutions du problème. Ici se réalise deux phases : la phase de planification et la phase de collecte des données.
- L'étape de la structuration régulée qui a toujours pour objectif de résoudre la situation problème à travers des actions. Il en découle deux phases : la phase de traitement des données et la phase de synthèse.

Nous avons choisi le quatrième modèle d'intervention éducative puisqu'il cadre avec notre thème de recherche. Ainsi, l'enseignant de chimie lors de sa pratique en classe, doit adopter une démarche particulière. Une démarche qui permet de favoriser le développement des compétences, de conceptualisation, de communication, de l'expérimentation et enfin de la résolution des problèmes des apprenants.

Tableau 2:CRIE (centre de recherche sur l'Intervention Educative)- Canada- Lenoir, 2004

Etape du MIE N°4	Objectifs	Phases	Cheminement
		Phase de mise en	<ul style="list-style-type: none"> • Déclencheur • Questionnement

		situation	<ul style="list-style-type: none"> • Observation
Investigation spontanée	Poser et construire la situation problème	Phase d'exploration	<ul style="list-style-type: none"> • perceptions initiales • inventaire des acquis • débats, lectures, observation • situation(s) problème(s)
Investigation structurée	Résoudre la situation problème	Phase de planification	<ul style="list-style-type: none"> • sélection d'une ou de plusieurs questions de recherche, d'une ou de plusieurs hypothèses, plusieurs plans de réalisation • procédures <ul style="list-style-type: none"> - D'échantillonnage - Le recueil de données - De traitement de données
		Phase de collecte des données	<ul style="list-style-type: none"> • recueil de données ou réalisations
Structuration régulée	Résoudre la situation problème	Phase de traitement des données	<ul style="list-style-type: none"> • analyse des données ou de la réalisation
		Phase de synthèse	<ul style="list-style-type: none"> • activités de synthèse • perspective métacognitive <ul style="list-style-type: none"> - objectivation du cheminement - objectivation de la ou des démarches utilisées - confrontation des nouveaux acquis avec les perceptions initiales. - bilan des apprentissages

Source : CRIE (centre de recherche sur l'Intervention Educative)- Canada- Lenoir, 2004

Ce modèle a des apports bénéfiques mais aussi porteurs d'éventuelles limites, comme les autres modèles. Nous avons comme apports dans le tableau suivant :

Tableau 3: Apport du MIE4

apports
Reconnaissances de la nécessité d'une interaction entre les apprenants, ceux-ci et l'enseignant.
Reconnaissance de la nécessité d'une attribution de sens sur le plan social par le sujet apprenant
Reconnaissance de la nécessité d'une intégration des différentes composantes de l'intervention éducative
Reconnaissance d'apprendre est un acte intentionnel et finalisé par un processus et un produit
Reconnaissance de l'importance de processus médiateur
Importance du savoir agir

1.5 Formulation des hypothèses et des variables

À ce niveau, il nous revient de formuler l'hypothèse générale et faire ressortir les hypothèses spécifiques. Mais les formuler, sous-entend en quelque sorte de trouver des solutions aux questions soulevées dans la problématique. Comme le confirme Grawitz (1990 :443) « une hypothèse est une proposition de réponse à la question posée. »

1.5.1 Formulation des Hypothèses

Cette recherche présente une hypothèse générale intitulée « l'utilisation des TIC par les enseignants au cours de l'acte de l'enseignement améliore les performances des élèves. »

❖ Formulation des hypothèses spécifiques (HS)

Elles sont au nombre de deux et constituent une tentative de réponses provisoires aux préoccupations de la recherche.

HR1 « l'utilisation des didacticiels améliore les performances des élèves»

HR2 « l'utilisation des exercices améliore les performances des élèves. ».

D'après ces hypothèses, il ressort des avantages que procurent les TIC à l'endroit des enseignements de chimie.

1.5.2 Formulation des variables

Les variables permettent aux chercheurs d'avoir des orientations précises par rapport à son étude. Il existe plusieurs catégories de variables. Elles sont définies en fonction du rôle qu'elles jouent dans l'étude. Ainsi la variable indépendante (VI) est en première approximation la cause dans la relation de cause à effet. Dont dépend de la démarche que prendra le chercheur. Elle a une influence sur une variable dite variable dépendante (VD), elle est passive, souvent considérée comme variable réponse. Tout simplement parce qu'elle est la réponse estimée par le chercheur. C'est elle qui subit l'action de la variable indépendante (VI). Les autres variables appelées variables

externes ou intermédiaires, (Vix) ou x appartient à (l'ensemble des entiers naturels) sont intercalées entre les VI et VD pour déterminer les comportements.

Par contre, chacune de ces variables est appréciée grâce au moins à une manifestation concrète visible appelée indicateur. De même, elles occupent également des positions appelées modalités.

***Définition des variables**

- Définition de la variable dépendante(VD) : Amélioration des performances des élèves.

Les résultats scolaires sont en général liés au comportement de l'enseignant, au comportement de l'élève lui-même, à sa position dans la classe et à l'environnement régnant au sein de l'école. La variable de l'amélioration doit prendre en compte tous ses éléments. Cette variable dépendante est importante et doit être introduite en tant que covariable dans les variables indépendantes (VI), car elle permettra de vérifier si les autres VI ont des effets sur l'amélioration dans performances des élèves. Notre travail se focalise sur cette VD qui constitue véritablement le cœur de votre recherche. À travers elle, nous espérons mettre en lumière différents degrés d'utilisations et leurs implications dans le système. Nous allons examiner la façon dont les enseignants interagissent avec leurs élèves, la façon dont ils orientent leur enseignement tant du point de vue qualitatif que quantitatif : les savoirs, les conseils et ses actions pour enseigner, assister, seconder leurs élèves.

Pour notre étude, le pré-test et le post-test sont constituées de mêmes questions

Le pré-test est distribué juste avant le début du cours puis est ramassé le cours commence peu de temps avant la fin du cours (avec ou sans outil TIC), le post-test est distribué. Les réponses au post-test révèlent clairement le changement de score. Le score maximal au score est de 3 points pour le pré-test comme pour le post-test la différence maximale au score est de -3 et le minimal est de 0

- Définition de la variable indépendante (VI) : Utilisation des logiciels

Indicateurs : • Nombre de fréquence d'utilisation des outils T.I.C en classe avec l'enseignant nous avons établi trois (3) fréquences d'utilisations des TIC : jamais ; parfois ; toujours. Il s'agit de l'utilisation en classe afin de réaliser des tâches, d'illustrer des explications données par l'enseignant

- Nombre de fréquence d'utilisation des TIC sans enseignant

Cet indicateur nous donne la fréquence d'utilisation des TIC en absence de l'enseignant. Ceci peut être fait après les cours ou pendant les pauses. Nous avons évalué cet aspect comme une marque d'autonomie de l'élève.

-Attitude des élèves envers les outils TIC

Nous voulons voir comment l'utilisation d'un outil TIC influe sur l'attitude de l'élève. Est-ce-que les TIC peuvent susciter un intérêt particulier aux élèves ?

-Effet académique d'utilisation des T.I.C

Nous voulons interroger les élèves sur l'effet qu'a eu l'utilisation des TIC sur leur performance aux évaluations. Les réponses sont répertoriées dans le questionnaire de recherche. Nous leur avons ensuite distribué les post-tests afin de comparer avec leurs réponses précédentes.

Tableau 4 : Tableau synoptique : Opérationnalisation des variables

HYPOTHÈSE GÉNÉRALE	HYPOTHÈSES DE RECHERCHE (HR)	VARIABLES	INDICATEURS	MODALITÉS
l'utilisation des TIC par les enseignants au cours de l'acte de l'enseignement améliore les performances des élèves	HRN ⁰¹ : l'utilisation des didacticiels améliore les performances des élèves	Vli : Utiliser des didacticiels	- la perception de l'objet favorise la rétention des connaissances - captive - motivation	- jamais - parfois - toujours
		VD amélioration des performances des élèves	- la productivité de l'apprentissage - mise en confiance	- assez bien - bien - très bien
	HRN ⁰² : « l'utilisation des exercices améliore les performances des élèves	Vlii : Utiliser des exercices	- Auto contrôle des connaissances - l'esprit critique - renforce la mémorisation du cours	- pas du tout - parfois - toujours
		VD ; amélioration des performances des élèves	- la productivité de l'apprentissage - mise en confiance	- très bien - bien - assez bien

En définitive, le chapitre II nous a permis de présenter la définition des concepts, l'approche théorique du sujet, la revue de littérature, la formulation des hypothèses et la définition des variables. Dès lors, il sera important pour nous de définir la démarche à suivre pour vérifier les hypothèses ce qui nous conduira aux chapitre III intitulé : la méthodologie.

CHAPITRE III : CADRE METHODOLOGIQUE

Tout au long de ce chapitre, nous nous attarderons sur les points suivants : le type de recherche, le milieu d'étude, la population d'étude la population cible, la population accessible, l'échantillonnage, l'échantillon, la technique de collectes, méthode d'analyse des données.

1.1 Type de recherche : approche mixte

Boyer et Savoie-Zajc (1997, P 19) définissent la recherche en éducation comme étant une forme de recherche qui s'intéresse *au quoi* et *au comment* enseigner. Elle s'intéresse à la dynamique interne de l'action pédagogique de l'enseignement. Cette forme de recherche produit un impact direct sur l'activité pédagogique, sur la pratique enseignante, cette forme de recherche est source d'influence et catalyseur de changements sur la pratique éducative, et étudie des problématiques, chères aux enseignants et ce, dans leur milieu professionnel, D'après Richardson (1994).

La présente recherche poursuit cette optique sauf qu'elle a plusieurs dimensions ; dont elle cadre bien avec une recherche mixte qui nous fait adopter dans un premier temps la posture quantitative où on fait l'inventaire d'identification des outils TIC dont l'enseignant peut se servir et dans un deuxième temps, on rentre dans la phase qualitative (évaluative) où les enseignants justifient la place de l'utilisation de l'outil TIC en pratique enseignante. Et enfin on rentre dans la phase expérimentale qui nous permettra d'avoir la confirmation que l'outil TIC peut améliorer les performances des élèves.

Cette dernière phase qui est définie selon Gagné (1997, p 48) à savoir :

« Le chercheur se préoccupe d'assurer la validité des résultats attribués à l'intention pédagogique malgré le caractère naturel et complexe du contexte expérimental. Pour ce faire, il peut utiliser un groupe témoin, administrer un pré-test et un post-test et soumettre ses données à un test de significativité et observer la classe.

Ainsi telle que décrite par Gagné (1997), la phase expérimentale qui a pour dispositif : pré-test, expérience, post-test avec groupe témoin et un groupe expérimental

Le pré-test

Ici on compare deux groupes aussi semblables que possible, un groupe expérimental (GE) et un groupe témoin (GT). Les deux groupes doivent satisfaire à une homogénéité numérique, psychologique et environnementale. Les deux groupes doivent présenter grâce à un test de comparaison t ou Z une absence de différence significative. Après cette épreuve on passe au test.

Le test

Cette phase consiste à faire intervenir le facteur expérimental à étudier uniquement dans le groupe expérimental. Après avoir inoculé ce facteur expérimental on passe au post-test.

Le post-test

Il faudra qu'après l'expérience réévaluer le groupe GE et GT n'ayant pas subi d'expérience. On doit utiliser (le même instrument qu'on avait au pré-test. Si entre temps l'instrument a eu des modifications, on réévalue alors le groupe témoin et le groupe expérimental.

L'observation des résultats au travers d'un nouveau test de comparaison (t ou Z) permet de se prononcer sur la portée du facteur expérimental.

Il faut remarquer ici que le groupe témoin (GT) subit le pré-test et le post-test mais pas l'expérience. Le groupe expérimental (GE) subit les trois épreuves.

Les données seront soumises à un test statistique de significativité, techniques utilisées dans les démarches de type expérimental. Le choix de cette méthode nous paraît pertinent afin de parvenir à des conclusions plus complètes et plus valides en lien avec l'objectif. Nous nous attarderons maintenant sur la population cible.

1.2 Milieu d'étude

Notre étude est menée au lycée bilingue d'Essos. Celui-ci est situé dans la ville capitale politique du Cameroun à savoir Yaoundé. Il est implanté dans l'arrondissement de Yaoundé 4^{ème}; est localisé dans le quartier Essos. Des grands bâtiments abritent les classes de la seconde scientifique (2^{nde} C1 et C2)

Tableau 4: statistique d'équipement technologique du Lycée bilingue d'Essos (2013)

Nom de l'établissement	Arrondissement	Nombre d'élèves	Nombre d'enseignants	CMM	Nombre d'ordinateurs	Ratio Ordi/acteur scolaire	Nombre d'enseignants PCT
Lycée bilingue d'Essos	Yaoundé 4	7080	184	01	72	0,009	20

1.3 Population d'étude.

C'est l'ensemble des individus mesurables localisés dans l'espace et dans le temps sur laquelle porte l'étude. Deux types de population sont définis dans le cadre de notre recherche : la population cible, la population accessible

1.3.1 Population cible

C'est l'ensemble des choses ou des personnes qui, présentent le même critère ou caractéristique et qui sont plus ou moins éloignés du chercheur et de son enquête

Dans le cadre de notre étude la population cible est composée des élèves du lycée bilingue d'Essos

1.3.2 Population accessible

la population accessible est l'ensemble des éléments caractéristiques matériels ou humains relativement prêts de l'enquêteur au cours de sa recherche .Il peut effectivement les rencontrer et les observer d'une manière méthodique en vue de recueillir les informations recherchées .L'étendue de la population accessible est constituée des élèves de la seconde scientifique du lycée bilingue .Ce niveau délicat a été choisi pour notre étude à cause de plusieurs raisons .On peut citer les lacunes que les élèves rencontrent au cours de leur apprentissage en chimie et l'existence d'effectif suffisant dans les classes.

Ainsi, notre population d'étude est composée des élèves de la seconde C1 et C2. Du point de vue global la technique d'échantillonnage permet d'obtenir un échantillon sur lequel nous pourrions appliquer les méthodes empiriques. Dans notre étude, nous avons choisi d'utiliser une technique d'échantillonnage probabiliste qui se fonde sur le hasard. Il s'agit d'une technique qui s'appuie sur la théorie mathématique des probabilités. Elle se caractérise par le fait qu'en les utilisant chaque unité de la population mère a la même chance qu'une autre d'être choisie au sein de l'échantillon Dans le souci d'affiner notre recherche, la technique d'échantillonnage par grappe a été épuisée puisque nous ne disposons pas assez de temps pour pouvoir présenter notre expérience et en plus nous sommes amenés à effectuer une observation en classe .

1.4 Techniques et outils de collecte de traitements et d'analyse des donnée

1.4.1 Taille de l'échantillon

Le sondage a été retenu comme une technique de collecte des données. Il se définit comme une mesure de l'opinion ou le comportement d'une population à un instant donné, effectué à travers un questionnaire et soumis à un échantillon représentatif de l'ensemble de la population.

Ainsi il nous permet d'avoir une idée précise des opinions ou du comportement de nos sondés.

Le sondage repose sur sa capacité à rendre une image chiffrée de la question abordée. Une question souvent complexe est toujours subjective se traduit en un simple pourcentage ayant l'ambition de refléter la réalité de l'ensemble la population étudiée.

Nous avons calculé le taux de sondage réalisé dans l'établissement. Nous notons le taux de sondage (TS) qui est le rapport entre la taille de l'échantillon (TE) et la taille de la population d'étude (TPE)

$$TS = \left(\frac{TE}{TPE} \right) \times 100$$

Ainsi au lycée bilingue d'Essos $TS = \left(\frac{TE}{TPE} \right) \times 100$

AN : TS= (50/100) x100 =**50%** car l'effectif de l'ensemble de deux classes (2^{nde} C1et 2^{nde} C2) est de 100 élèves

1.4.2 Déroulement de la collecte des données

Le but de la collecte des données est de recueillir le maximum d'informations des principaux participants sur la situation problématique. Nous avons donc opté pour l'utilisation de trois techniques à savoir l'entrevue, le sondage et l'expérimentation ; puis nous avons élaboré plusieurs autres outils.

❖ Entrevue

D'après Aktouf (1987) l'entrevue est un procédé d'investigation utilisant un processus de communication verbal pour recueillir des informations en relation avec des objectifs fixés, surtout lorsque l'information qu'on recherche est au-delà des faits et des opinions.

On a plusieurs types d'entrevues : entrevue structurée, entrevue semi-structurée et l'entrevue non structurée. Mais l'entrevue semi structurée, celle qui nous concerne est caractérisée par le fait que durant tout le déroulement de l'entretien, l'interviewer détient le contrôle de tout, car l'ordre des questions peut être modifié et pour cela, la personne interrogée est libre de répondre suivant ses connaissances et ses perceptions sur le sujet traité et sur le sens attribué au vécu.

Le type d'entrevue entreprit est l'entrevue de groupe, semi-directive, les informations sont recueillies suivant les buts visés. Et ces dernières ne sont pas toujours des vérités absolues, car elles sont des représentations construites de l'expérience des répondants d'après van der Maren, 1996), utilisation d'une telle technique de collecte des données nécessite une préparation du cherché. Pour que le contexte soit favorable à la production d'information presque vraie et pertinente suivant la situation du problème.

Pour cela, les rédacteurs dans ce sens proposent des stratégies à considérer pendant la préparation à savoir :

-
- Le chercheur doit d'abord se familiariser avec les techniques d'entrevue à travers des lectures et des documents audiovisuels.
 - Le chercheur doit ensuite s'assurer lors de sa première entrevue que la personne visée détient de bonnes informations par rapport aux questions de recherche.
 - Et troisièmement, le chercheur fait parvenir des documents explicatifs à l'interviewé afin que ce dernier soit préparé par rapport aux questions qui lui seront posées. Tout ceci se passe entre le contact préliminaire et la première entrevue.
 - Et enfin, le chercheur s'assure que l'informateur a reçu sa documentation, puis lui communique le rendez-vous en précisant la date, l'heure et le lieu.

À la fin de la préparation des entrevues, nous avons ressorti trois documents :

- Le guide d'entrevue (annexe n°3)
- Le formulaire de consentement (annexe n°4)
- La fiche socio professionnelle (annexe n° 5)

i/- Guide d'entrevue

Après avoir consulté les textes officiels, des études empiriques, des mémoires, des causeries, des entretiens libres avec des enseignants, tout ceci nous a permis de comprendre que la question de la recherche était pertinente.

Les questions primordiales posées allaient dans le sens où on cherche à comprendre la place que préconise l'administration face à l'utilisation des TIC lors des enseignements plus particulièrement en chimie dans l'enseignement secondaire au Cameroun.

ii/- Formulaire de consentement

Ce document nous permet d'informer les personnes avec lesquelles nous avons travaillé sur les objectifs de l'étude et sur les conditions de participation, sur le respect de la confidentialité et le caractère non obligatoire de la participation. Une fois que le participant a approuvé le formulaire, l'entrevue peut commencer.

iii/- Fiche socio professionnelle

Cette fiche nous a permis d'avoir des informations personnelles et confidentielles sur les participants dans le but de pouvoir former groupes.

❖ Expérimentation

i/- Observation de la classe

L'observation s'avère, selon M. Bru(2002), l'outil le plus judicieux pour recueillir des données sur les actions que pose l'enseignant au cours d'activités d'enseignement et d'apprentissage. Cet outil permet d'amasser des faits perçus par l'observateur dans la situation réelle de la classe.

Dans notre posture d'observateur, on tient une grille d'observation dans laquelle on observe :

Dans le comportement de l'enseignant, nous voulons voir comment la nouvelle manière d'enseigner peut influencer le comportement des élèves utilisant un outil TIC

Tableau 5: Grille d'observation de l'enseignant

COMPORTEMENT DE L'ENSEIGNANT	CODAGE
a) occupation de l'espace	1(oui)
i) l'enseignant est proche du tableau	
2i) l'enseignant est parmi les élèves, marche aisément	0(non)
b) oral	1(oui)
i) quantité de propos en 50min de cours	
2i) qualité de propos en 50 min de cours	0(non)
-donne des explications –pose des questions – fait la discipline – explique les concepts	
c) écrit	1(oui)
i) qualité en accord avec le logiciel	
2i) quantité en 45min du cours	0(non)
d) support	1(oui)
i) manuels	
2i) photocopie	0(non)
3i) évaluation	

L'enseignant doit être en position de détecter les comportements perturbateurs et intervenir efficacement sur ces comportements.

-Occupation de l'espace (oui ou non) il est important de voir si la position de l'enseignant dans l'espace de la classe pendant le cours a un effet sur l'élève et son comportement. La façon d'enseigner est propre à chaque enseignant. On veut voir s'il est à l'aise, s'il se déplace partout

-Oral :en 55min de cours ,la qualité des interventions de l'enseignant est-elle :i) faible (0-13fois) ;moyenne(14-26 fois) ;bonne(20-40fois).Une faible qualité peut avoir des conséquences sur le comportement des élèves.2i) pour un cours de 55min ,combien de fois l'enseignant intervient il pour communiquer avec les élèves ?Nous considérons comme très communicant s'il intervient plus de 23fois, moyennement communicant s'il intervient entre(12-20) et faiblement s'il intervient moins de12fois.

-Ecrit :i) cet indicateur nous permet d'évaluer si l'enseignant communique par l'écrit principalement à l'aide d'un tableau noir pendant son cours. Nous allons observer la qualité de son écriture et sa cohérence avec le cours.2i) nous allons observer le nombre de fois ou l'enseignant a écrit au tableau et nous allons classer comme important s'il écrit 10fois ou plus faible si c'est si moins de 10fois.

-Support : les supports servent de clarifier les points ambigus et offre la possibilité d'approfondir sa leçon après la classe.

De la même façon, nous voulons voir comment l'utilisation d'un outil TIC a une influence sur l'attitude des élèves .Et si cela améliore l'intérêt des élèves sur le cours et à long terme leurs performances.

Tableau 6 : Grille d'observation de l'élève

COMPORTEMENT DE L'ELEVE	CODAGE
a)attention	1(oui)
i) écoute l'enseignant	
2i) parle en lien avec les activités de la classe	0(non)
3i) est distrait, fait autre chose	
4i) discute avec ses camarades	
5i) prend les notes	
b) participation	1(oui)
i) veut répondre aux questions	
2i) veut poser les questions	0(non)
3i) réalise les taches demandées	

c)interaction	1(oui)
i) interagit avec l'enseignant	
2i) interagit avec ses camarades	0(non)
3i) interagit avec le logiciel	

La dimension cognitive de l'apprentissage se réfère aux capacités des apprenants à « recevoir, stocker, extraire, transformer et transmettre des informations » d'après Merriam et Caffarella (1991, p.159)

Nous allons lier la variable comportement à celle des effectifs de classe pour prendre en considération un aspect de la classe observée, intérêt de l'élève sur le sujet est révélé par son comportement ainsi que sa participation et ses interactions au cours de la séance observée.

-Attention :

i) écoute l'enseignant : nous considérons que le comportement de l'élève est un indice de son intérêt aux propos de l'enseignant. Nous considérons qu'il est attentif, s'il est bien assis, si son regard est centré sur l'enseignant et s'il réagit aux propos de l'enseignant.

2i) parle en lien avec les activités de la classe : il s'agit de voir la façon dont l'élève intervient en général en classe. Nous voulons observer si les interventions de l'élève sont en lien avec le cours ou bien si elles sont hors propos.

3i) distrait : il s'agit du comportement des élèves en classe. Sont-ils en train de faire autre chose que ce qui est demandé par l'enseignant ? regardent-ils par la fenêtre lorsque l'enseignant fait son cours ?

4i) discute avec ses camarades : nous voulons observer si l'élève bavarde avec ses camarades alors que l'enseignant parle.

5i) prend les notes : nous voulons voir si les élèves prennent les notes pendant le cours. La prise des notes est un indice de l'attention de l'élève aux propos de l'enseignant. Ils souhaitent garder une trace du cours et comprennent ce que fait l'enseignant.

-Participation (nombre sur 5)

i) veut répondre aux questions : il s'agit de la volonté de donner les réponses aux questions posées par l'enseignant. Si l'élève lève la main après une question de l'enseignant, nous le considérons comme un signe de volonté.

2i) veut poser une question : autrement dit, l'élève est impliqué s'il pose des questions, s'il souhaite avoir des précisions parce que c'est un indice de l'attention qu'il porte au cours de l'enseignant.

3i) réalise les tâches demandées : l'élève réagit aux propos de l'enseignant qui demande d'effectuer une tâche. Par exemple (répéter), (remplir)

-Interaction (nombre sur 5)

i) inter réagit avec l'enseignant : il s'agit d'un échange qui s'établit entre l'enseignant et élève.

2i) inter réagit avec ses camarades : l'élève collabore avec ses camarades, afin de réaliser les activités de groupe proposé par l'enseignant.

ii /- Déroulement en salle de classe

Pour mener à bien cette expérimentation, l'enseignant devra choisir une première partie de la classe ((GE) dont la moitié de l'effectif (25 élèves)) qu'il amènera dans un laboratoire spécialisé où, il fera le cours avec un outil TIC (didacticiel), dans le deuxième temps il fera passer le questionnaire et enfin, il les évaluera (post test) et recueillera les résultats. La même chose sera faite avec ceux qui sont restés dans l'autre salle (donc 25 élèves) il leur fera le cours sans outil TIC et les évaluera à la fin et recueillera les résultats.

Mais avant cela, tous les élèves seront soumis à un pré test pour avoir une homogénéité du niveau des élèves. Et après il devra faire comprendre aux élèves qu'ils vont faire une séance de travaux pratiques, puisque les effectifs sont pléthoriques, une première moitié ira d'abord au laboratoire pendant que les autres resteront faire les exercices en classe, mais qu'après cela, eux aussi se rendront au laboratoire pendant que les autres retrouveront leur salle de classe. On leur a dit pour éviter la frustration des uns contre les autres. A la fin de chaque période, nous noterons si le comportement cible s'est manifesté. Ce type d'observation nous a permis de connaître le niveau d'attention des élèves cibles en comparaison avec celui des élèves de la classe. La même méthode a été choisie pour observer l'enseignant.

Une autre séance de travail se fera le lendemain dans la classe voisine (2ndC₂) avec le même protocole que précédemment.

❖ **Sondage du questionnaire**

C'est une technique d'observation directe où l'on recueille les informations des participantes à partir des fiches, des questionnaires conçus sur une échelle de signes. Dans notre étude nous utilisons un questionnaire ponctuel, car le caractère ponctuel donne des traits d'une situation précise et le caractère auto-administré permet une transmission fidèle de l'information.

i. Questionnaire d'enquête

Le questionnaire d'enquête est un instrument donc l'avantage repose sur une grande flexibilité (Gautier, 1997). Car on obtient très vite les résultats sur les concepts de l'étude. Et l'élaboration du questionnaire est basée sur l'importance que les personnes intéressées portent à l'intérêt de notre étude de recherche. Le questionnaire est constitué de six (6) questions fermées donnant aux élèves plusieurs choix de réponses.

Le questionnaire a été distribué vers la fin du cours juste avant le post test et nous avons pris le temps d'expliquer chaque question, pour répondre aux interrogations des élèves. Nous leur avons demandé d'écrire leur nom puis, nous avons ramassé les copies.

- **Question 1** : à travers cette question, nous cherchons à connaître le sentiment de l'élève avec l'utilisation d'un outil TIC par rapport aux indicateurs de sa performance.
- **Question 2** : dans cette question, nous cherchons si le logiciel a amélioré ou détérioré les résultats des élèves ou bien s'il n'a produit aucun effet.
- **Question 3** : cette question nous a permis de voir le degré de motivation des élèves.
- .
- **Question 4** : ici nous cherchons à connaître le changement de point de vue de l'élève à propos de l'usage TIC en liaison avec le ressenti de l'élève vis-à-vis des craintes en mathématiques.
- **Question 5** : nous voulons évaluer si l'élève peut manipuler un outil TIC de façon autonome ou avec ses camarades et aussi nous connaissons le niveau d'interaction de l'élève avec l'outil TIC.
- **Question 6** ; cette question a été posée afin d'évaluer la fréquence d'utilisation des outils TIC. En fonction de leurs réponses, nous allons connaître les habiletés des élèves.

1.4.3 Méthodes d'analyses des données

❖ **Données de l'entrevue de groupe.**

Les données provenant de l'entrevue de groupe ont subi un traitement manuel. Le traitement de données a consisté dans un premier temps à identifier les participants selon un tableau en leur attribuant un code composé de l'initiale de leur titre et du numéro qui leur était attribué sur la liste

de départ. Cette identification permettait d'avoir une meilleure connaissance de leur profil et de mieux comprendre le sens de leurs propos.

Si par exemple, on note le code « I » qui signifie que le participant n°1 est un animateur pédagogique.

Les participants de l'entrevue sont de sexe masculin(2) et féminin(1), tous anciens enseignants. Leur âge varie entre 30 et 55 ans avec un maximum 10 ans d'ancienneté et ayant une idée des TIC dans le secteur de l'enseignement de chimie au secondaire. L'ajout du code du participant, la lettre « A » qui indique la ligne de son intervention dans le verbatim et le numéro de la page.

L'objectif était de faciliter un regroupement des données en fonction des similitudes aux caractéristiques de chaque type d'obstacles susceptibles d'apporter un éclairage dans l'analyse des données.

❖ **Données du questionnaire**

Sur les 50 questionnaires retenus, les 50 ont été conservés. Les informations ont été traitées mécaniquement à l'aide des logiciels Excel et SPSS 13.0 de Windows.

En définitive, cinquante (50) élèves ont volontairement été impliquées aux activités de collecte de données. Donc trois(03) enseignants ont subi l'entretien. Les deux types de données traitées selon les outils utilisés ont été compilés dans une même grille en attendant d'être analysées.

❖ **Données de l'analyse du contenu**

À partir des trois dimensions du cadre conceptuel, nous aurons une grille de traitement où on va utiliser l'analyse du contenu.

L'analyse de contenu encore appelé analyse thématique est selon Krippendorff (2003), la méthode la plus répandue pour étudier les interviews ou les observations. Elle permet de structurer nos énoncés en correspondance à leurs thèmes ; dans cette analyse thématique, le chercheur doit être très méticuleux parce que ne disposant d'aucun outil automatique de comptage.

Pour Bardin (1986, P.9) « elle est une technique de recherche pour la description objective, systématique et quantitative du contenu manifeste de la communication. Elle consiste à découper le texte en unité afin de classer les données sous forme de catégorie ». Il convient à ce niveau que la classification des données en catégories rend efficace et facile l'analyse thématique à condition d'utiliser des discours directs et simples.

- **Retranscription des données**

La 1^{ère} étape fait l'inventaire des informations recueillies et les met en forme par écrit. Ce texte appelé verbatim représente les données brutes de l'enquêté. Elle est menée à la main où nous

notons mot à mot tout ce que dit l'interviewé sans changer le texte, sans l'interpréter et sans abréviations.

- Codage des informations (codage des données)

Selon Berg (2003), le codage explore ligne par ligne, étape par étape, les textes d'interview ou d'observation. Il décrit, classe et transforme les données qualitatives brutes en fonction de la grille d'analyse. Dans le cadre de notre étude, nous optons pour un codage ouvert qui consiste en :

- La lecture ligne par ligne des données pour les généraliser :
- La recherche d'ensemble similaires, classement et comparaison ;
- Au codage des principales dimensions et codage sélectif des idées centrales et répétitives. On mettra B₁ pour le premier enseignant et B₂ pour le deuxième enseignant.

- Traitement des données

Le traitement des données qualitatives peut être mené d'un point de vue sémantique ou statistique d'après Conchon (2001). Dans le cas des traitements dits « sémantiques » qui nous intéressent, l'analyse empirique des idées, des mots et de leurs significations sont conduites à la main. Par exemple nous aurons I-A.2.P₂ 5 sur notre grille l'animateur représente la position I et a pour code A, le numéro de la ligne de l'entrevue est n°2 et la page 2).

Une fois la technique de traitement des données définie, nous allons présenter nos données.

❖ **Données de l'analyse expérimentale**

i/- Données de l'observation de la classe

Dans notre posture d'observateur, on tient une grille d'observation dans laquelle on observera :

- Le comportement de l'enseignant a été observé selon 3 axes caractéristiques du climat pédagogique créé par un enseignant.
-
-
-

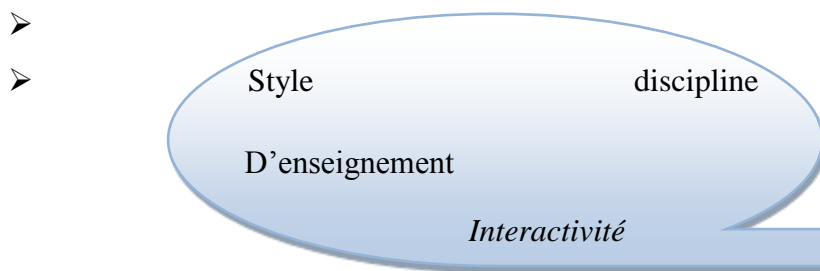


Figure 1: les trois axes d'observation de l'enseignant

Discipline : nous cherchons à savoir si l'enseignant a des réactions immédiates, différées, voire tardives face aux mauvais comportements des élèves.

Style d'enseignement : nous nous sommes focalisés sur quelques caractéristiques de la façon d'enseigner (donne des consignes verbales ou écrites...)

Interactivité : on cherche à savoir comment se font des interventions ?

➤ L'observation du comportement des élèves dans la classe nous a permis de voir ou d'évaluer l'attention des élèves c'est-à-dire s'ils écoutent l'enseignant, s'ils sont distraits, discutent avec ses camarades ... nous avons également évalué la participation des élèves, s'ils répondent aux questions posées ? posent ils les questions ? réalisent-ils les taches demandées par l'enseignant ?

ii/- Pré-tests et post-tests

Les pré-tests et post-tests sont constitués de trois (3) questions posées avant et après le cours utilisant les TIC pour le groupe expérimental et sans utilisation des TIC pour le groupe témoin. Ce sont les questions à choix multiple (QCM). Les enseignants nous ont accordé quelques minutes avant le cours pour le pré-test et 10 minutes encore à la fin du cours pour le post-test. Cette partie nous a éclairée quelque peu sur l'influence qu'ont les outils TIC sur les enseignements de la chimie et par conséquent évaluer les performances des élèves.

Tableau 7:code de performance

Dimensions : perfor- mance en score	Valeur	Codage
Amélioration du score	1	1
Sans changement	0	0
Dégradation du score	0	-1

Ce troisième chapitre explique le choix de la méthodologie et présente ses différentes étapes pour réaliser notre étude.

CHPITRE IV : PRESENTATION, ANALYSE DES RESULTATS ET VERIFICATION DES HYPOTHESES

Ce chapitre nous permettra de présenter, analyser les données collectées sur le terrain et de vérifier les hypothèses émises. Ainsi, nous avons retenu le questionnaire, l'observation de la classe, la phase expérimentale comme outils de collecte des données.

1.1 Présentation analytique des résultats

1.1.1 Résultats du questionnaire

Le questionnaire a été administré aux élèves. Cet outil nous a permis de récolter diverses informations sur les indicateurs de politiques d'améliorations internes en relation avec les performances des élèves. Ainsi, pour mieux appréhender la pertinence des données, cette partie d'étude en a fait une distribution fréquentielle. Les résultats seront donnés sous forme de tableau après chaque question.

❖ **Question 1** :Pensez-vous avoir mieux assimilé vos cours de chimie ?

Tableau 9 : Sentiment des élèves après l'utilisation des TIC

Modalités	Effectifs	Fréquences (%)
Jamais	10	20
Parfois	19	38
Toujours	21	42

Dans ce tableau, on a 20% qui n'ont pas assimilé le cours de chimie en présence d'un logiciel, 38% estiment qu'ils assimilent le cours et 42% sont d'accord sur le choix d'utiliser les TIC pendant le cours.

❖ **Question 2** :Pensez-vous que vous auriez des bonnes notes en chimie après avoir travaillé avec un logiciel de chimie ?

Tableau 10 : Résultats des élèves après utilisation du logiciel

Modalités	Effectifs	Fréquences (%)
Pas du tout	5	10
Probablement	36	72
Sûrement	9	18

Nous constatons que 72% d'élèves espèrent voir leurs performances augmenter contrairement à 10% qui ne sont pas prêts, par contre 18% sont sûrs des performances après l'utilisation des TIC au cours.

❖ **Question 3 :** Etes-vous plus actifs à assimiler le cours durant la phase pratique ?

Tableau 11 : Degré de participation des élèves face au logiciel

Modalités	Effectifs	Fréquences (%)
Jamais	0	0
Parfois	10	20
Toujours	40	80

D'après ce tableau, 80% d'élèves, presque la totalité sont plus actifs pendant le cours utilisant des TIC.

❖ **Question 4 :** Etes-vous motivés à faire le cours de chimie avec un logiciel en vue d'améliorer votre apprentissage ?

Tableau12 : Motivation des apprenants face au logiciel

Modalités	Effectifs	Fréquences (%)
Pas du tout	0	0
Peu	15	30
Toujours	35	70

Ce niveau montre que 70% d'élèves sont motivés pour faire l'apprentissage lorsque l'enseignant le dispense avec un logiciel chimique et moins de 30% sont en accord avec l'utilisation des TIC

❖ **Question 5 :** Etes-vous prêts à travailler en groupe en utilisant un logiciel de chimie ?

Tableau13 : Autonomie sur l'utilisation des TIC

Modalités	Effectifs	Fréquences (%)
Pas du tout	2	4
Parfois	18	36
Toujours	30	60

En observant ce tableau, on constate que 4% ne sont pas prêts à travailler en groupe contrairement au 60% des élèves qui le sont.

❖ **Question 6 :** Utilisez-vous les informations trouvées sur le net pour mieux renforcer vos connaissances en chimie ?

Tableau14 : Evaluation sur l'utilisation des TIC

Modalités	Effectifs	Fréquences (%)
Jamais	9	18

Parfois	21	42
Toujours	20	40

Ce tableau nous révèle que, 42% d'élèves utilisent parfois les informations trouvées sur le net pour compléter leur apprentissage contrairement au 18% autres qui ne le font jamais et 40% qui s'exercent seuls sur les TIC.

1.1.2 Résultats de l'observation

Toutes les observations ont été faites après 5min, 20min, 40min de cours pour nous permettre de noter des changements du comportement au cours du temps.

- Observation de l'enseignant

Le comportement a été observé selon trois axes caractéristiques du climat pédagogique créée par l'enseignant.

Nous avons utilisé les critères d'observation et nous les avons codé en 0/non et 1/oui pour calculer la moyenne observable de chacune des variables de l'observation de l'enseignant, chacune des colonnes représente un enseignant avec (X et Y leur nom)

Tableau15 : Grille codée des enseignants

Nom de l'enseignant	x	y
i) Temps/style		
5min	1	0
20min	0	1
40min	1	1
2i) autorité		
5min	1	0
20min	1	1
40min	0	
3i) interactivité		
5min	1	1
20min	1	1
40min	1	1

Le tableau ci-dessus montre que les enseignants dans les deux classes ont passé la majorité de leur temps du cours à diriger la classe à travers des explications ou en marchant dans les allées de la salle de classe enfin de surveiller le travail des élèves. Les enseignants ont également passé du temps important à gérer des routines de la classe. Le rôle de l'enseignant dans la salle de classe ayant intégré l'outil TIC a considérablement changé.

Bien que la différence ne soit pas mesurée statistiquement, nous avons établi les scores de 7/9 donc un score positif. Les enseignants utilisant l'outil TIC en classe a passé moins de temps à surveiller leurs apprenants.

- Observation des élèves

Pour arriver à observer les élèves, nous les avons regroupés en cinq (5). Intervalle de temps d'observation (5 min- 20 min – 40 min). Nous avons ciblé les élèves arbitrairement en salle et suivant leur position devant l'écran ou éloigné de l'écran : A/P/I : Attention/participation/interaction

T (5-20-40) : intervalle de temps d'observation en minute.

A, B, C, D, E : groupes d'observation en fonction de la position en salle de classe. Où A est plus proche de l'écran, B est proche de l'écran, C est moins proche de l'écran, D est encore moins proche de l'écran et E plus loin de l'écran.

Nous avons associé le nombre d'élève et avons fait la moyenne pour les deux classes dans le tableau ci-dessous

Tableau16 : Grille codée des élèves.

Table banc	Attention	Participation	Interaction
A	1	1	1
B	1	1	1
C	1	1	0
D	0	1	0
E	0	0	1

On constate à travers ce tableau que, les élèves proche de l'écran sont attentifs, participent et sont interactifs au cours, par contre ceux assis loin de l'écran sont moins actifs mais font les tâches demandées par l'enseignant. Néanmoins, les élèves participent beaucoup au cours, posent des questions.

Au cours de notre observation, un certain nombre de facteurs ont semblé limiter l'utilisation de l'outil TIC dans la salle de classe. Dans l'indisponibilité d'avoir un ordinateur pour chaque élève, (ce qui aurait permis une utilisation plus efficace du logiciel), l'enseignant a dû d'adapter malgré lui pour conduire à bien le cours en intégrant l'outil TIC. Les observations de l'organisation des classes

suggèrent que l'orientation pédagogique soit plutôt celle centrée sur l'enseignement. L'enseignant a donc organisé sa salle de classe en lignes traditionnelles face à l'écran ou au tableau.

1.1.3 Résultats sur le pré-test et post test

❖ Pré-test et post test

Nous avons identifié un groupe de 50 élèves dans les deux classes des secondes scientifiques de l'établissement. Pour faire l'expérience, chaque groupe a été soumis à un pré-test pour pouvoir déterminer l'homogénéité du niveau des élèves puis le groupe a été divisé en deux où l'un des groupes témoin (GT) est resté en salle pendant que l'autre groupe expérimental (GE) est allé en salle de laboratoire avec un outil TIC accompagné d'un enseignant. Nous leur avons fait passer un pré-test au cours pendant les cinq premières minutes d'un cours qui durait 50 minutes. L'enseignant a ensuite continué son cours de la façon habituelle en utilisant comme outils didactiques (le tableau noir, la craie, les manuels) avec le groupe témoin (GT) et à la fin du cours, un post-test leur a été proposé. La même procédure a été faite pour le groupe expérimental, mais il disposait d'un outil TIC sauf qu'en plus de l'outil TIC on leur a donné un questionnaire constitué de six (6) questions avant le post test. Dans le but d'avoir leur ressenti à travers l'outil TIC ; puis c'était l'évaluation qui a duré cinq minutes également. À l'issue de cette séance, nous avons obtenu les résultats suivants répartis par classe sous forme de tableaux suivants :

Tableau17 : Résultats du bilan de la classe de 2^{nde} C1

2 ^{nde} C1		
	Pré-test	Post-test
Sans TIC (GT)	8/25 [5 ; 9[4/25 [8 ; 10]
	12/25 [9 ; 11]	12/25 [11 ; 13[
	5/25 [12 ; 13]	9/25 [13 ; 15]
Avec TIC (GE)	10/25 [8 ; 10[2/25 [9 ; 11[
	9/25 [10 ; 12[11/25 [11 ; 13]
	6/25 [12 ; 13]	12/25 [14 ; 17]

Tableau18 : Résultats du bilan de la classe de 2^{nde} C2

2 ^{nde} C2		
	Pré-test	Post-test
Sans TIC (GT)	13/25 [5 ; 9[5/25 [8 ; 10]
	10/25 [9 ; 11]	10/25 [11 ; 13[
	2/25 [12 ; 13]	10/25 [13 ; 15]
Avec TIC (GE)	6/25 [8 ; 10[5/25 [9 ; 11[
	11/25 [10 ; 12[9/25 [11 ; 13]
	8/25 [12 ; 13]	11/25 [14 ; 17]

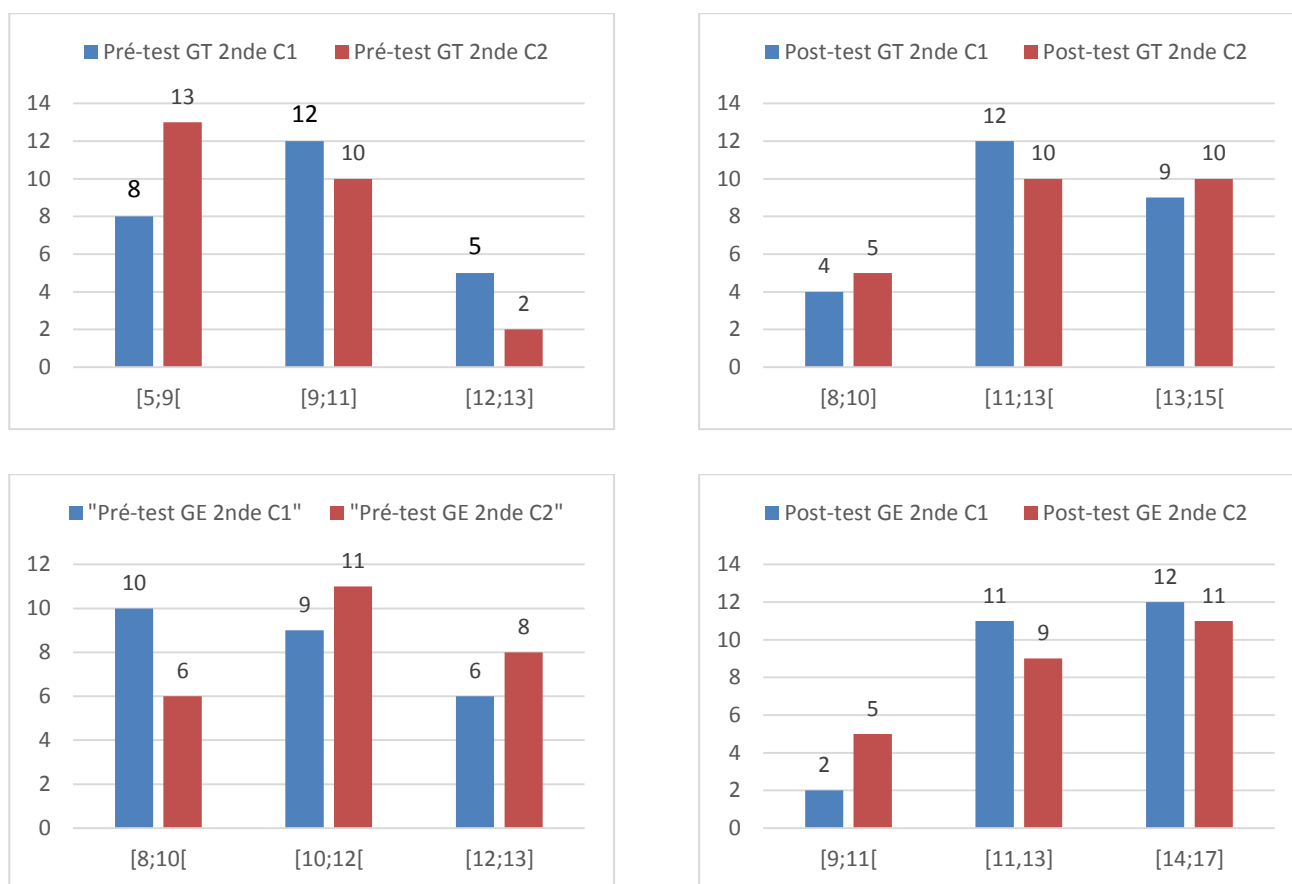


Figure 2 : Résultats obtenus dans les deux classes

Dans ces tableaux, on a un nombre élevé de moyennes supérieures ou égale à dix (10) des élèves en classe expérimentale de la 2ndC1 contrairement à celui du groupe expérimental de la 2ndC2

Ensuite, nous avons procédé à l'analyse des résultats en calculant la différence entre les résultats obtenus aux pos-tests et pré-test sans TIC puis nous avons comparé respectivement avec le post test et le pré-test après l'utilisation des TI

Tableau19 : Moyenne des résultats du groupe témoin et expérimental dans les deux classes

	Pré-test	Post- test
Sans TIC (GT)	1,95	2,30
Avec TIC (GE)	1,85	2,60

D'après ce tableau, nous voyons que dans les deux cas, il existe des améliorations des scores entre pré-test et post test. Sans l'utilisation des TIC nous avons une moyenne de résultat au pré-test de 1,95 puis après l'utilisation des TIC la moyenne des scores est de 2,30 en post test. Ceci signifie qu'il y a une amélioration des résultats du groupe de 33%.

Et dans le groupe avec TIC, nous avons obtenus aux pré-tests 1,85 et 2,60 en post test, soit une amélioration de 71%.

Tableau20 : Bilan des résultats obtenus dans les deux classes

	Pré-test	Post-test
Sans TIC (GT)	21/50 [5 ; 9[9/50 [8 ; 10]
	22/50 [9 ; 11]	22/50 [11 ; 13[
	7/50 [12 ; 13]	19/50 [13 ; 15]
Avec TIC (GE)	16/50 [8 ; 10[7/50 [9 ; 11[
	20/50 [10 ; 12[20/50 [11 ; 13]
	14/50 [12 ; 13]	23/50 [14 ; 17]

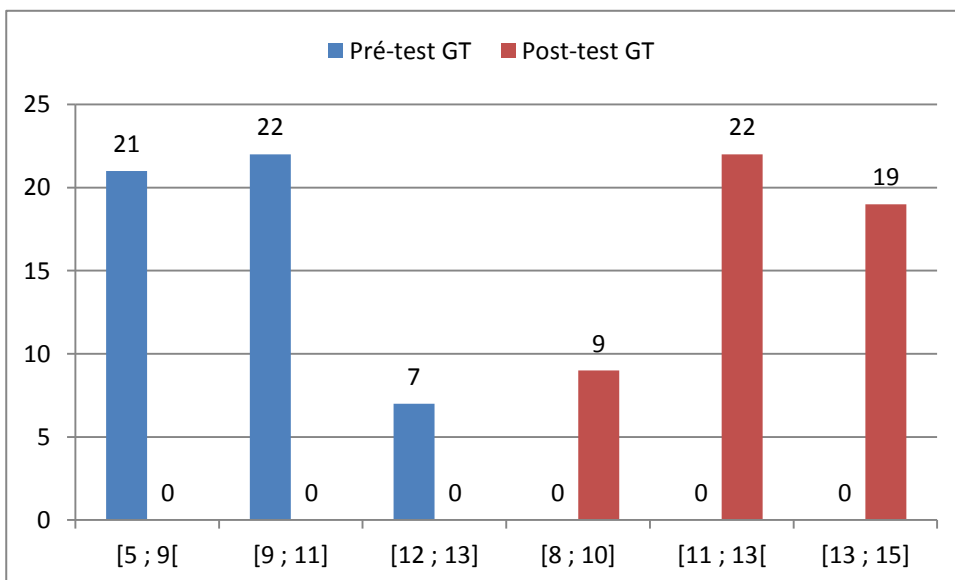


Figure3 : Bilan des résultats obtenus dans le groupe témoin des deux classes

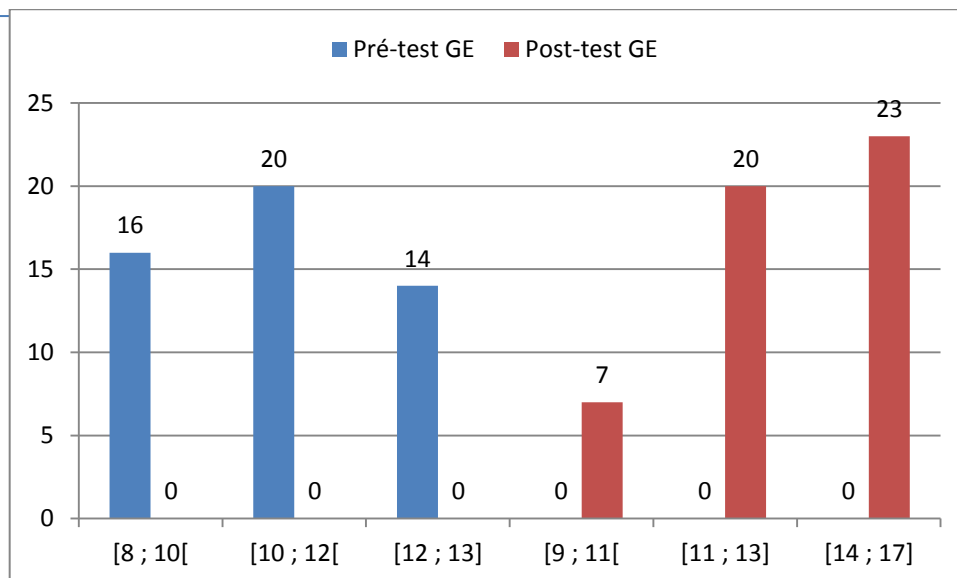


Figure4 : Bilan des résultats obtenus dans le groupe expérimental des deux classes

Les résultats du groupe expérimental montrent une amélioration au niveau des performances des élèves, contrairement aux résultats du groupe témoin.

Dans le groupe avec les TIC, nous avons obtenu aux pré-tests 1,85 et 2,60 en post-test. Nous avons réalisé le test d'ANOVA sur les deux cas (avec TIC et sans TIC) pour voir s'il existe une différence significative entre les deux résultats obtenus (moyenne d'amélioration des résultats) sans TIC et avec les TIC. Nous avons employé le test t d'élève et les tests à mesures répétées.

Tableau21 : Test d'ANOVA pour les mesures répétées entre enseignement sans TIC et avec TIC

Source linear	TypeIII. Sum of squares	dF	Mean square	F	SIG
Chim linear	3,051	1	3,051	6,268	0,017
Error linear	19,962	42	0,51		

Le fait d'utiliser des TIC pendant l'enseignement est significatif. Car $P < 0,01$ sur les performances des élèves. Ceci confirme le test ANOVA qui a été fait en donnant $F : F(1,42) = 6,268 ; ddl = 1 ; P < 0,017$ il y a amélioration du score. Le fait d'avoir déterminé les performances des élèves en les évaluant, nous a permis d'évaluer également les performances des enseignants à travers celles des élèves.

1.2 Analyse des données et vérification des hypothèses

D'après OUELLET (1999, p. 33) « l'interprétation des résultats d'une recherche est un processus qui consiste à remonter à la théorie et la pratique à partir du modèle obtenu et au moyen des explications. »

1.2.1 L'utilisation des didacticiels améliore les performances des élèves

L'activité d'enseignement est un phénomène largement social et affectif. Dans un contexte TIC, le rôle de l'enseignant devient plus indispensable que jamais. Ce rôle est toutefois appelé à se transformer : d'une part, l'information devient de plus en plus facilement accessible et le savoir de plus en plus décloisonné ; dès lors, on ne peut plus concevoir l'enseignant comme dépositaire unique des connaissances. D'autre part, le système éducatif tend à passer d'un modèle centré sur l'enseignement à un modèle centré sur l'apprentissage. L'enseignant devient comme un mentor, un guide.

Il y a des enseignants qui utilisent les documents trouvés sur les sites, ils ont tous un ordinateur. La plupart des enseignants manifestent une motivation plus élevée pour une activité d'apprentissage qui fait appel aux TIC que pour les approches coutumières en classe. Comme le confirme l'animateur pédagogique en « (...) ces technologies nous rendent le travail plus facile et les estiment que les corrections se passent rapidement puis que les élèves sont motivés et attirés par les cours. » I₁-A.2.P₂. Les TIC fournissent des moyens novateurs, non seulement pour la diffusion des connaissances mais aussi pour l'exploitation des stratégies d'apprentissage qui favorisent la construction des compétences .L'aide d'un didacticiel de présentation multimédia (équilibre d'équation chimique,...) sert de soutien pédagogique à l'exposé, la diffusion peut également s'effectuer hors classe (temps différé) par le biais d'un intranet ou d'un site web : l'enseignant offre divers ressources en lien avec la discipline, des consignes de travaux dirigés ou des résultats scolaires que l'élève peut consulter n'importe où et m'importe quand... Ici, l'enseignant voit augmenter de façon positive la perception qu'il a de son niveau de compétence Poellhuber et Boulanger. (2001) : la qualité de production qu'il crée par la manipulation des didacticiels de présentation multimédia est parfois surprenante, souvent gratifiante. Voilà pourquoi lors de l'entrevue, un enseignant déclarait être à l'aise pendant ces enseignements « [...] Depuis que j'ai commencé à utiliser l'internet comme outil de recherche, mes enseignements sont toujours actualisés, dynamiques et adaptés aux élèves [...] » II₂-B₂.3-4.P₃, et à l'autre de surenchérir. « [...] J'explique mieux les notions que moi-même je ne connaissais pas théoriquement... et maintenant je ne tergiverse plus... ». II₁-B.1 .4.P₃. Ceci a été également confirmé par les résultats du post-test du groupe expérimental (GE) des deux classes que les performances des élèves sont nettement supérieures à ceux du groupe témoin (GT). Alors, les TIC présentent de nombreuses et intéressantes possibilités pour les ensei-

gnants qui souhaitent expérimenter les activités où l'on cherche à rendre les apprenants plus actifs, attentifs et à les faire travailler ensemble à la construction de leurs connaissances a un impact sur ses performances Poellhuber et Boulanger.(2001).

La motivation qui amène à utiliser les TIC est influencée par des facteurs comme l'attrait de la découverte (la valeur ajoutée) et l'utilité perçue du temps consacré à la réalisation de l'activité Poellhuber et Boulanger.(2001) : comme le rapportait un animateur pédagogique « six minute à faire quelque chose que t'haïs, c'est plus long que deux heures à exécute ce que t'aime » II₂-B₂.4.P₃

L'utilisation des TIC permet de féconder ces démarches et de les revitaliser, de les faire avancer. D'ailleurs, comme ce n'est pas l'utilisation de la technologie en soi qui importe, ce sont les usages que l'on en fait. C'est donc à une pédagogie active à laquelle nous invitent les TIC.

Au vue de ceci, nous rejetons l'hypothèse nulle qui stipule que le fait d'utiliser les logiciels éducatifs n'améliore pas les performances des élèves.

1.2.2 L'utilisation des exercices améliore les performances des élèves en chimie

En plus de cela les enseignants préfèrent un espace virtuel où les documents sont accessibles à tout temps : finis les excuses courantes où les élèves déclarent souvent « J'ai oublié les exercices à la maison » ; Et un autre d'ajouter « [...] mes élèves peuvent exploiter les exercices et les cours contenus dans les blogs... »II₁-B₁.5.P₅. On constate que les TIC viennent assister l'enseignant, à travers des logiciels éducatifs qui permettent à l'enseignant de faire visualiser les phénomènes étape par étape aux élèves. « Je ne savais pas qu'on corrigeait les exercices aujourd'hui... » Pour justifier le retard à remettre un travail... Étant donné que quelques-uns de ces élèves ont internet à la maison... Seuls les risques pourraient être ceux où tous les élèves n'auront pas accès à internet, ou n'auront pas assez de moyen pour se rendre dans un cyber. Alors les changements apportés par les TIC peuvent entrainer les problèmes car la diffusion multimédia requiert des ressources matérielles comme l'accès régulier à l'ordinateur pendant et en dehors des heures de cours. En effet, à partir du moment où un enseignant décide d'investir dans les activités de diffusion, alors il devrait avoir accès à un ordinateur dans un espace approprié.

L'exercice permet de fournir des questions soigneusement conçues pour vérifier à quel point les élèves ont bien saisi la matière et de ce fait, évaluer la compréhension des concepts chimiques au sujet desquels les élèves font habituellement des erreurs, et ainsi proposer à l'apprenant des activités complémentaires. Anyamene et al. (2012)

L'étude de Cerulli et al. (2006) porte sur l'utilisation des TIC comme moyen d'améliorer l'enseignement [...] Dans ce contexte, on conseille à l'enseignant dans la phase de préparation de cours, d'établir une situation didactique. Les élèves quant à eux, dans leur système de penser seront plus disponibles pour construire de nouvelles connaissances. Alors avec l'utilisation effective des

TIC en classe par les enseignants, ils pourront mieux résoudre les problèmes des élèves, et cela va accroître leur performance, motivation et meilleure attitude pendant le cours.

Les activités de gestion et de production pédagogiques contribuent à développer les habiletés technologiques de l'enseignant. Au vu de tout ce qu'on a constaté, on peut dire que ; tout le monde est favorable à l'idée d'utiliser les TIC en classe. De même les attitudes des enseignants envers les TIC sont très positives parce que la plupart des enseignants affirment aimer utiliser les TIC maintenant et dans l'avenir, ce qui suggère un intérêt particulier par les technologies éducatives.

Nous rejetons donc l'hypothèse nulle qu'il n'aurait pas de changement entre les performances sans TIC ou avec les TIC. L'élève apprécie davantage la matière grâce à l'utilisation des TIC en salle de classe.

CHAPITRE V : INTERPRETATION DES RESULTATS ET IMPLICATIONS PROFESSIONNELLES

1.1 Explication de l'existence des liaisons entre les productivités de l'apprentissage et les performances des élèves

Le critère de sélection de la classe était basé là où les enseignants responsables du niveau ont démontré un certain intérêt pour l'utilisation des outils TIC dans leurs enseignements de la chimie, et c'est le niveau où les élèves rencontrent plus de lacunes. Ils étaient au nombre de trois (03) et nous avons choisi l'animateur pédagogique car responsable du département des sciences physiques et enseignant servant de liaison avec administration.

Pendant l'observation effectuée en classe, il ressort qu'il y a eu beaucoup d'échanges entre les élèves et entre élèves et l'enseignant dans la classe. Les enseignants de l'étude ont eu tendance à se concentrer sur la langue. En fournissant des explications élaborées, les intentions des enseignants étaient de faire communiquer les élèves afin que ces derniers développent leur sens de la réflexion sur des problèmes chimiques. Et les attitudes des élèves changent lorsqu'on utilise les logiciels.

Nous avons décidé d'utiliser l'observation directe pendant le déroulement de la séance. Le but était de comprendre comment l'outil T.I.C soutient l'enseignement des concepts chimiques ainsi que la façon dont les élèves apprennent en les utilisant. Il a été démontré qu'avec les outils TIC, les élèves ont été en mesure de s'acquitter de la tâche d'une manière plus souple et instantanément grâce aux calculs effectués par le didacticiel. Les observations ont été positives. Globalement, les enseignants sont tout à fait d'accord sur le fait que l'utilisation des outils TIC dans l'apprentissage est bénéfique pour les apprenants car cela les a aidés à comprendre les concepts chimiques sans passer par les calculs. Ils seront intéressés par l'utilisation dans leur classe. Et les enseignants ont noté que les objets d'apprentissage auraient eu plus de succès, s'ils avaient été mis en œuvre dans une partie plus appropriée du programme.

Les questions posées visaient à savoir si les élèves trouvaient les outils TIC utiles ou efficaces pour leur apprentissage, ainsi que les moyens qu'ils choisissaient pour utiliser les outils dans leurs apprentissages. Nous supposons que l'utilisation des TIC intégrée au cours peut aider l'élève à découvrir et à observer les phénomènes mis en jeu afin de construire les concepts et comprendre les lois étudiées. Bon nombre de difficultés d'incompréhension résultent du fait qu'il manque souvent de concret à travers par exemple une visualisation.

1.2 Explication de l'existence de la liaison entre la mise en confiance et les performances des élèves

Pour Capobianco et Lehman (2004) les TIC ont le potentiel de jouer un rôle important comme outil d'enseignement qui permet à l'enseignant de Science, de concevoir, de planifier, et de mener des investigations scientifiques. Les enseignants doivent pouvoir choisir parmi divers outils TIC. Pour cela, il leur faudra acquérir de nouvelles compétences pour travailler avec les outils TIC dans leurs salles de classe, de façon didactique et pédagogique. Les enseignants doivent se former à l'utilisation de l'outil TIC dès leur arrivée à l'école de formation. Cela leur permettra d'être compétents avec ses outils.

Les mesures appropriées doivent être prises pour assurer aux enseignants de chimie les connaissances et les compétences nécessaires pour qu'ils s'impliquent activement dans l'utilisation des outils TIC lors de l'enseignement de la chimie, pour que les performances des élèves soient améliorées

L'étude de Ngah et Massad (2006) révèle que les enseignants estiment que l'utilisation des TIC dans leurs carrières permettrait d'améliorer la qualité de leur travail. Dans le même temps, les TIC ont la capacité de motiver les élèves et de fournir une autre source d'information. Les compétences et les Connaissances dans le domaine dans le domaine TIC vont augmenter la confiance des enseignants dans leur recherche d'information.

Les élèves ayant des attitudes négatives envers les formules mathématiques ou qui sont faibles en mathématique, ont montrés une plus grande confiance lors de l'utilisation du didacticiel en chimie et une attitude positive envers l'apprentissage de la chimie avec les TIC contrairement à l'enseignement traditionnel.

Les outils TIC offrent plusieurs possibilités aux enseignants pendant leur enseignement par exemple, les TIC peuvent proposer diverses représentations dans divers concepts en chimie, ces représentations mettent l'enseignant en confiance en entraînant ainsi un apprentissage rapide pour les apprenants.

1.3 Limites

En ce qui concerne la logistique, après avoir analysé les résultats obtenus nous avons choisi trois (3) outils de collecte de données. Des questionnaires destinés aux élèves (GE) après le cours et des observations : l'observation des élèves et l'enseignant pendant le cours et des grilles d'évaluations et des entretiens. Les résultats ont été traités avec un logiciel statistique afin d'avoir un regard objectif ainsi que pour identifier leur importance pour l'échantillon de notre étude. Il est à noter que si notre enquête sur le terrain avait été plus longue, nous aurions dû utiliser en profon-

deur l'outil d'observation et avec des mesures répétées. Nous avons observé une séance dans chaque salle de classe et pourtant notre attention était portée sur le comportement des élèves et des enseignants. Bien évidemment, il fallait se dépêcher à cause des coupures intempestives de l'électricité qui pouvait interrompre la séance ; le temps accordé par les enseignants pour le pré-test et post-test et les questionnaires en début et fin de cours était très limité. Toutes ces conditions contraignantes de réalisation de la recherche sur le terrain nous ont fait oublier de vérifier certains détails (noms, âge, quartier...) de l'élève. L'outil TIC utilisé avec le GE a été utilisé d'une façon très passive dans l'établissement. Ceci pourrait engendrer un effet négatif sur le comportement des élèves et enseignant. La prochaine étude demanderait que le logiciel soit accessible aux concernés, et plusieurs établissements devraient être équipés de laboratoires spécialisés.

1.4 Discussion

L'utilisation des outils informatiques (tutoriels, progiciels, didacticiels, exercices...) permettent certainement de développer les compétences des enseignants. La majorité des enseignants est convaincue que ces outils sont bénéfiques pour l'enseignement. Les résultats statistiques des questionnaires des élèves, nous révèlent que les performances des élèves ne sont pas totalement influencées par la présence d'un outil TIC. Mais il y a quand même une majorité d'élèves où les indicateurs sont significatifs. Ceci pourrait être dû au comportement antérieur des élèves qui ne trouvent pas d'intérêt, sont inactifs, timides Sont ceux qui croient que le logiciel leur donnera des solutions à tout. C'est une limite du MIE4 vers la dérive de MIE2 (intitulé modèle d'auto structuration cognitif).

Alors les résultats obtenus sont en accord avec les écrits entre autres Sandholtz et al. (1997, p. 82), qui déclarent que « plus un enseignant utilise les TIC à sa pratique pédagogique, plus il œuvre d'une manière constructiviste ou socioconstructiviste en classe ».

C'est l'observation qui s'est révélée la plus difficile car il fallait observer à la fois les élèves et l'enseignant afin d'avoir une idée de l'ambiance dans la salle de classe. La présence d'une personne supplémentaire aurait sans nul doute facilitée la tâche mais rétrospectivement, cela aurait pu perturber les élèves et l'enseignant, donc nos résultats. Certains élèves se sont montrés plus actifs, motivés attentifs et l'enseignant à l'aise et plus actif pendant son cours. Les analyses réalisées montrent également que les enseignants eux-mêmes estiment que les TIC leurs permettent d'amener les élèves à réviser les notions déjà vues par exemple en chimie, en faisant recourt aux exercices. Plus largement ils croient que les TIC permettent aux élèves de développer les habiletés essentielles pour fonctionner dans la société. Le fait que les élèves répondent aux questions et sont intéressés au cours prouvent que l'enseignant a bien fait son travail. Tout ceci grâce à l'utilisation des TIC, car le fait de pratiquer une activité en la visualisant permet à l'apprenant d'être plus attentif ce qui veut

dire que les TIC sont un facteur externe qui peut influencer les performances scolaires et c'est comme cela que l'apprenant devient motivé, intéressé, assidu ... Néanmoins, la méconnaissance des produits disponibles, les problèmes techniques que rencontrent les enseignants lors de leur période de travail au laboratoire et l'adéquation entre la tâche proposée et les contenus vus en classe, les coupures régulières d'électricité et le manque de formation sur la discipline avec les TIC constitue les principaux facteurs qui influencent entre autre l'utilisation effective des TIC pendant les enseignements de la chimie.

Akour, (2006), dans sa recherche, a mené une analyse de convenance sur les évaluations (pré-test et post -test). Il a montré que par rapport au groupe une instruction traditionnelle et le groupe bénéficiant d'un enseignement aidé par les ordinateurs (EAO) a eu des performances nettement meilleures. Il a conclu que le format de l'enseignement aidé par l'ordinateur doit se substituer au format de l'enseignement traditionnel.

L'initiative de Myhre (2002) No LIMTI (nouveau résultats ; amélioration de l'apprentissage pour intégrer la technologie en science) fonctionne depuis 6 ans et a pour objectif d'améliorer l'enseignement dans les disciplines scientifiques et l'apprentissage dans les classes moyennes à travers l'utilisation des TIC. Lemonidis et Theodorou (2005) ont constaté à l'issue d'une expérience pratiquée en Grèce dans un laboratoire scientifique qui a été créé pour enseigner aux élèves que les apprenants l'ont jugée bonne et utile. La majorité des apprenants ont déclaré que leurs idées ont changé après l'expérimentation Zama et al (2004) constatent dans leurs recherches que pour les élèves, la perception du processus d'apprentissage en utilisation des didacticiels est pour la plupart d'entre eux agréable.

De plus leur motivation pour apprendre les concepts ou intérioriser les notions mathématiques est supérieure, et ils comprennent mieux les concepts

Conclusion générale

Cette recherche, menée dans le cadre d'un Master en technologies éducatives, cherchait à faire ressortir les avantages liés à l'utilisation pédagogique des TIC par les enseignants pendant leur pratique dans un lycée du Cameroun. Le but de la recherche étant de montrer l'importance de l'utilisation effective des TIC en vue d'améliorer et d'accroître l'efficacité de l'enseignement de la chimie au secondaire.

La pratique des TIC dans l'enseignement est devenue un élément indispensable à la réussite dans le parcours scolaire et éducatif à l'apprentissage de la chimie, vue l'intérêt qu'on lui accorde, le bilan des analyses a bien répondu aux attentes. C'est dans ce sens que le choix de la méthodologie a épousé la démarche globale d'une recherche mixte. Elle encourage le développement de l'action sur le terrain, concède diverses réalités à une situation donnée, soutient la Co-construction des connaissances pour l'intérêt personnel, commun et reconnaît la diversité des savoirs, cette méthodologie s'est révélée tout à fait approuvée pour détailler notre position épistémologique.

Nous sommes partis du constat que, le taux de réussite des élèves baisse considérablement au fil du temps tout ceci est dû à leur niveau bas en chimie dans le siècle de vitesse de la technologie ; ce qui nous a amené à montrer aux enseignants de chimie qu'utiliser les TIC pendant leur pratique pédagogique pourraient leur faciliter la tâche et assurer la transmission du savoir aux apprenants. L'objectif général étant d'évaluer les influences de l'utilisation des TIC en vue d'améliorer les performances des élèves en chimie dans le second cycle. Cet objectif s'est clarifié le long du cheminement et la pertinence de mener à bien notre recherche. Nous nous sommes intéressés aux élèves de deux classes de la seconde scientifique du lycée bilingue d'Essos de Yaoundé au Cameroun qui avait été doté de centre multimédia dans établissement. L'étude s'est basée sur l'analyse d'un questionnaire, entretien et évaluation des élèves pour mieux évaluer les performances des élèves dans le but de générer un ensemble de données propres à une recherche qui a une approche expérimentale et évaluative. A la fin nous avons eu un score de performance 1 et un seuil significatif $P < 0.01$ sur les performances des élèves et par conséquent l'amélioration de l'enseignement de la chimie..

D'après l'étude menée par les auteurs Anyamene et al, (2012), ils ont trouvé que l'utilisation d'un logiciel éducatif a amélioré les résultats des élèves du groupe expérimental (GE) entre le pré-test et le post-test contrairement au groupe témoin (GT). Quant aux résultats de notre recherche, ils ont donné des résultats similaires. Alors la théorie de l'intervention éducative qui est fondée sur la conception de système, nous a permis d'avoir une vision plus large du système éducatif de l'étude

L'impact des TIC sur l'enseignement et l'apprentissage est considérable. Les TIC permettent d'une part, aux enseignants de chimie d'être plus performants, plus proches des apprenants en classe et au foyer (capacité de faire travailler les élèves à distance), plus fonctionnels et efficaces, plus stimulateur de la curiosité des élèves, plus exigeants sur les objectifs et les activités d'apprentissage et plus rapide dans la transmission du savoir. Il permet d'autre part aux apprenants, d'être plus motivés et plus actifs à participer dans la construction du savoir, de suivre facilement les cours, de comprendre plus vite, d'être plus innovateurs, plus autonomes, de pouvoir manipuler et d'exécuter les logiciels éducatifs seuls. L'étude de Mwei et al (2012) portait sur l'utilisation d'EAO dans une école secondaire et étudiait l'attitude des élèves envers les sciences. Ils ont conclu que les EAO modifiaient de façon positive l'attitude des élèves. Leur étude confirme que l'utilisation des TIC a permis de travailler plus rapidement.

En définitive, nous pouvons dire que, le fait d'utiliser les TIC en classe est « une solution magique » pour résoudre le problème des élèves qui présentent les lacunes mathématiques rencontrées dans le calcul des mesures chimiques, et dans les notions conceptuelles. Car les TIC en général, aident l'élève à surpasser la peur, d'affronter un problème et d'être plus confiantet quant à l'enseignant, ils aident à surmonter les problèmes techniques de certains cours, de mieux transmettre les enseignements.... Ils permettent d'illustrer par des exemples pratiques certains cours (par exemple l'illustration de la formation des molécules). Les illustrations ou animations apportées par les logiciels éducatifs donnent à l'élève une vision plus concrète du cours enseigné.

L'enseignant de chimie doit être à mesure :

- de dispenser l'enseignement par le canal des TIC et d'amener les apprenants à adopter les TIC dans l'apprentissage.
- d'utiliser efficacement les TIC pour favoriser le développement professionnel dans l'enseignement de la chimie.
- d'utiliser les laboratoires virtuels et les logiciels de simulation, de modélisation ...
- il doit adopter l'esprit critique dans l'enseignement de la chimie.

L'enseignant devrait être aidé également par l'État dans :

- la création à l'École Normale Supérieure d'un module informatique dans la formation initiale des enseignants de chimie.
- encouragé l'investissement en recherche et développement pour concevoir des matériels et des logiciels TIC à bas coût ou le financement de ces activités...

Nous avons présenté la situation de l'enseignement de la chimie utilisant un outil TIC .Les comportements de l'enseignant et des élèves sont fortement influencés par l'outil TIC qui crée un environnement plus convivial et favorise l'interactivité entre enseignant et élève et entre élèves. Mais la dimension interactive était faible dans la mesure où c'est toujours l'enseignant qui manipulait l'outil TIC.A travers les résultats de notre étude, nous avons constaté qu'il y a bien un impact sur les élèves lors de l'utilisation des TIC, mais cet impact pourra encore être différent selon le contenu de l'outil TIC utilisé qui influence directement la manière de l'utiliser. Il existe également des obstacles externes limitant l'utilisation des TIC. Bien que l'étude présente des informations utiles, d'autres recherches doivent être menées afin d'obtenir des informations plus approfondies sur l'influence de l'utilisation des TIC en classe.

Annexes

I - Questionnaire pour élève

1- Pensez-vous avoir mieux assimilé vos cours de chimies après l'avoir effectué avec un logiciel?

Jamais parfois toujours

2-Pensez-vous que vous auriez des bonnes notes en chimie après avoir travaillé avec un logiciel de chimie ?

Pas du tout probablement surement

3-Etes-vous plus actifs à assimiler le cours durant la phase pratique ?

Jamais parfois toujours

4-Etes-vous motivés à faire le cours de chimie avec un logiciel en vue d'améliorer votre apprentissage ?

Pas du tout peu toujours

5-Etes-vous prêts à travailler en groupe en utilisant un logiciel de chimie ?

Pas du tout parfois toujours

6-Utilisez-vous les informations trouvées sur le net pour mieux renforcer vos connaissances en chimie ?

Jamais parfois toujours

II - Pré-tests et post-tests utilisés : L'acide chlorhydrique utilisé en classe de 2nd C

1) L'acide chlorhydrique est :

- a) Un gaz formé d'hydrogène et de chlore
- b) Une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène
- c) Noté HCl

2) La dissolution de l'acide chlorhydrique contient les espèces suivantes :

- a) Les ions H_3O^+ , Cl^-
- b) Les ions H_3O^+ , SO_4^{2-}
- c) Les ions H_3O^+ , HO^-

3) La dissolution de l'acide chlorhydrique est :

- a) Endothermique
- b) Exothermique
- c) Thermique

III - Guide d'entretien

- 1) En votre qualité d'acteur dans le secteur de l'enseignement secondaire, parlez-nous de la situation actuelle de l'utilisation des TIC dans l'enseignement de chimie. Est-ce qu'on peut dire que l'utilisation est effective ? pourquoi ?
- 2) Comment qualifiez-vous l'utilisation pédagogique de ces technologies ?

Suggestion de réponse : il est faible, moyen, fort.

- a) Expliquez comment.
 - b) Pouvez-vous donner des exemples concrets ?
- 3) Comment caractérisez-vous les dispositions prises pour mettre en œuvre cette structure ?

Suggestions de réponses : elles sont très suffisantes, suffisantes, insuffisantes ?

- a) Expliquez comment
 - b) Pouvez-vous donner des exemples concrets ?
- 4) Selon vous, quelles sont les difficultés auxquelles les enseignants de chimie font face présentement pour utiliser ces technologies dans leurs pratiques ?
 - a) Pouvez-vous les mentionner (en commençant par les plus importants) ?
 - b) Expliquez pourquoi vous croyez que ces difficultés sont importantes
 - c) Pouvez-vous donner des exemples concrets ?
 - 5) Pour essayer de surmonter ces difficultés, quelles stratégies suggérez-vous ?
 - a) Pouvez-vous les mentionner (en commençant par les plus importantes)
 - b) Expliquez en quoi ces stratégies sont pertinentes pour faciliter l'utilisation pédagogique des TIC ?
 - 6) Avez-vous d'autres aspects dont vous voulez discuter avec nous ?

IV - Grille d'observation de l'enseignant

Comportement de l'enseignant	codage
a) occupation de l'espace	1(oui)
i) l'enseignant est proche du tableau	
2i) l'enseignant est parmi les élèves	0(non)
b) oral	1(oui)
i) quantité de propos en 50min de cours (très communiquant plus de 26 fois, moyennement entre 13-26, faiblement si c'est de 13 fois.	1(non)

2i) qualité de propos en 50 min. fable (0-13) ; moyen (14-26) ; bonne (26-40)	
c)écrit i) qualité 2i) quantité : important s'il écrit plus de 10 fois et faible moins de 10 fois	1(oui) 0(non)
d)supports i) manuels 2i)photocopies 3i)evaluation	1(oui) 0(non)

V - Grille d'observation de l'élève

	Groupe A	Groupe B	Groupe C	Groupe D	Groupe E
a)attention i) écoute l'enseignant 2i) parle en lien avec les activités de la classe 3i) est distrait, fait autre chose 4i) discute avec ses ca- marades 5i) prend les notes					
b) participa- tion (nombre sur 5)					

i) veut répondre aux questions					
2i) veut poser les questions					
3i) réalise les tâches qui sont demandées					
c)interactivité nombre sur 5)					

VI - Formulaire de consentement

Titre du projet : utilisation des TIC dans l'enseignement de chimie au secondaire : cas du Cameroun

Ce projet de recherche porte sur l'utilisation des TIC dans l'enseignement secondaire : cas du Cameroun. La recherche s'effectue dans le cadre du projet de Master II : **Mme Ngo Balep**, sous la direction de : **Dr Nkeck** et le Professeur **Kapche**

La nature et les procédés de la recherche se définissent comme suit :

La recherche a pour but de montrer à utiliser les TIC en classe pendant les enseignements de chimie. Elle vise l'amélioration du processus d'enseignement à travers leur utilisation dans le secteur du système éducatif Camerounais.

Chaque participant(e) pourra se retirer de cette recherche en tout temps, sans avoir à fournir de raison ni à subir de préjudice quelconque. Il n'y a aucun risque connu lié à la participation à la recherche.

En qui concerne le caractère confidentiel des renseignements fournis par les participants(es), les mesures suivantes sont prévues :

- Les noms des participant(es) ne paraîtront dans aucun rapport ;
- Un code sera utilisé sur les divers documents de la recherche. Seul le chercheur aura accès à la liste des noms et des codes ;

-
- En aucun cas, les résultats individuels des participants (es) ne seront communiqués à qui que ce soit.
 - Les données incluant les enregistrements seront conservées jusqu'au dépôt final du mémoire

Un compte rendu sera fait aux participants (es) qui en manifesteront le désir.

La recherche fera éventuellement l'objet de publication dans les revues scientifiques, sans qu'aucun des participants ne puisse être identifié.

Toute question concernant le projet pourra être adressée au chercheur à l'adresse suivante : Mme Ngo Balep Louise/Tél :

VII - Fiche d'identification personnelle

Nom

Prénom(s)

Sexe

Age

Qualification

Ancienneté

Discipline enseignée

Adresse

Courriel :

Poste occupé

Avez-vous déjà suivi (ou suivez-vous présentement) une ou des formations aux TIC ?

Oui

Non

Si vous répondez oui cette question, précisez les ou l'année(s)

Lieux de formation _____

Master II

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Abouhanifa, S., Kabbaj, M., Belmadani, M., Khalfoui, M., Hanini, M. (2008).** *TICE et mathématiques au Maroc. l'outil informatique: Défis d'intégration et objet de formation des enseignants de mathématiques dans le secondaire.* *Mathematic*, 8. Récupéré du site de revue : <http://revue.sesamath.net/spip.php?article 121>
- **ADA, (2004).** *contexte de la conférence ministérielle sous-régionale sur l'intégration des Technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'éducation en Afrique de l'Ouest : les enjeux et les défis.* 26-30 juillet, Nigéria, ADEA.
- **Akour, M. (2006).** *The effects of computer-assisted instruction on Jordanian college students achievements a introductory computer science course.* *Electronic journal for the integration of Technology in Education*, 5, 17-24.
- **Altet, M. (1991).** *Comment interagissent enseignant et élève en classe (note de synthèse) dans revue française de pédagogie* N 107, 1991 P 123-139)
- **Anyamene, A., Nwololo, C., Anyachebelu, F., Anemelu, V. (2012).** *Effect of Computer-Assisted Packages on the Performance of Senior Secondary Students in Mathematic in Awka, Anambra State, Nigeria* in *American International journal of Contemporary Research* Vol.2
- **Article 25 de la loi 98/004 d'orientation de l'éducation maternelle, primaire et secondaire** du 14 Avril 1998.
- **Barette, C. (2007).** *Réussir l'intégration pédagogique des TIC .un guide d'action de plus en plus précis*, bulletin clic, Montréal, n°63 janvier 2007, P.11-19
- **Bardin, L. (1986).** *L'analyse de contenu* P.9
- **Baron, G., Bruillard, E. (2007).** *ITC, education technology and educational instruments. Will what worked work again else in the future?* *Education and information Technologies*, 13, Springer Netherlands
- **Berg, V. (2003).** *The nonparametric identification of treatment effects in duration models.*
- **Bibeau, R. (2007).** *Les technologies de l'information et de la communication peuvent contribuer à améliorer les résultats scolaires des élèves.* <Http://www.robertbibeau.ca/Belgique.html>, site consulté en juillet 2015
- **Béché, E. (2010).** *Le détournement d'une innovation par les apprenants camerounais. Pour une approche globale et participative de l'intégration scolaire des TIC.*
- **Bécu-Rhbinault, K. (2004).** *Raisonnements des élèves en Sciences physiques.* In Gentaz, E., Dessus, P. (Ed). *Comprendre les apprentissages, sciences Cognitives et éducation.* Paris : Dunod, P.117-132

- **Belaire , L., Desjardins, F., Lacasse, R., (2013)** .*Acte du programme complet*. Acte colloque 2013 de pédagogie université de AIPU.
- **Birch, S. (2005)**. *When knowledge is a curse. Children's and adult's reasoning about mental state*. Current Directions in psychological Science, Vol.14, n°1, p 25-29
- **Biya, P. (2006)**. *Allocution télévisée à la Nation Camerounaise* dans Cameroun-info.Net. Disponible à <http://www.cameroon>
- **Bourdon, J., Thélot,C.(1999)**.*l'apport de la recherche aux politiques éducatives*. Edition et formation. Paris, CNRS.
- **Bru, M. (2002)** .*Pratiques enseignantes : des recherches à confronter et à développer*. Revue française de pédagogie.
- **Capobianco, B., Lehman,J.(2004)**.*Using Technology to promote Inquiry in Elementary Science Teacher Education :A case study of one Teacher Educator's Initiatives*.Society for Information Technology and Teacher Education International conference 2004 vol.1 pp4625-4630.
- **Carrier, J. (2000)**.*L'école et le multimédia*. Hachette éducation, paris.
- **Caro.T., Hauser M, (1992)**. « *is there teaching in nonhuman animals ?* » the Quarterly Review of Biology.
- **Cdibra, G., Gergely, G. (2007)** *obsessed with goals: "Functions and mechanisms of technological interpretation of actions inhuman"*. Acta psychological, Vol.124, n°1, p.60-78.
- **Cerelli,M.,al.(2005)**.*An integrated perspective to approach technology in mathematics education*.Proccedings of CERME 4,4^econgres European.Society for Reseach in Mathematics Education,San Felier de Guixols,Spain,17-21 fevrier 2005.<http://cerme4.crm.es/papers%20definitives/11/cerulli%20pedem.pdf>.Dernière consultation le 8-05-2014
- **CFA Stephenson, (2004)**.*La mise en œuvre des technologies de l'information et de la communication (TIC) au service de la formation dans les lycées et collèges du Cameroun*. Document de travail, paris.
- **Conchon, F. (2001)**. *Collecte et traitement des données qualitatives*
- **Coulibaly, M., Karsenti, T., Gervais, C., Lepage, M. (2010)**.*Le processus d'adoption des TIC par des enseignants du secondaire au Niger*. Education & Formation, 294,119-135.
- **Depover, C. (2004)**. *Le chemin de l'école croisera-t-il un jour celui des nouvelles technologies ?* Dans **Bordeleau, P., Depover,C., Noël,B.** (dir), *L'évaluation des compétences et des processus cognitifs : Modèles, pratiques compétences* (p.284-302) .Bruxelles : De Boeck.
- **Depover, C., Strebelle, A. (1997)**. *Un modèle et une stratégie d'intervention en matière d'intégration des TIC dans le processus éducatif*. Dans **Pochon, L., Blanchet, A.** (dir.), *l'ordinateur à l'école : de l'introduction à l'intégration* (p.73-98).Neuchâtel : IRDP.

- **Dundin M. (1986)** « *concepts et modèles dans l'analyse des processus d'enseignement* ». In **Grahay, M., Lafontaine, D.** (Eds), *L'art et la science de l'enseignement*. Bruxelles : Labor, p.39-80.
- **Endrizzi, L. (2012)**. *Jeunesse 2.0 les pratiques relationnelles au cœur des médias sociaux*. Dossier d'actualité veilles et analyse.
- **Firissou, B. (2009)**. *Elaboration d'un modèle de schéma directeur stratégique d'intégration de TIC en milieu secondaire au Cameroun*. mémoire de DIPES II Ecole Normale Supérieure de Yaoundé, 1-70 p
- **Garcia. (2001)**. *Physique et chimie en première scientifique, cédérom élève*. Micro méga. Paris ; Hatier
- **Gauthier, D. et Karsenti, T. (2006)**. *Les représentations sociales de l'enseignement et de l'apprentissage de la science et de la technologie d'élèves et d'enseignants du secondaire*. Journal International sur les représentations sociales. P21-23
- **Gravelines, P. (2007)**. *Une histoire de l'éducation au Québec*. Bibliothèque québécoise.
- **Habraken. C. (2004)**. *Integrating intro chemistry teaching today's students Visio-spatial Talents and Skills, and the teaching of today's chemistry's graphical language*. Journal of science and Technology, Vol 13, n°1, P.89-94, Micro mega-Paris, Hatier
- **Harrison, A., Treagust, D. (2000)**. *Learning about atoms, molecule and chemical lous: a case study of multiple-model use in grade 11 chemistry journals of Science Education and Technology*. n°84, P352-381
- **Isabelle, C., Lapointe, C., Chiasson, M. (2002)**. *Pour une intégration réussie des TIC à l'école : de la formation des directions à la formation des maîtres*. Revue des sciences de l'Education, 28(2), 325-343.
- **Jonnaert et al. (2004)**. *Contribution critique au développement des programmes d'études : compétences, constructivisme et interdisciplinarité*. Revue des sciences de l'éducation.
- **Journeau-Sion, C., Touzé, G. (2012)**. *Apprendre avec le numérique*. Les cahiers pédagogiques, 498.
- **Karsenti T., Larose F. (2005)**. *Intégration des TIC dans le travail enseignant : quand la société change, la classe doit-elle suivre ?* dans **Karsenti, T., Larose F.** [dir], *intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant, recherches et pratiques* (1-7pp). Presse de l'Université du Québec.
- **Karsenti, T., Savoie-Zajé, (2004)**. *La recherche en éducation : étapes et approches*. Université de Sherbrooke, Sherbrooke.

- **Karsenti, T., Collins, S. (2010).** *Quelle place pour les TIC en formation initiale* Revue des technologies en pédagogie Universitaire d'enseignants de français ?le cas de l'Afrique., 7(3), 32-47. Récupéré du site de la revue : <http://www.erudit.org/revue/ritpu/2010/v7/n3/100356ar.pdf>
- **Karsenti, T., Larose, F. (2001)** .Les TIC en formation des maîtres : Enjeux et défis .Les Cahiers pédagogiques.
- **Karsenti, T., Savoie- Zaje, L. ,Larose, F. (2001).** *les futurs enseignants confrontés aux TIC : changements dans l'attitude, la motivation et les pratiques pédagogiques* .Education et francophonie.
- **Krippendorff, K. (2003).** *Content Analysis: An introduction to its methodology*.
- **Leclerc, G. (2007)** .*Alternance et écriture*. Education Permanente.
- **Leclerc, M. (2003).** *Etude de changement découlant de l'intégration des TIC dans une école secondaire de l'Ontario*. Canadian journal of learning and technology, 29 (1).
- **Lenoir, Y., Larose, F., Deaudelin, C. Kalubi, J., Roy, G. (2002).** *L'intervention éducative : clarifications conceptuelles et enjeux sociaux pour une conceptualisation des pratiques d'intervention en enseignement et information à l'enseignement*. (Esprit critique, 4) (4)
- **Lenoir, Y. (2009).** *L'intervention éducative, un construit théorique pour analyser les pratiques enseignantes*. [Nouveaux cahiers de la recherche en éducation, 12 (1), 9-17].
- **Lenoir, Y., Larose, F. , Karsenti, T. , Grenon, V. (2002).** *Les facteurs sous – jacents au transfert des compétences informatiques construites par les futurs maitres du primaire sur le plan de l'intervention éducative*. Revue des sciences de l'éducation, 28(2) ,265-287.
- **Lenoir, Y. (2004).** *L'intervention éducative : de sa conception à son actualisation*.
- **Marechal J. (2004).** *Les étudiants après la réforme*. Actualité chimique.
- **Merriam, S., Caffarella, R. (1991).** *Learning in Adulthood*. An Francisco, CA josey Bass.
- **Myhre, R. (2002).** *Final report : Digital Tools – Learning Communities Project. Final Assessment Report*. Dept of Instructional Technology – Woodring Applied Research and Development Center.
- **Ngono, M. (2012)** . *Intégration des Technologies de l'Information et de la Communication dans l'enseignement secondaire au Cameroun : point de vue des enseignants des collèges et lycées de la ville de Yaoundé*, 2012
- **MINEDUB, MINESEC, MINESUP, MINEFOP. (2005).** *Stratégies sectorielle de l'Education nationale pour la lutte contre la pauvreté*. Œuvre conjointe..
- **Ngunu, C. (2012).** *L'impact de l'intégration des logiciels éducatifs dans l'enseignement des sciences au Kenya : thèse en didactique ; septembre 2012*

- **Norris, C., al. (2012).** *Underwhat condition does computer use positively impact student achievement?* Supplemental against essential use.
- **Ouellet,A.(1999).***Processus de recherché* Québec:PUQ
- **Passey, D (1996).** *Managing IT in primary school. A planning tool for senior managers.* Coventry: NCET.
- **Pastré, P. (2002).** *L'analyse du travail en didactique professionnelle* [Revue française de pédagogie, 138, 9-17].
- **Peraya,D. (2002).***Qu'est-ce qu'un camus virtuel ?*In **Charlier,B.,Peraya,D.** *Technologie et innovation en pédagogie. Dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur* (pp.79-92).Bruxelles : De Boeck
- **Peraya,D.,al.(2002).** *Introduction à la formation des enseignants à l'intégration pédagogique des TIC.* Esquisse historique des fondements,des recherches et des pratiques dans *Revue des sciences de l'éducation*,vol.28,n°2,p.243 -264.
- **Pettenati, M., Guili,D., AbouKhaled,O.(2001).***Information technology and staff development: issues and problems related to new skills and competence acquisition* .*Journal of technology and Teacher Education*, 9(2), 153-169.
- **Premack, D., Premack A. (1996).** *Why animals lack pedagogy and some cultures have more of it than others.* In **Olson, D., Tounace,N.** (eds), *the handbook of education and human development.* *Oxford:* Blackwell, p.302-323
- **Reboul. O. (1981).** *La philosophie de l'éducation* (3^e éd). Paris : PUF
- **Reuter, Y. (2007).** *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques.* Bruxelles : De Boeck et Larcier.
- **Dictionnaire le Robert (1996).** *le Robert quotidien*, paris.
- **Rochowicz,J. (1996).***The impact of using computers and calculators on calculs instruction.**Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching.*
- **Sandholtz, J., Ringstaff,c., Dwyer, D. (1997).** *La classe branchée. Enseigner à l'ère des technologies.* Montréal : chenelière/MC Graw-hill
- **Scheffler.I. (2003).** *Le langage de l'éducation* (Trad. M.Ledu). Paris : Klincksieck.
- **Tchameni, N. (2007).** *stratégies organisationnelle d'intégration des Tic dans l'enseignement secondaire au Cameroun : étude d'école pionnière ;* mai 2007
- **Tchombe, M. (2006).***Integration of ICTS in education in Cameroon.* Dans **Fonkoua, P.** (dir.) *.Intégration des TIC dans le processus enseignement-apprentissage au Cameroun* (p.11-53) Yaoundé : Terroirs.

-
- **Uquam**, *une étude sur les TIC à l'université* (page consultée le 08-06-2014.), <http://www.uquam.ca/entrevues/php?id=885>.
 - **Vygotsky, L. (1985)** .*Pensée et langage*. Paris, Messido/Edition sociale.
 - **West-Hobbs, C. (1997)**. *présidente du comité des noms d'exercice de la profession de l'éducation, en compagnie des élèves qui ont gagné des prix*.