

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

ECOLE NORMALE SUPERIEURE

DEPARTEMENT DE FORMATION INITIALE SCIENTIFIQUE

C.E.R: PHYSIQUE CHIMIE

N° D'ORDRE 240/PC

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE POUR L'OBTENTION DU
CAPEN

*"Expérimenter des travaux pratiques
sur les composés organiques oxygénés"*

Présenté par: RAVELOJADNA Manda Herilaza

Président: Monsieur RASOLODRAMANITRA Henri, ph D et maître de conférences

Juges: Monsieur ANDRIANARIMANANA Jean Claude Omer, Professeur
Madame RAHARIJADNA Lala Parsonnette, Assistant

Rapporteur: Madame Judith RAZAFIMBELLO Professeur Titulaire

Année Universitaire: 2005 / 2006

Date de soutenance : 09 Novembre 2006

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous ceux qui de près ou de loin nous ont aidé à réaliser ce travail.

Nous pensons plus particulièrement à Madame : Judith RAZAFIMBELO, notre rapporteur qui a toujours eu une part active pour la réalisation de notre travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à Monsieur Henri RASOLONDRAMANITRA qui nous a fait le grand honneur de présider le jury de cette séance.

Nous sommes également honoré de la présence de Monsieur Jean Claude Omer ANDRIANARIMANANA et Madame Lala Parsonnette RAHARIJAONA qui ont accepté généreusement de juger notre travail.

Nos chaleureux remerciements vont à l'endroit de tout le personnel enseignant de l' Ecole Normale Supérieure.

Nous voudrions également adresser notre considération très distinguée et nos vifs remerciements à notre mère qui nous a soutenu financièrement, moralement, physiquement ; notre famille, nos collègues, ainsi que les élèves de la classe première D1 et D5 (2005-2006) du lycée Andohalo qui nous ont donné la main dans la réalisation de ce travail.

Que le seigneur de la paix vous donne lui-même la paix, en tout temps et de toute manière. *II Thésaloniciens 3 :16a*

TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE	1
PREMIERE PARTIE	
I° ELEMENTS DE DIDACTIQUE	3
I° -1 HISTORIQUE ET ESSAIS DE DEFINITION.....	3
I° -2 OBJET DE LA DIDACTIQUE	6
I°-2-1 Le Triangle Didactique	7
I°-2-2 La transposition didactique	8
I°-2-3 Situation – Problème.....	9
I°-2-4 Le contrat didactique.....	10
II° L'ELEVE ET SES CONNAISSANCES	10
II°-1 LES CONCEPTIONS.....	11
II°-2 L'ESPRIT SCIENTIFIQUE	12
II°-3 ESSAI DE CLASSIFICATION DES MANIFESTATIONS DE L'ESPRIT SCIENTIFIQUE	14
II°-3-1 Stade des attitudes scientifiques	14
a) Curiosité à l'égard des phénomènes	14
b) Méfiances à l'égard des idées qui ne se fondent sur rien.....	15
c) Confiance en l'aptitude à apporter des explications et modifications.....	15
d) Volonté de chercher une explication scientifique aux faits constatés	15
II°-3- 2 Stade de la démarche de l'esprit scientifique.....	16
a) Maîtrise des connaissances scientifiques.....	16

b) Compréhension de la rigueur de la science	16
c) Capacité d'analyse	17
d) Aptitude au raisonnement logique	18
e) Aisance à la vérification.....	18
II°-3- 3 Stade de l'abstraction et de la recherche scientifique	18
a) Capacité de formulation.....	19
b) Découverte de nouvelles applications d'une théorie	19
III° DIFFERENTES METHODES D'ENSEIGNEMENT	19
III° -1 LES METHODES TRADITIONNELLES	19
III°-1-1 Principes	20
III°-1-2 Appréciations	20
III°-2 LA METHODE ATTRAYANTE	21
III°-2-1 Principes	21
III°-2-2 Appréciations	22
III°-3 METHODE INTERROGATIVE	22
III°-3-1 Principes	22
III°-3-2 Appréciations	23
III°-4 METHODES : DEDUCTIVE, INDUCTIVE, ET INTUITIVE	23
III°-4-1 Principes	23
III°-4-2 Appréciations	24

III°-5 METHODE ACTIVE	25
III°-5-1 Principes	25
III°-5-2 Appréciations	25
IV ° L'ORIENTATION DE L'EDUCATION à MADAGASCAR	26
IV°-1 QU'EST CE QU'UN OBJECTIF ?	26
IV°-1-1 Les finalités	26
IV°-1 -2 Les buts.....	27
IV°-1-3 Les objectifs généraux.....	27
IV°-1-4 Les objectifs opérationnels ou objectifs intermédiaires ou encore objectifs spécifiques.....	27
IV°-2 LES OBJECTIFS DE L'EDUCATION A MADAGASCAR.....	28
IV°-2-1 Les finalités de l'enseignement à Madagascar	28
IV°-2-2 Les buts de l'enseignement à Madagascar	28
IV°-2-3 Objectifs généraux des sciences physiques	29
IV°-2-4 Objectifs spécifiques des composés organiques oxygénés.....	30
IV°-3 CRITERES DE SELECTION DES OBJECTIFS	31
IV°-4 LES OBJECTIFS COGNITIFS.....	32
IV°-4-1 La connaissance	32
IV°-4-2 La compréhension	32
IV°-4-3 L'application	33
IV°-4-4 L'analyse	33

IV°-4-5 La synthèse	33
IV°-4-6 L'évaluation	33

DEUXIEME PARTIE

I°-CONTEXTE ET ETAT DES LIEUX DE L'ENSEIGNEMENT DE LA CHIMIE à MADAGASCAR	35
I°-1 METHODOLOGIE DE RECHERCHE	35
I°-1-1 Caractéristiques de l'échantillon	36
I°-1-2 Instrument d'enquête	40
a) Le premier questionnaire.....	41
b) Le deuxième questionnaire	45
I°-1-3 Conduite du questionnaire	49
I°-1-4 Dépouillement.....	49
I°-2 PRESENTATION ET ANALYSES DES DONNEES.....	49
I°-2-1 Résultat du premier questionnaire	49
I°-2-2 Résultat du deuxième questionnaire.....	56
I°-2-3 Résultat de l'entretien du professeur	78
I°-2-4 Suggestion.....	79
II°- EXPERIMENTATION DE TRAVAUX PRATIQUES SUR LES COMPOSES ORGANIQUES OXYGENES	80
II°-1 Conception des travaux pratiques	81
II°-1-1 Les objectifs des travaux pratiques de chimie	81
II°-1-2 Organisation de l'expérimentation.....	82
II°-1-3 Déroulement de l'expérimentation	82
II°-2 Test après travaux pratiques.....	83
II°-3 Evaluation interne de l'expérimentation	85
III°- INSERTION DES TRAVAUX PRATIQUES AU PROGRAMME SCOLAIRE ET PROPOSITION DES FICHES EXPERIMENTALES POUR LA CLASSE PREMIERE SCIENTIFIQUE.	86
II°-1 INSERTION DES TRAVAUX PRATIQUES AU PROGRAMME SCOLAIRE.....	87
II- 2 PROPOSITION DE FICHES EXPERIMENTALES	90
CONCLUSION	101
ANNEXE.....	103

Liste des tableaux et des figures

<u>Liste des tableaux</u>	<u>Page</u>
<u>Tableau N°1</u> : Tableau récapitulatif des objectifs.....	34
<u>Tableau N°2</u> : Sexe de la classe première D1	36
<u>Tableau N°3</u> : Date de naissance de la classe première D1.	36
<u>Tableau N°4</u> : Sexe de la classe première D5.....	37
<u>Tableau N°5</u> : Date de naissance de la classe première D5	38
<u>Tableau N°6</u> : Nombre de redoublements pour l'échantillon classe première D1.	39
<u>Tableau N°7</u> : Nombre de redoublements pour l'échantillon classe première D5.	40
<u>Tableau N°8</u> : Possession des manuels de chimie.....	50
<u>Tableau N°9</u> : Utilisation des manuels 1	50
<u>Tableau N°10</u> : Utilisation des manuels 2.....	51
<u>Tableau N°11</u> : Utilisation des manuels 3.....	51
<u>Tableau N°12</u> : Documents chez des amis.....	51
<u>Tableau N°13</u> : Documents de chimie à la bibliothèque	52
<u>Tableau N°14</u> : Documents de chimie par Internet.....	52
<u>Tableau N°15</u> : Documents de chimie ailleurs	52
<u>Tableau N°16</u> : Technique d'apprentissage.....	53
<u>Tableau N°17</u> : Leçons ou des exercices ne sont pas claires	54
<u>Tableau N°18</u> : Réponses aux questions posées par le professeur	54
<u>Tableau N°19</u> : Recherche des applications de la chimie dans la vie quotidienne	55
<u>Tableau N°20</u> : Pendant les cours de chimie.....	55
<u>Tableau N°21</u> : Le groupe caractéristique des alcools	57
<u>Tableau N°22</u> : Groupe caractéristique commun aux aldéhydes et cétones	57
<u>Tableau N°23</u> : Représentation du groupe caractéristique commun aux aldéhydes et cétones	57
<u>Tableau N°24</u> : Les groupes caractéristiques des acides carboxyliques et des esters.....	58
<u>Tableau N°25</u> : Déduction des formules générales des acides carboxyliques et des esters..	58
<u>Tableau N°26</u> : Isomères	59
<u>Tableau N°27</u> : La formule semi-développée du butan-2-ol.....	60
<u>Tableau N°28</u> : Alcools isomères du butan-2-ol.....	60
<u>Tableau N°29</u> : Nomenclature des composés chimiques (a)	60
<u>Tableau N°30</u> : Nomenclature des composés chimiques (b).....	61

<u>Tableau N°31</u> : Nomenclature des composés chimiques (c)	61
<u>Tableau N°32</u> : Nomenclature des composés chimiques (d)	61
<u>Tableau N°33</u> : Isomère des composés présentés	61
<u>Tableau N°34</u> : Précision des isomères.....	62
<u>Tableau N°35</u> : Formule semi-développée de l'acide propanoïque	62
<u>Tableau N°36</u> : Les deux esters qui sont ses isomères.....	63
<u>Tableau N°37</u> : Conditions opératoires d'hydratation de l'éthylène en éthanol.....	64
<u>Tableau N°38</u> : Signification du terme « ménagée »	65
<u>Tableau N°39</u> : Oxydation non ménagée.....	65
<u>Tableau N°40</u> : Teste de présence de l'éthanol.....	66
<u>Tableau N°41</u> : La réaction d'estérification	67
<u>Tableau N°42</u> : Utilisations pratiques des esters naturels ou synthétiques	68
<u>Tableau N°43</u> : Jus de canne à sucre devient du rhum	69
<u>Tableau N°44</u> : L'alcool 90° dissout dans l'eau.....	70
<u>Tableau N°45</u> : Élimination de graisse sur un tissu par du savon.....	70
<u>Tableau N°46</u> : Effervescence d'un comprimé de vitamine C dans l'eau.....	70
<u>Tableau N°47</u> : Un médicament périmé devient un poison.....	71
<u>Tableau N°48</u> : Conservation d'un cadavre par injection de formol	71
<u>Tableau N°49</u> : Mélange d'huile et du vinaigre pour avoir une sauce vinaigrette	71
<u>Tableau N°50</u> : Obtention du rhum dans la vie quotidienne	73
<u>Tableau N°51</u> : Obtention du savon dans la vie quotidienne	74
<u>Tableau N°52</u> : Obtention du vinaigre dans la vie quotidienne	75
<u>Tableau N°53</u> : Obtention de la vitamine C dans la vie quotidienne.....	76

Liste des figures

	Page
<u>Figure N°1</u> : Triangle Didactique.....	7
<u>Figure N°2</u> : Sexe de la classe de Première D1	36
<u>Figure N°3</u> : Tranche d'âge des élèves de la classe première D1	37
<u>Figure N°4</u> : Sexe de la classe de Première D5	37
<u>Figure N°5</u> : Tranche d'âge des élèves de la classe première D5.....	38
<u>Figure N°6</u> : Réfrigérant à eau.....	48
<u>Figure N°7</u> : Chauffage à reflux et méthode de séparation.....	94
<u>Figure N°8</u> : Extraction par distillation.....	99

INTRODUCTION GENERALE

Nous accusera-t-on d'exagération si nous affirmons que la vie quotidienne est une scène de manifestation de la chimie ? A la naissance, nous utilisons de l'alcool (éthanol) pour faire le pansement du nouveau-né et le formol (méthanal) est utilisé pour éviter la décomposition rapide du défunt !! Outre ces composés chimiques, beaucoup d'autres sont largement utilisés dans la vie courante, notamment les aldéhydes, les cétones, les alcènes qui entrent dans la production de matières plastiques, de colorants, de parfums et d'additifs alimentaires. A propos des matières plastiques par exemple, elles sont si répandues dans le monde qui nous entoure qu'à chaque instant, nous sommes au contact d'une ou plusieurs d'entre elles : les aliments sont emballés dans des sachets de matière plastique, nos vêtements comprennent presque toujours une proportion de fibres artificielles. Les matières plastiques aussi se rencontrent de plus en plus fréquemment dans l'appareillage électroménager (séchoir à cheveux, mixeurs...), l'automobile (pneumatique, pare-chocs...), les loisirs (dominos, dés, raquettes de tennis...)...

Quant à la place de l'enseignement de la chimie à Madagascar, elle est parmi les matières obligatoires pour les séries scientifiques des classes secondaires, ce qui pousse tout enseignant de cette matière à vouloir chercher des stratégies et des moyens afin d'améliorer la qualité de son enseignement. Beaucoup de mémoires de fin d'étude réalisés au sein du Centre d'Etude et de Recherche (C.E.R) physique chimie de l'Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo ont visé l'amélioration de l'enseignement de la chimie. Certains proposent des simulations assistées par ordinateur ou de l'expérimentation assistée par ordinateur (ExAO) comme RABARIJAONA, A. T. (2002), ANDRIAMALALA, T. H. (2003). D'autres prônent l'exploitation des produits de la vie courante. L'utilisation des résultats récents des recherches en didactique, à savoir, l'application situation-problème a aussi fait objet de ces mémoires de Certificat d'Aptitude Pédagogique de l'Ecole Normale (CAPEN). Récemment, des travaux essaient d'introduire des films comme aide pédagogique.

En plus, il ressort de la grande majorité des mémoires des étudiants que l'expérimentation dans l'enseignement secondaire apparaît comme une nécessité. C'est pourquoi qu'il y a beaucoup de mémoires qui décrivent l'importance des travaux pratiques, nous citerons comme RAMANANTSOA, M. (1997). RAVONIMBOHANGY, T. (2002). VELONDRAZA, (1988), GEORGES, (1987). Malheureusement, les renseignements que nous avons obtenus à partir des discussions avec les collègues enseignants et des stages effectués dans les lycées au cours de notre formation nous informent que les élèves ne sont pas motivés pour apprendre la chimie, ils la considèrent comme une discipline ennuyeuse. D'autre part, même ceux qui sont forts pour cette matière se posent la question sur son utilité.

En tant que futur professeur de sciences physiques dans les lycées, il nous semble donc absolument nécessaire d'apporter notre contribution à l'amélioration de l'enseignement de la chimie organique dans la classe première scientifique en proposant des fiches expérimentales. C'est pourquoi nous avons mené ce travail intitulé « **Expérimenter des travaux pratiques sur les composés organiques oxygénés** ». Ce mémoire a été réalisé en collaboration avec les élèves des classes première D1 et première D5 du lycée Andohalo Antananarivo. Il comporte deux grandes parties ; la première partie est consacrée à des repères théoriques en didactique tandis que la deuxième partie sur l'élaboration de fiches expérimentales après un état des lieux préalable.

PREMIERE PARTIE

Repères théoriques

I° ELEMENTS DE « DIDACTIQUE »

La didactique est l'étude des questions posées par l'enseignement et l'acquisition des connaissances dans les différentes disciplines scolaires. Se sont ainsi développées depuis une trentaine d'années environ, des didactiques des mathématiques, des sciences, du français, des langues, etc.

Notre travail se situe au domaine de la didactique, aussi allons-nous apporter dans cette première partie quelques précisions sur l'histoire, les définitions et l'objet de la didactique, ...

I° -1 HISTORIQUE ET ESSAIS DE DEFINITION

Historiquement, la Didactique trouve son origine dans la mouvance de la psychologie génétique. A l'origine elle n'est pas vraiment différenciée de la pédagogie.

Voici quelques éléments de repères historiques de la Didactique :

- D'après Astolfi J.P. et De Velay M, (1989) :

- L'apparition de l'adjectif « didactique » s'était vers 1554.
- L'ouvrage « Didactica Magna » de Comenius a paru en 1649.
- Le substantif « La Didactique » ou « le didactisme » apparaît vers 1955 dans le Dictionnaire *Le Robert* et le dictionnaire *le LITTRE* en 1960.

- Cornu L. et Vergnoux A. (1992) évoquent également Comenius et son ouvrage « Didactica Magna », puis précisent que dès 1729 Marsais proposait une nouvelle méthode d'apprendre le latin : « Le grand point de la didactique, c'est-à-dire de la science d'enseigner, c'est de connaître les connaissances qui doivent précéder et celles qui doivent suivre, et la manière dont on doit graver dans l'esprit les unes et les autres ». Ces mêmes auteurs affirment que la didactique s'interroge donc sur l'ordre et la manière d'un enseignement. Une telle problématique remonte au moins au XVIIIe siècle, ce qui ne signifie pas que les questions ont été formulées dans les

mêmes termes qu'aujourd'hui. » ⁽¹⁾. Ils avancent que : « Descartes serait au fond le père de la didactique. » ⁽²⁾.

En 1968, LACOLOMBE, D. dans l'«Encyclopédia Universalis » a écrit : « actuellement, le terme didactique est surtout utilisé comme quasi synonyme de pédagogie ou même simplement enseignement pourtant le terme éveille certains résonances qui sont la marque d'une approche particulière des problèmes de l'enseignement. La didactique ne constitue ni une discipline, ni une sous discipline, ni même un faisceau de disciplines mais c'est une démarche, c'est un mode d'analyse des phénomènes de l'enseignement »

De Corte, (1979), a essayé de donner à la didactique un statut scientifique et définit la didactique comme une méthodologie générale ou didaxologie. « La didaxologie est la didactique de l'ère scientifique et la méthodologie générale de l'ère préscientifique »

Chevallard, Y. (1991, p. 205) a écrit : « Mais voici : la didactique des mathématiques ne sort pas du néant ; elle est l'effet d'un retard d'histoire ; le rejeton tardif, et d'abord isolé, de l'entreprise anthropologique. De ce retard et de cette filiation, l'idéologie qui anime ses acteurs porte témoignage : c'est, au fond, celle des lumières, et de notre Révolution, celle-là même qui fit courir la plume de Condorcet »

On ne peut s'empêcher d'être troublé par cette convergence des références historiques. Curieusement, J.J. Rousseau s'est intéressé, tant en pratique que théoriquement, aux problèmes éducatifs, mais de plus, force est de constater que certains des thèmes à l'aspect novateur, d'inspiration constructiviste, que l'on rencontre chez les didacticiens, sont en fait déjà présents dans "l'Émile"⁽³⁾. En effet, des remarques comme les suivantes ne sont pas sans évoquer des prises de positions "modernes" : « Oserais-je exposer ici la plus grande et la plus importante, la plus utile règle de toute l'éducation ? Ce n'est pas de gagner du temps c'est d'en perdre. Il importerait encore de donner à ces fables un ordre plus didactique et plus conforme aux progrès des sentiments et des lumières du jeune adolescent ».

⁽¹⁾ Page 19

⁽²⁾ Page 23

⁽³⁾ Rousseau, J. J. oeuvres complètes, tome 3, Éditions du Seuil, 1971

Pour résumer, à l'origine la didactique n'est pas vraiment différenciée de la pédagogie. Actuellement, le substantif « Didactique » correspond à une prise en charge des contenus et s'intéresse à l'appropriation de savoirs précis. Astolfi J.P. et De Velay M, (1989).

➤ De La Recherche à La Formation⁽¹⁾

Suivant les époques et les disciplines, les travaux ont concerné l'analyse des difficultés des élèves et des étudiants dans les apprentissages conceptuels ou bien la mise en place d'une ingénierie didactique pour l'élaboration de séquences pédagogiques. Cette partie de la didactique est donc centrée sur l'apprenant. Une autre partie de la didactique concerne l'étude et la contribution à l'évolution même des contenus disciplinaires. Cette partie de la didactique centrée sur le choix de contenus, de leur organisation dans un curriculum (prescrit ou réel) relève donc d'une didactique curriculaire. Enfin, depuis quelques années, tout un ensemble de travaux porte sur les questions de formation des maîtres, l'expression désignant aussi bien la formation initiale que continue, la formation des enseignants de l'enseignement primaire et de ceux de l'enseignement secondaire.

➤ Didactique et Sciences de l'Education.

Miliaret, G. est un des fondateurs des sciences de l'éducation et il a situé la didactique comme l'une des composantes des sciences de l'éducation. 15 ans plus tard le même auteur propose une nouvelle classification des sciences de l'éducation et la didactique inclut la pédagogie. Il y a une prise en charge des contenus et on s'intéresse à l'appropriation de savoirs précis d'où l'association du terme didactique à discipline définissant ainsi la « didactique des disciplines ».

Cornu, L. et Vergnioux, A. (1992). précisent que : "Dans l'univers scolaire, on entendra par «pédagogie» tout ce qui concerne l'art de conduire et de faire la classe,

⁽¹⁾ Selon Joshua S. et Dupin J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*, Paris : PUF.

ce qui relève de ce qu'on a pu appeler autrefois la discipline, mais aussi l'organisation et la signification du travail. L'exercice de cet art et la réflexion sur ses ressources et ses fins sont ici associés.

Cette définition peut conduire à considérer que : « Au-delà de la distinction d'objets (la classe, les savoirs), c'est la préoccupation d'éducation qui distinguerait enseigner et instruire, et de ce fait pédagogie et didactique. A l'instruction (primaire), la pédagogie, à l'enseignement (secondaire), à la rigueur, les didactiques. »⁽¹⁾.

I° -2 OBJET DE LA DIDACTIQUE

La didactique est l'étude des questions posées par l'enseignement et l'acquisition des connaissances dans les différentes disciplines scolaires. Se sont ainsi développées depuis une trentaine d'années environ, des didactiques des mathématiques, des sciences, du français, des langues, etc.

La didactique se différencie de la pédagogie par le rôle central des contenus disciplinaires et par sa dimension épistémologique (la nature des connaissances à enseigner). Les travaux de didactique sont généralement menés par des chercheurs issus de la discipline de référence. Elle a pour objectifs de trouver les moyens permettant au maître d'enseigner moins et à l'étudiant d'apprendre plus.

Pour reconnaître les caractéristiques de la didactique, il est nécessaire d'apporter des éclaircissements sur un certain nombre de concepts propres à la didactique à savoir :

- le triangle didactique.
- la transposition didactique.
- les pratiques de références.
- la situation problème.
- le contrat didactique.

⁽¹⁾ Page 17

I°-2-1 Le Triangle Didactique.

Au cours d'une séquence d'enseignement, on a des relations entre les trois pôles qui apparaissent (professeur, élève, savoir). La didactique étudie l'ensemble de ces 3 pôles mis en relation et non pris isolément.

Le triangle didactique essaie de préciser l'objet de la didactique et sa singularité. Il représente les relations entre professeur, élève et savoir. Cette représentation a essentiellement pour but de s'opposer à des schémas linéaires du type professeur-élève.

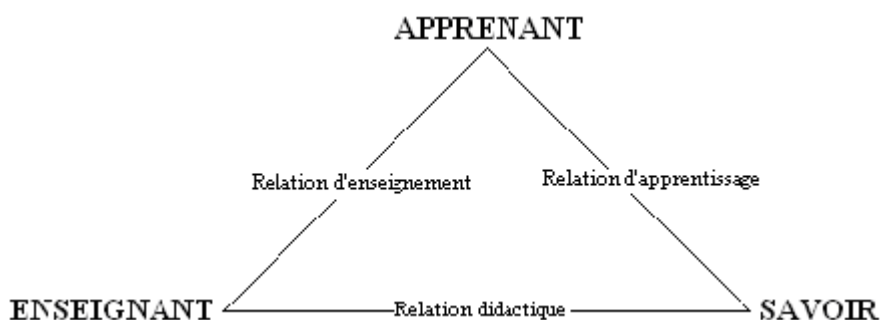


Figure 1 : Triangle Didactique ⁽¹⁾

☞ Relation d'enseignement

C'est la relation entre l'enseignant et l'apprenant, l'apprenant a besoin de l'enseignant, il demande à l'enseignant de concevoir des activités pour faciliter l'acquisition de connaissances.

⁽¹⁾ D'après Laurence Cornu et Alain Vergnoux (1992), La didactique en questions ?, Paris :Hachette. Ce triangle est appelé aussi « Triangle de Legendre ».

☞ Relation d'apprentissage

C'est la relation entre l'apprenant et le savoir, elle s'établit quand l'apprenant effectue des activités dans le but d'apprendre.

☞ Relation didactique

C'est la relation entre l'enseignant et le savoir, l'enseignant aide l'élève à s'approprier un savoir.

I°-2-2 La transposition didactique

- L'enseignement est le résultat d'un traitement didactique obéissant à des contraintes précises : on distingue entre le savoir savant (tel qu'il émane de la recherche), et le savoir enseigné (celui que l'observateur rencontre dans les pratiques de classe). L'élaboration des contenus disciplinaires est un processus complexe. L'évolution des programmes est sans aucun doute liée à des questions de société. Le jeu des références savantes, d'une certaine image de la discipline et des valeurs associées, des finalités attribuées à telle ou telle formation conduit à des choix dans les contenus. Ce qui est important de noter est que, même pour des disciplines "dures" telles que les mathématiques ou les sciences, le savoir enseigné est un savoir reconstruit spécifiquement pour l'enseignement. La transposition didactique est donc constituée des "mécanismes généraux permettant le passage d'un objet de savoir à un objet d'enseignement"

Le savoir savant pris en référence est, d'une part, un savoir décontextualisé et souvent coupé de son histoire. Ce savoir savant fait alors l'objet d'une transposition (recontextualisation, reproblématisation, redéfinitions) pour être enseigné à un niveau donné. Cette première transposition faisant donc passer d'un savoir savant à un savoir à *enseigner*, est, de fait, suivie par une seconde transposition, celle-là même qui, par sa mise en acte par les enseignants (mais aussi l'inspection, les éditeurs, etc.) conduit à un savoir *enseigné* ayant ses spécificités.(Y. Chevallard) (1991).

- Notion de pratiques de référence

Le savoir est non seulement celui des connaissances livresques, mais aussi celui des savoir-faire associés. Le choix des savoir-faire à faire acquérir aux élèves dépend évidemment de la finalité de l'enseignement et donc des pratiques prises en référence. Ces pratiques peuvent être celles d'une activité professionnelle identifiée (en sciences notamment) mais peuvent être des pratiques sociales, l'expression étant prise dans un sens large. C'est ainsi que l'on peut définir une capacité à demander son chemin, à savoir lire un mode d'emploi ou un document technique en allemand, en anglais...

« Les activités scolaires scientifiques se veulent des images d'activités sociales réelles : elles en diffèrent nécessairement (sinon il n'y aurait pas besoin d'école) mais doivent y renvoyer non moins nécessairement. Or il y a choix entre plusieurs pratiques possibles puisque la pensée scientifique ou technologique n'existe pas que dans la recherche. Un choix donné de pratique de référence détermine fortement les matériels, types de problèmes, types de rôles qui rentreront dans les activités scolaires, et en particulier leur cohérence ou leur incompatibilité. »[Martinand, J.L(1989)].

I°-2-3 Situation - Problème

Il s'agit de situations didactiques construites autour d'un "problème", le terme désignant un questionnement, une énigme, issue d'un objet, d'une observation, etc. (en général avec un support concret), dont la résolution nécessite l'investissement des élèves.

Les élèves n'ont pas au départ, tous les moyens de répondre à la question. Ils doivent tout d'abord s'approprier le questionnement (dévolution) et mettre en oeuvre leurs connaissances et leur ingéniosité pour trouver 'une' solution (en passant par une expérience concrète si besoin).

La situation didactique peut être choisie par l'enseignant de façon que le problème révèle un conflit (cognitif) et que la résolution corresponde donc au franchissement d'un obstacle. Enfin, l'activité n'est pas nécessairement individuelle mais peut reposer sur un travail de groupe pouvant faire apparaître des conflits (sociocognitifs).

I°-2-4 Le contrat didactique

Selon Chevallard, Y. (1991) un contrat didactique implicite, passé entre le maître et les élèves, garantit, si les clauses du contrat sont respectées par chacun, que les échanges de la classe se passeront sans difficulté majeure. Ce contrat légitime les statuts, les rôles, les attentes de rôle, de chacun vis-à-vis de l'autre, à condition qu'il n'y ait pas « tromperie sur la marchandise » ou « erreur d'interprétation ». Le contrat didactique met en jeu les comportements de l'enseignant attendus par les élèves, les comportements de l'élève attendus par l'enseignant, les rapports des uns et des autres au savoir visé par l'apprentissage. Les règles et les attentes des uns et des autres sont largement implicites dans le cas du contrat didactique.

II° L'ELEVE ET SES CONNAISSANCES

Après avoir explicité l'objet et les concepts liés à la didactique qui, comme nous l'avons dit précédemment, s'intéressent, entre autre, au processus d'appropriation de savoir par l'apprenant. Nous allons nous dégager par la suite les spécificités de l'apprenant à savoir la conception et l'esprit scientifique que l'on cherche à développer chez l'apprenant.

En premier lieu il importe de tenir compte de ce que l'esprit de l'élève n'est pas vierge et n'est pas un récepteur passif d'un savoir qui serait donné par l'enseignant. En conséquence, il a été prouvé que les méthodes purement transmissives sont inefficaces à moyen terme ⁽¹⁾.

En second lieu, il faut tenir compte de ce que la compréhension, qui passe par la structuration des connaissances. La conséquence est que c'est l'élève qui construit son savoir et que l'on ne peut pas intervenir à ce niveau.

⁽¹⁾ GIORDAN, A. (1994). *L'élève et/ou les connaissances scientifiques*. Berne : Peter LANG.

Ainsi, il est nécessaire de prendre en compte les conceptions (représentations) personnelles de l'élève qui constituent autant d'obstacles à l'élaboration de nouvelles connaissances. Cette élaboration doit passer par des remises en question de ces représentations personnelles, puis par une acquisition de nouvelles conceptions, c'est ce qui va être explicité par la suite.

II°-1 LES CONCEPTIONS

L'acquisition de connaissances n'est pas la simple mémorisation d'informations fournies par l'extérieur (le maître, le livre, les médias, etc.). Ces informations sont filtrées, interprétées, mises en relation (ou compétition) avec des connaissances préalables. L'enseignement de certaines disciplines se heurte alors à des conceptions "spontanées" (c'est-à-dire non construites par l'enseignement) qui peuvent faire obstacle à l'apprentissage. Le cas de la physique est particulièrement exemplaire puisque un bon nombre de conceptions scientifiques se sont construites contre l'évidence (G. Bachelard, 1970); ainsi les lois "élémentaires" de Galilée et Newton restent difficiles à comprendre parce qu'elles s'opposent au "bon sens" commun. Par exemple, il est très difficile pour l'élève d'accepter que lorsqu'un corps A exerce une force \vec{F}_{A-B} sur le corps B alors le corps B exerce sur A la force \vec{F}_{B-A} tel que $-\vec{F}_{A-B} = \vec{F}_{B-A}$ ⁽¹⁾ alors qu'à la vie courante il observe que le fer est attiré par un aimant mais non pas l'aimant par le fer.

Du point de vue didactique, la question porte alors sur la façon de faire émerger ces conceptions et, lorsqu'elles ne sont pas compatibles avec le savoir à enseigner, sur les possibilités de les faire évoluer. On peut par exemple s'appuyer sur le jeu de situations-problèmes, suscitant un conflit cognitif, devant conduire au changement conceptuel attendu. Le choix de situations didactiques est important, mais le rôle du maître est évidemment essentiel. Comment faire face aux représentations des élèves ? D'après Giordan A. (1989). Trois propositions différentes se dégagent à ce propos. « La première position dénote un malaise se rapprochant de la résignation. Elle peut être résumée comme ceci : les enfants s'expriment mal, de manière

⁽¹⁾ Troisième loi de Newton d'après la formulation de Durandea J.P. (2006)

confuse ; les enseignants ont beaucoup de peine à dégager les représentations de leurs élèves à travers leur discours : il n'est donc pas possible d'en tenir compte dans l'enseignement. La deuxième position est diamétralement opposée à la première. Elle est celle de beaucoup d'enseignants qui ne semblent pas être gênés par la manière dont leurs élèves s'expriment. Ils prennent comme point de départ pour leur enseignement les représentations des enfants. La troisième position ne partage ni le pessimisme de la première ni l'enthousiasme de la seconde. Elle peut se résumer de la manière suivante : un maître devrait pouvoir aider ses élèves à exprimer d'une manière suffisamment claire leurs représentations et en tenir compte dans son enseignement. Cependant il faudrait en savoir beaucoup plus sur les mécanismes de production et d'évolution de celles-ci afin de pouvoir en faire le meilleur usage possible. »

La prise en compte de la conception d'un élève est indispensable pour lui faire approprier le savoir et surtout pour le développement de l'esprit scientifique qui est, entre autres, l'un de l'objectif de l'enseignement des sciences physiques. Mais c'est quoi scientifique ? C'est ce qui sera explicité dans le paragraphe qui suit.

II°-2 L'ESPRIT SCIENTIFIQUE

La formation et le développement de l'esprit scientifique étant parmi les objectifs de l'enseignement des sciences physiques ; il serait intéressant de préciser ce qu'on attend par l'esprit scientifique. Quels comportements, attitudes et capacités des élèves permettent de déceler l'existence de cet esprit scientifique ? Quels moyens et quelles méthodes permettent de le développer ?

Les divers ouvrages traitant de l'esprit scientifique que nous avons consulté ne fournissent une précision de l'esprit scientifique. Les auteurs se mettent plutôt à en parler.

Pour Gaston BACHELARD (1970) : « l'homme animé par l'esprit scientifique désire sans doute savoir mais c'est aussitôt pour mieux interroger ». Comme processus il pose l'abstraction comme processus normale et féconde de l'esprit scientifique. Ainsi, pour arriver à l'abstraction, l'esprit scientifique passe nécessairement par les trois états suivants : Le premier est « l'état concret où l'esprit s'amuse des premières

images du phénomène et s'appuie sur une littérature ». Jusque là il n'y a que constatation du phénomène. Le second est « l'état concret-abstrait où l'esprit adjoint à l'expérience physique des schémas géométriques ». Ce commencement de raisonnement et d'abstraction continue dans « l'état abstrait où l'esprit entreprend des informations soustraites à l'intuition de l'espace réel ». Le troisième est les raisonnements. Dans ces raisonnements, BACHELARD, G. insiste sur l'importance des discussions et des critiques en disant que « tout ce qui est incommunicable est en effet indiscutable, incritiquable, et par là même hors des domaines de la science et de la philosophie ».

Albert JACQUARD (1982) ne donne plus de définition précise de l'esprit scientifique. Il s'est plutôt axé sur le développement de l'esprit scientifique. A ce propos il affirme que le développement de l'esprit scientifique consiste en un refus de l'argument d'autorité du type « ceci est vrai, car ceci a été affirmé par Untel ». Ailleurs, il souligne l'importance des raisonnements à partir des vérités pré-établies en disant que dans le développement de l'esprit scientifique, il s'agit de « prouver au moyen d'un raisonnement, de rattacher l'affirmation avancée, par des déductions logiques, à un ensemble de faits ou de doctrines préalablement acceptées ». Il définit ce raisonnement logique comme étant « l'application d'un certain nombre de règles donnant la garantie que la proposition à laquelle on parvient se déduit avec rigueur des hypothèses ou des informations de départ ».

De leur côté, ASTOLFI et GIORDAN, A. (1989) explicitent l'attitude scientifique comme « la curiosité, la créativité, l'attitude critique vis-à-vis de ses propres opinions et celles d'autrui, la confiance en soi qui fait rechercher la solution du problème par soi-même.

Ainsi ces auteurs définissent l'esprit scientifique à partir de ses manifestations qui sont la démarche, l'étonnement, le désir de savoir plus sur les phénomènes observés, la réflexion critique sur les résultats, le raisonnement logique à partir des vérités pré-établies, l'abstraction, la méfiance à l'égard des idées sans preuve, la confiance en soi, la volonté de chercher une solution, l'amélioration des résultats, l'observation, l'analyse et la synthèse.

Les différentes manifestations évoquées par les auteurs, nous ont conduit, à essayer d'en proposer une classification.

II°-3 ESSAI DE CLASSIFICATION DES MANIFESTATIONS DE L'ESPRIT SCIENTIFIQUE

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, il s'agit ici d'une synthèse de notre lecture à propos de l'esprit scientifique où ce sont plutôt les manifestations qui sont dégagées.

Elles ne sont pas classées par ordre d'importance mais suivant le sens dans lequel elles évoluent, à notre avis, chez un individu. Nous avons divisé cette évolution en trois « stades » :

- Stade des attitudes scientifiques
- Stades de la démarche scientifique
- Stade de l'abstraction et de la recherche scientifique.

Chaque stade est ainsi identifié à travers ses différentes manifestations.

II°-3- 1 Stade des attitudes scientifiques

Devant un fait ou phénomène nouveau, l'individu s'étonne, s'arrête, se concentre et fixe son attention. Il s'interroge : Qu'est ce que je vois ? De quoi on parle ? Il désire avoir le maximum d'informations sur le sujet qui l'intéresse. Ce stade se subdivise en quatre manifestations.

a) Curiosité à l'égard des phénomènes

L'individu, poussé par la curiosité, détache de la réalité certains phénomènes, certains faits. La réalité peut être la nature ou bien la société, peut être l'expérience faite en classe. Il constate et peut arriver à décrire ce qui se passe mais il est encore incapable de répondre « pourquoi » ?

Son action peut s'arrêter là si l'environnement ne favorise pas sa continuation. Mais au cours de certaines constatations, l'individu peut ensuite avoir une autre réaction qui sera la deuxième manifestation de l'esprit scientifique.

b) Méfiances à l'égard des idées qui ne se fondent sur rien

Lorsqu'il entend des affirmations de la part de son entourage, il enregistre et il est d'emblée méfiant et cherche des preuves. La remise en cause permanente de son propre travail et de celui des autres permet de confronter les idées et de les tester. C'est la « bonne foi collective » qui pousse chacun à épanouir son honnêteté et sa créativité, c'est elle qui fait en sorte que l'affectivité de chacun ait à long terme le moins d'impact possible. Et la troisième manifestation de l'esprit scientifique peut apparaître.

c) Confiance en l'aptitude à apporter des explications et modifications

Généralement, cette manifestation se déroule parallèlement avec la précédente. L'individu concerné prend conscience qu'il n'est pas seulement un vase à remplir par des explications venant de l'extérieur. Il se sent apte à apporter, lui aussi, des explications et modifications à partir de ses connaissances et de ses actions, si élémentaires qu'elles soient. Quelquefois c'est à partir des idées des autres qu'il formule sa propre explication. Cette confiance en soi lui donne la volonté de chercher que nous allons voir dans la manifestation suivante.

d) Volonté de chercher une explication scientifique aux faits constatés

L'ensemble des trois manifestations précédentes peut conduire ou non l'individu à fournir effectivement d'efforts pour apprendre, se renseigner, s'informer ou manipuler. C'est cette volonté de chercher une explication scientifique, quatrième manifestation qui constituera l'étape déterminante et finale pour passer des réactions « affectives » (curiosité, méfiance, confiance) aux activités « intellectuelles » qui constitueront le deuxième stade de l'esprit scientifique que nous appellerons stades de la démarche de l'esprit scientifique pour le distinguer du stade des attitudes scientifiques.

II°-3- 2 Stade de la démarche de l'esprit scientifique

Contrairement au stade précédent où l'individu pouvait réagir, de manière quelquefois intéressante mais sans agir vraiment, dans ce deuxième stade, l'individu entreprend une action, un apprentissage, une réflexion:

- pour prolonger ses réactions précédentes
- pour comprendre et expliquer les phénomènes qu'il a trouvé intéressants et qui ont suscité sa curiosité ;
- pour confirmer ou contredire à l'aide de preuves objectives les idées et faits dont il s'est méfié ;
- pour montrer qu'il est effectivement capable d'adopter des explications scientifiques aux faits constatés.

Ce stade se subdivise en cinq manifestations que nous allons développer.

a) Maîtrise des connaissances scientifiques

Pour prétendre jouer un rôle ou exercer une activité quelconque dans le domaine scientifique, un individu doit d'abord maîtriser des savoirs et des savoir-faire, afin de pouvoir communiquer, discuter sur le sujet.

Ces connaissances servent d'outils à l'individu pour qu'il puisse analyser les phénomènes. Celui-ci doit par exemple dominer les « codes » en usage : vocabulaire distinguant les différentes notions, symbolisme dans la schématisation, les lois et théories. Mais il doit également maîtriser le fonctionnement et l'utilisation de différents appareils de mesure.

Avec ces savoir et savoir-faire nécessaires, l'individu doit comprendre et respecter la rigueur de la science avant de les manipuler.

b) Compréhension de la rigueur de la science

Il est important que l'individu comprenne la rigueur de la science ; en effet, les vérités et théories établies en sciences sont valables dans des conditions bien définies.

De même,

- chaque mot a un sens bien précis
- une grandeur s'exprime à l'aide d'une unité particulière
- des normes doivent être respectées
- une idée n'est acceptable que si elle est vérifiable.

Cette rigueur et cette précision doivent apparaître dans tous les aspects des activités scientifiques, qu'il s'agisse de discours ou d'expériences et elles exigent constamment de l'individu une capacité d'analyse.

c) Capacité d'analyse

L'analyse est une opération intellectuelle qui consiste à décomposer un phénomène, une réalité en ses éléments essentiels afin d'en saisir les rapports.

Elle peut s'effectuer sur des connaissances théoriques ou au cours d'activité manipulatoire.

Cette opération nécessite et implique que l'individu

- observe
- puis distingue les différents composants et facteurs, les compare, établisse des relations entre eux (en particulier les relations de causalité) et mette en évidence les aspects essentiels par rapport aux aspects secondaires.

Cette analyse met souvent en œuvre les connaissances antérieures de la personne et peut l'amener à effectuer des interprétations qu'elle a observées entre les grandeurs physiques.

L'association de deux ou plusieurs activités intellectuelles citées ci-dessus peut conduire à un raisonnement.

d) Aptitude au raisonnement logique

Un raisonnement est un enchaînement de propositions formulées en vue d'une démonstration ; il est logique lorsqu'il est ordonné et cohérent, c'est-à-dire lorsqu'il évolue progressivement, de manière méthodique et rigoureuse sans qu'on ne rencontre de contradictions entre les idées émises et/ou les faits évoqués.

Ainsi la suite logique d'une analyse est la synthèse qui permet d'aboutir à une nouvelle vue d'ensemble. Cette synthèse s'accompagne de déduction, de conclusions et souvent de jugements personnels en termes d'appréciations, de remise en cause ou de critique. La rigueur et la logique nécessitent également une honnêteté intellectuelle qui amène l'individu à se conformer à la vérité, même dans le cas où le résultat d'une expérience ou d'un raisonnement ne correspond pas à ses désirs ou à ses attentes.

L'ensemble de ces exigences de l'esprit scientifique peut se trouver dans la dernière manifestation du stade de la démarche scientifique.

e) Aisance à la vérification

La prudence dans les jugements et les conclusions rendent la vérification indispensable à la fin d'un raisonnement ou d'un travail : les conditions ont-elles été bien respectées ?...

La prudence ne devrait pas conduire à la crainte de communiquer un résultat mais consiste à éviter d'affirmer une réponse fausse: en particulier à éviter de faire des généralisations hâtives en énonçant des lois ou des théories qui n'ont pas fait l'objet de vérifications et d'études sérieuses. Ceci nous conduit au troisième stade, celui de l'abstraction et de la recherche.

II°-3- 3 Stade de l'abstraction et de la recherche scientifique

Arrivé à ce niveau, l'individu possède les caractères décrits au stade 1, maîtrise des connaissances et savoir-faire évoqués au stade 2 et va pouvoir contribuer lui-même au développement de la science. Ce dernier stade se subdivise en trois manifestations.

a) Capacité de formulation

La réalisation d'une recherche scientifique en vue d'une découverte suppose l'aptitude à émettre des propositions des hypothèses, à raisonner sur des propositions abstraites ou des modèles tout à fait hypothétiques.

Cette manifestation de l'esprit scientifique est indispensable pour effectuer des recherches appliquées et fondamentales.

b) Découverte de nouvelles applications d'une théorie

A la suite d'acquisition d'une nouvelle connaissance ou de la découverte d'une nouvelle théorie, un esprit scientifique effectue une synthèse entre la théorie et la pratique et peut aboutir à une nouvelle découverte sous la forme d'une application de la théorie à un problème, ou à une machine nouvelle. Il effectue un transfert des connaissances à une situation nouvelle.

En résumé, la manifestation de l'esprit commence par le stade des attitudes scientifiques et évolue vers le stade de l'abstraction et de la recherche scientifique. Pour passer d'un stade vers un autre stade il a besoin de l'accompagnement d'un enseignant et de méthodes d'enseignement appropriées. Il s'avère donc nécessaire de relater dans le chapitre qui suit les différentes méthodes d'enseignement les plus utilisées.

III° DIFFERENTES METHODES D'ENSEIGNEMENT

En ce qui concerne l'enseignement, des genres de méthodes peuvent être envisagées. Nous allons apporter ici les différentes méthodes d'enseignement les plus utilisées.

III° -1 LES METHODES TRADITIONNELLES

Ce sont les plus anciennes méthodes connues. Leur utilisation perpétue les différentes habitudes et façons de la communauté donc conformes à la tradition. Elles reposent sur des principes qu'il convient de relater très sommairement pour aboutir à des appréciations et plus exactement à des critiques.

III°-1-1 Principes

Pour faire acquérir des connaissances le maître ou l'enseignant doit mener les élèves à mémoriser. C'est donc une récitation par cœur de tout l'enseignement ou du message à faire passer aux apprenants.

Deux exemples typiques illustrent cette méthode :

- Méthode dogmatique

C'est une méthode où le maître se présente comme celui qui détient les connaissances immuables et indiscutables et les savoirs seront transmis en dogme

- Méthode magistrale

Une méthode où le maître étale ses connaissances et ainsi les élèves se comportent comme un simple appareil récepteur. Il va sans dire qu'après le cours, les élèves ne retiennent qu'une infime partie de ce que l'enseignant leur a débité. Que ce soit dogmatique ou magistral, ces deux méthodes font partie de ce qu'on appelle pédagogie frontale. Elles évoquent toujours l'image de l'enseignant qui fait face à ses élèves et qui est l'objet de l'attention de tous les apprenants.

III°-1-2 Appréciations

Tout d'abord, les méthodes traditionnelles s'adaptent à des situations d'enseignements difficiles et à l'accroissement des effectifs et ensuite, l'enseignant qui est le maître de la scène a l'autorité de la classe. Pendant les cours, les élèves sont faciles à contrôler. Cette situation facilite dans une large mesure la gestion de l'atmosphère.

Comme il a été spécifié ci-dessus, ces méthodes sont focalisées sur les connaissances à émettre. Il n'y a pas appropriation du savoir mais stockage de connaissances. Le maître détient le plus grand rôle et cela implique qu'il n'y a pas de communication entre les acteurs (maître et élève) dans la classe.

Ainsi, les élèves n'auront que « des têtes bien pleines et non des têtes bien faites ». Par ailleurs, l'enseignement repose sur l'utilisation du manuel et de la mémorisation

de son contenu, or il est connu que l'homme ne possède qu'une mémoire limitée aussi les élèves ne deviennent-ils que de simples passoires.

Toute méthode a besoin d'être améliorée pour suivre l'évolution de la société dans sa globalité et notamment pour s'adapter à l'évolution de la personnalité des élèves si tout un chacun voudraient obtenir de bons résultats sur le plan de l'éducation. Mais toute médaille a son revers et ces méthodes présentent quelques désavantages indéniables.

III°-2 LA METHODE ATTRAYANTE

Cette méthode se conçoit par l'utilisation des jeux pour attirer l'attention des élèves et pour retenir le savoir dans des meilleures conditions. C'est donc l'usage d'un principe qui éveille les esprits des élèves pour avoir une concentration très poussée.

III°-2-1 Principes

Il est indiscutable que tout le monde aime les jeux, qu'on soit petit, qu'on soit adolescent, qu'on soit jeune, qu'on soit vieux.

Cette méthode consiste à exploiter le jeu pour transmettre les connaissances à chaque élève mais il ne s'agit pas de n'importe quel jeu. Pour que le résultat escompté soit atteint, il faut que les jeux éducatifs soient pertinents, qu'ils rendent l'atmosphère de la classe plus accueillante et donnent l'envie d'apprendre.

Il est alors recommandé que la salle de classe et tout son équipement soient attrayants. En effet, il n'est de plus repoussant que d'entrer dans une salle de classe délabrée, une salle contenant des tables et des bancs qui sont sur le point de s'ébranler ou bien encore des salles qui se trouvent à proximité des milieux nauséabonds.

Si cette méthode présente des avantages indéniables, elle n'est pas pour autant un idéal sans faille.

III°-2-2 Appréciations

Cette méthode utilisant les jeux n'est pas très pratique dans les classes des adolescents ⁽¹⁾ et elle reste alors limitée dans la classe primaire. En outre, la réalisation des jeux, pour qu'ils deviennent éducatifs demande beaucoup de temps et son adaptation au programme scolaire nécessite une grande ingéniosité.

Par ailleurs, cette méthode cache une certaine tromperie de la part des enseignants qui imposent, d'une manière indirecte et camouflée, aux élèves de s'instruire à la manière du maître et alors la personnalité de ces derniers pourraient même s'amenuiser puisqu'elle serait calquée sur celle de l'enseignant.

Enfin, bien que le jeu attire tout le monde, il est aussi à craindre que la transposition du jeu vers le savoir est une démarche qui pourrait aller à l'encontre de ce qui est attendu. En effet, il se peut que l'enfant ne retienne que l'image du jeu et non le savoir que l'enseignant veut lui transmettre à travers le jeu. Ce transport de l'éducation par le biais des jeux pourrait mettre la place de l'éducation au second rang ou même l'annihiler et le remplacer entièrement par l'amour des jeux.

III°-3 METHODE INTERROGATIVE

Cette méthode recourt à des suites de questions pour inciter les élèves à se concentrer dans leur travail et pour éveiller leur esprit critique.

III°-3-1 Principes

Selon le but à atteindre, deux formes d'interrogation sont à la portée de tout enseignant : la première est l'interrogation de contrôle qui est appliquée en classe pour assurer ou vérifier ou même évaluer le niveau des acquis des élèves. La deuxième est l'interrogation de découverte qui est utilisée pour un but différent et qui est destinée à faire réfléchir les élèves. La démarche de l'enseignement progresse par la résolution des problèmes rencontrés dans un cours et favorise l'acquisition de la faculté de communication grâce aux débats en classe. Le but essentiel de cette méthode est surtout d'éveiller la personnalité des élèves pour compléter la richesse de leur savoir et de leurs entraîner déjà à présenter et argumenter son opinion.

⁽¹⁾ notamment dans des classes du lycée.

III°-3-2 Appréciations

La plus grande faiblesse de cette méthode repose sur le fait que la capacité intellectuelle des élèves est encore assez limitée. Ainsi cette méthode peut provoquer la dégradation totale des élèves timides.

Et pour éviter ces inconvénients il faudrait donc procéder à des questionnements du connu vers l'inconnu par la progression du raisonnement à la recherche des solutions soit fiable. A chaque fois, l'enseignant doit essayer de graduer d'une manière croissante ses questions pour que les élèves ne se heurtent pas à l'incompréhension totale de la suite du cours. Il faut également faire attention sur la manière de poser les questions par exemple celle qui donnent lieu à une réponse par un seul mot (oui, non, si...) ou qui demande à compléter par un syllabe (molécu...LE) ou qui n'est que la répétition d'une phrase d'un texte. En effet, ce sont encore des formes de méthode traditionnelle déjà dépassée par le temps et par l'expérience.

Il est essentiel et préférable d'utiliser des questions bien formulées et de bien varier les types pendant les séances de cours pour éviter que les élèves n'adoptent une attitude passive et ennuyeuse. L'enseignant doit également veiller à ne pas poser des questions d'une manière monotone.

III°-4 METHODES : DEDUCTIVE, INDUCTIVE, ET INTUITIVE

L'étude des variétés de méthodes : déductive, inductive et intuitive repose sur des principes respectifs propres à chaque catégorie et qui présentent des avantages et des inconvénients.

III°-4-1 Principes

- METHODE DEDUCTIVE

C'est la méthode qui utilise la déduction pour répondre aux problèmes. La déduction c'est l'acte intellectuel par lequel un sujet est amené à inférer une conséquence d'un fait, d'un principe ou d'une loi. Elle n'est autre que l'épreuve des faits ou plus précisément l'épreuve de l'effet.

- METHODE INDUCTIVE

Cette méthode procède par induction pour résoudre un problème. La méthode inductive diffère de la première par le procédé de raisonnement analogique. L'application de cette méthode consiste à remonter des faits, ou le plus souvent des cas singuliers ou spéciaux à la loi ou à une proposition plus générale. Elle a donc tendance à une généralisation des faits par laquelle on admet une proposition en vertu de sa liaison avec d'autres propositions déjà tenues pour vraies.

- METHODE INTUITIVE

Cette méthode se confond avec la méthode inductive par un certain point. Elles ont un même point de départ « le concret ». Mais elles diffèrent par le fait que cette méthode n'a recours à aucun raisonnement. Ce qui veut dire que l'enseignement, par le biais de cette méthode fait appel au bon sens naturel, sur la force de l'évidence. Elle est fréquente dans la vie courante, car pratiquement tout le monde s'appuie sur son expérience pour prendre des décisions pour agir.

III°-4-2 Appréciations

L'application de la méthode déductive à l'école pendant la classe augmente la capacité intellectuelle et l'intelligence. Elle permet au sujet d'augmenter la faculté de réflexion pour résoudre les problèmes de son entourage et plus précisément durant toute la vie quotidienne ou professionnelle. Donc cette méthode apprend à bien réfléchir et rapidement avant d'agir à coup sur.

Les faiblesses de la méthode inductive sont qu'elle doit aussi être en relation avec plusieurs concepts. Elle nécessite une confrontation avec des concepts ou réciproques pour résoudre les inconnus des problèmes à étudier, afin d'élucider les mystères de la connaissance et de concevoir les savoirs des apprenants. Suite à ces idées le paragraphe suivant montrera la complémentarité de la méthode inductive et la méthode déductive à travers la méthode active.

III°-5 METHODE ACTIVE

Cette méthode est une méthode centrée sur l'activité des élèves à l'inverse des méthodes traditionnelles centrées sur l'action du maître. Une méthode active est la méthode que l'enseignant utilise si ses élèves sont les seuls agents volontaires, actifs et conscients de sa propre formation.

III°-5-1 Principes

Cette méthode vise à rapprocher les activités scolaires à la réalité de la vie quotidienne. Ceci pour éveiller la curiosité et l'intérêt de l'élève à son éducation. De cette manière, l'apprenant contribue entièrement à l'édification de ses savoirs et de ses connaissances en faisant ses propres expériences. Les élèves ne dépendent plus exclusivement du maître.

III°-5-2 Appréciations

Ces méthodes ont tendance à donner libre cours aux activités de l'élève mais il faut faire attention au gaspillage de temps.

En outre, l'application de ces méthodes n'est pas une tâche facile pour le maître car elle requiert beaucoup de connaissances de sa part mais il assure des rôles différents comme conseiller animateur ou médiateur lesquels pourraient se chevaucher et entraîneront à une nouvelle pratique pédagogique. Enfin, l'une des conditions de réussite de ces méthodes se perçoit par les modifications des conditions des conditions matérielles.

Nous avons vu certaines méthodes d'enseignement, chaque méthode d'enseignement a de point fort cependant il a de point faible aussi. D'après les méthodes d'enseignements nous sommes intéressé de connaître l'orientation de l'éducation à Madagascar afin de juger la situation de l'enseignement actuel.

IV ° L'ORIENTATION DE L'EDUCATION à MADAGASCAR

Madagascar, comme tout pays du monde, organise une éducation pour sa population et sa descendance. Le premier responsable de cette organisation est actuellement le Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique (MENRS). Ce volet présente ici l'orientation de l'éducation à Madagascar précédé par l'éclaircissement des terminologies utilisées à l'éducation.

En effet, dans le langage courant on utilise indifféremment, objectif, fin, but, mais dans le domaine de l'éducation, ces mots ont des significations bien spécifiées.

IV°-1- QU'EST CE QU'UN OBJECTIF ?

L'objectif définit généralement ce qu'on s'est fixée quand on entreprend une activité. Il est donc la réponse aux questions : « pourquoi » on fait quelque chose? (par opposition à comment).

En pédagogie, les objectifs ont fait l'objet d'une définition plus rigoureuse afin de rendre l'enseignement plus efficace et pour que le processus pédagogique soit organisé « de telle façon qu'il peut être soumise à l'expérimentation et vérifiée par des méthodes objectives »

Ainsi on distingue trois niveaux dans la définition des objectifs ; les finalités, les buts et les objectifs proprement dits.

IV°-1-1 Les finalités

Les finalités définissent l'affirmation d'un principe d'une société et de son éducation. Elles renferment les systèmes de valeur de la société. « Une finalité est une affirmation de principe à travers laquelle une société (ou un groupe social) identifie et véhicule ses valeurs. Elle fournit des lignes directrices à un système éducatif et des manières de dire au discours sur l'éducation » ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ In RANDRIAMAMONJY Irène (1992)

Donc il s'agit d'une intention d'un vœu que l'on voudrait voir réalisé dans le long terme. Cependant, les finalités peuvent être vérifiées à travers l'observation de la conduite d'une société.

IV°-1 -2 Les buts

Ce sont les énoncés d'intentions où apparaissent les grandes orientations par une institution ; école, organisation. Ils définissent les disciplines à enseigner et précisent leurs interrelations. Les résultats sont recherchés à moyen terme, et selon une échéance bien précise.

IV°-1-3 Les objectifs généraux

Ce sont l'énoncé d'une orientation pédagogique décrivant en terme d'une capacité de l'apprenant et le résultat à atteindre. Ils sont définis en relation avec une discipline ou un chapitre à déterminer. Les objectifs généraux sont plus précis, ils sont liés à des matières et d'un cycle de formation plus ou moins longue.

IV°-1-4 Les objectifs opérationnels ou objectifs intermédiaires ou encore objectifs spécifiques

Par rapport aux capacités à acquérir dans un certain délai « certains objectifs seront qualifiés d'intermédiaires parce qu'ils représentent, dans l'ordonnancement, des objectifs, les uns par rapport aux autres. Les objectifs spécifiques sont issus de la démultiplication des objectifs généraux. Ils fixent des spécifications en terme de comportements observables et mesurables que les élèves doivent acquérir à l'occasion d'une séquence pédagogique. Ils postulent l'analyse ponctuelle, le contenu et la réflexion sur les stratégies à déployer.

Ainsi, la formulation d'un objectif doit faire l'objet d'un « soin » pour que cet objectif soit efficace et puisse tenir son rôle. En effet, un objectif utile doit être formulé d'une façon claire et précise, c'est-à-dire correctement exprimé en termes compréhensibles, et surtout d'une façon univoque ; sinon on risque d'obtenir un résultat différent de l'intention de l'auteur de cet objectif, car un objectif flou entraîne inéluctablement une fausse interprétation.

La durée requise pour la réalisation d'un objectif donné doit être aussi précisée : c'est en fonction de cette durée qu'on organise le rythme des activités pour atteindre cet objectif.

IV°-2 LES OBJECTIFS DE L'EDUCATION A MADAGASCAR

Pour illustrer les définitions présentées ci-dessus, prenons le cas de Madagascar.

IV°-2-1 Les finalités de l'enseignement' à Madagascar

Les finalités de l'éducation sont édictées par la loi n° 94-033 du 1995 portant orientation générale du système d'éducation et de formation à Madagascar. Elles sont rédigées comme suit : « L'enseignement dispensé dans les collèges et lycées malgaches doit avant tout viser la formation d'un type d'individu autonome et responsable imbu des valeurs culturelles et spirituelles de son pays, notamment le « Fihavanana garant l'unité nationale » (préambule de la constitution), autant que des valeurs démocratiques. L'identification de soi, autre axe de l'éducation, doit déboucher sur l'épanouissement physique, intellectuel et moral. Formé à la liberté de choix, le futur citoyen sera amené à participer à la vie culturelle de la communauté, au progrès scientifique et aux bienfaits qui en résultent, promouvoir et protéger la patrimoine culturelle nationale, accéder à la production artistique et littéraire et être apte à contribuer au développement économique et social à Madagascar.

IV°-2-2 Les buts de l'enseignement à Madagascar ⁽¹⁾

- 1- Développer chez l'élève un esprit de rigueur et d'objectivité de manière à le rendre apte à s'ouvrir et à agir sur le monde de concret, complexe, et diversifié.
- 2- Assurer l'acquisition des connaissances sur lesquelles s'appuiera en permanence le développement progressif des aptitudes et des capacités intellectuelles.

⁽¹⁾ Pour une classification de l'hiérarchisation des objectifs, nous avons reformulé les terminologies utilisées dans les lois et programme officiels. Ainsi ce buts de l'enseignement à Madagascar ont été présenté comme étant les objectifs généraux de l'enseignement à Madagascar dans le programme scolaire 1997.

- 3- Permettre à l'élève d'appréhender le caractère universel de connaissances scientifiques et littéraires en partant des réalités malgaches.
- 4- Favoriser la créativité et l'esprit initiative de l'élève afin de lui permettre de s'épanouir et de participer au développement du pays.
- 5- Développer chez l'élève l'esprit d'analyse et l'esprit critique afin de rendre apte à raisonner, refusant l'esprit de système dogmatisme à avoir le souci de la nuance et le sens du cas particulier.
- 6- Développer la personnalité et la capacité d'expression et de communication.
- 7- Donner à l'élève les moyens intellectuels et moraux d'agir sur son environnement afin de promouvoir et de protéger celui-ci.

Après la présentation des buts de l'enseignement à Madagascar, nous allons présenter les objectifs généraux et nous choisissons les classes premières C et D ici parce que notre recherche est basée dans l'un de chapitre de ces classes.

IV°-2-3 Objectifs généraux des sciences physiques (classes de premières C et D)

A la fin des classes premières C et D, l'élève doit être capable de (d') :

- Identifier et définir l'énergie sous différentes formes ;
- Enoncer et appliquer le théorème de l'énergie cinétique ;
- Définir l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie potentielle d'un ressort élastique, donner leurs expressions respectives ;
- Appliquer la conservation de l'énergie mécanique dans quelques exemples simples ;
- Distinguer la chaleur de la température ;
- Définir les termes suivants : chaleur massique, chaleur latente et chaleur de réactions ;
- Appliquer l'étude énergétique en électricité ;
- Donner les caractères généraux des phénomènes vibratoires et leur propagation ;
- Interpréter des phénomènes d'interférences ;

- Montrer le caractère ondulatoire de la lumière ;
- Représenter les molécules de méthane (CH_4), de l'éthylène (C_2H_4), de l'acétylène (C_2H_2) et du benzène (C_6H_6) ;
- Donner les noms des hydrocarbures saturés et insaturés ;
- Donner les formules générales des hydrocarbures saturés et insaturés ;
- Justifier la grande réactivité des dérivés insaturés ;
- Donner les noms et les formules des composés organiques oxygénés ;
- Expliquer les phénomènes d'oxydoréduction ;
- Décrire des applications pratiques des phénomènes d'oxydoréduction.

Pour terminer nous allons décrire les objectifs spécifiques des composés organiques oxygénés. ⁽¹⁾

IV°-2-4 Objectifs spécifiques des composés organiques oxygénés

L'élève doit être capable de (d') :

- Définir les alcools et donner leur formule générale (R-OH).
- Identifier les isomères de chaîne et de position du groupe fonctionnel pour les alcools.
- Donner les noms des alcools (les mêmes objectifs pour les autres fonctions : aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester)
- Ecrire les réactions de préparation de l'éthanol et de l'éthanal à partir de l'éthylène.
- Donner les noms des produits d'oxydation selon les conditions opératoires.
- Ecrire la réaction d'estérification
- Définir une réaction limitée, une réaction lente et une réaction réversible.
- Définir la notion d'équilibre.

⁽¹⁾ Voir détail annexe 3.

IV°-3 CRITERES DE SELECTION DES OBJECTIFS

En général, les finalités, les buts et les objectifs généraux sont rédigés par le pouvoir de l'organisateur et fixés dans les programmes de différentes disciplines.

Pour la sélection des objectifs, on doit se demander si la réalisation de ces objectifs est importante pour la population visée et pour la société, en d'autre terme, on doit tenir compte de la cohérence de ces objectifs avec l'intérêt national et les besoins de la société.

D'autre part, un objectif est-il réalisable étant donnée la maturité des élèves, les intérêts et leur motivation ainsi que leurs acquis antérieurs ; est-ce qu'on peut compter sur leur participation, est-ce que les connaissances et le savoir-faire que les élèves ont déjà acquis, leur permettent d'explorer un nouveau champ de savoir ? Pour sélectionner des objectifs, certaines recommandations ont été avancées pour les rédiger. En effet, les objectifs opérationnels sont rédigés par le professeur en fonction de séquences d'apprentissage. Il s'agit de faire correspondre un certain nombre d'observables ou mesurables chez l'apprenant à chaque objectif intermédiaire ou général. Formuler les objectifs en terme d' « observable » ou « mesurable" c'est formuler un objectif comportemental, décrire des actions concrètes que l'élève doit accomplir à la fin de l'apprentissage. Donc pour la rédaction des objectifs comportementaux nécessitent l'utilisation d'un verbe d'action comme : décrire, designer, écrire, énumérer, résoudre, représenter graphiquement, calculer,...

En bref, il est important de suivre la règle suivante :

- Choisir le verbe précis qui exprime clairement l'activité attendue.
- Hiérarchiser les objectifs
- Préciser la condition dans laquelle sera placé l'apprenant lorsqu'il aura à accomplir l'activité.
- Préciser les résultats attendus.

IV°-4 LES OBJECTIFS COGNITIFS

Les recherches sur les objectifs pédagogiques se sont développées aux Etats-Unis et en Europe à partir de 1956 où BLOOM publie la taxonomie des objectifs cognitifs qui est une classification des opérations mentales servant de base de départ à l'évaluation des élèves. D'autres taxonomies sont apparues par la suite.

Comme nous utiliserons dans le cadre de ce mémoire, surtout pour l'analyse des questionnaires, les terminologies utilisées et explicitées par BLOM pour désigner les opérations intellectuelles, la présentation d'un résumé de sa taxonomie nous semble nécessaire.

Les objectifs de la taxonomie sont hiérarchisés selon un principe de complexité croissante : la connaissance (ou savoir), la compréhension, l'application, l'analyse, la synthèse, l'évaluation. La connaissance, la compréhension et l'application sont classées dans le niveau inférieur tandis que le reste dans le niveau supérieure.

IV°-4-1 La connaissance

La connaissance, telle qu'elle se situe parmi les objectifs de la classification, se limiterait à la restitution de l'information mémorisée. Il suffirait ainsi que l'élève reconnaisse ou récite le contenu des lois, théorèmes, définitions, formules vocabulaires, etc....tels qu'ils ont été formulés et présentés pendant le cours, pour faire preuve de cette connaissance.

IV°-4-2 La compréhension

La compréhension définit, par contre, la faculté de saisir le sens de l'information qui a été communiquée. Pour prouver sa compréhension, il faut que l'élève parvienne d'une part à résoudre un problème concret pour lequel toutes les données essentielles à la résolution figurent dans l'énoncé, d'autre part à réexpliquer le contenu de l'information, avec ses propres mots, sans modifier le sens de cette information. La traduction, l'interprétation et l'extrapolation font partie de la compréhension selon BLOOM.

IV°-4-3 L'application

Pour l'application, l'élève devra utiliser un modèle général de solution appris antérieurement pour résoudre un problème concret particulier ; l'élève doit pour cela apporter d'autres informations supplémentaires car les données de l'énoncé ne suffisent pas pour exploiter la situation.

IV°-4-4 L'analyse

L'analyse correspond à l'opération intellectuelle qui consiste à dégager les éléments essentiels au sein d'un tout et à découvrir les liens entre ces éléments. Il s'agit donc pour l'élève de distinguer les principales composantes d'une expérience ou d'une démarche servant à établir ou à vérifier une loi, à mettre en évidence une propriété, et à trouver la relation entre ces composantes, notamment la relation de cause à effet.

IV°-4-5 La synthèse

La synthèse définit l'aptitude à recombinaison et à ordonner les éléments essentiels afin de former un ensemble structuré où on distingue clairement les composantes essentielles avec les relations entre elles. Pour les élèves, il s'agit par exemple de déduire ou induire une loi, une relation, une formule, une propriété ou de construire un schéma après avoir exploité les renseignements fournis par l'analyse.

IV°-4-6 L'évaluation

L'évaluation correspond à la faculté d'apprécier, d'estimer et de juger.

BLOOM a ainsi élaboré 3 types de taxonomie :

- La taxonomie des objectifs ou intellectuels que nous venons de résumer.
- La taxonomie des objectifs affectifs.
- La taxonomie des objectifs psychomoteurs.

Les programmes d'enseignement dans de nombreux pays sont actuellement formulés en terme d'objectifs précisant les comportements ou opérations mentales

que les élèves d'un niveau devraient être capables d'effectuer sur les différents contenus des connaissances. Puis chaque professeur ou équipe de professeurs formule les objectifs opérationnels de chaque chapitre. Ainsi l'évaluation d'une séance enseignement devient possible en faisant passer un test composé de nombreux exercices élaborés sur la base d'objectifs opérationnels bien précis.

En résumé, un objectif est donc la description d'un ensemble de comportements (ou performances) dont l'élève doit se montrer capable pour être reconnu comme compétent. Mais avant de passer à la deuxième partie nous allons récapituler dans un tableau les objectifs sus-mentionnés.

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des objectifs.

	Finalités	Objectifs généraux	Objectifs spécifiques
Signification générale	Orientations générales	Dicté par le programme	Buts des leçons
Niveau de détermination	Politique éducative	Politique d'enseignement	Enseignant titulaire
Temps	Long et moyen terme	Moyen et court terme	Immédiat, à court terme
Formulation	Globale	En terme de contenus	Opérationnelle

DEUXIEME PARTIE

"Insertion de travaux pratiques au programme scolaire
pour les composés organiques oxygénés
et propositions des fiches expérimentales "

Après les rappels sur les notions théoriques nécessaires pour la compréhension de notre travail, nous entamerons cette seconde partie, qui constitue notre travail personnel, par une étude du contexte et état des lieux de l'enseignement de la chimie à Madagascar. En effet, en premier lieu, nous voulons avoir plus de précision concernant les informations que nous avons obtenu à partir des discussions avec les professeurs titulaires et de notre propre expérience pendant notre stage à responsabilité ⁽¹⁾. Donc, notre hypothèse est la suivante « la réalisation par les élèves des expériences judicieusement choisies permet à l'élève d'acquérir le niveau supérieur selon BLOOM (analyse, synthèse, évaluation). Compte tenu de l'importance des travaux pratiques relevée, nous voulons apporter notre contribution dans ce domaine.

I° CONTEXTE ET ETAT DES LIEUX DE L'ENSEIGNEMENT DE LA CHIMIE à MADAGASCAR

Dans le premier chapitre de cette deuxième partie de notre travail, nous analyserons le contexte et état des lieux de l'enseignement de la chimie, notamment la chimie organique, à Madagascar. Nous avons pour cela effectué une enquête sous forme de questionnaire pour des élèves du secondaire et d'entretien avec le professeur de ces élèves. Cette enquête se déroule dans le lycée ANDOHALO ANTANANARIVO auprès des élèves de la classe première D1 et première D5 de l'année scolaire 2005 / 2006. Ces deux classes sont sous la responsabilité d'un professeur certifié ⁽²⁾ pour la matière physique chimie. Nous allons décrire par la suite le déroulement de l'enquête et l'analyse des résultats obtenus.

I°-1 METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Comme le cultivateur connaît sa terre et le sculpteur connaît son grain de marbre, nous devons connaître notre échantillon à enquêter afin de préparer les instruments d'enquêtes.

⁽¹⁾ En fin d'étude (cinquième année), les étudiants de l'E.N.S effectuent des stages dite « à responsabilité » où ils prennent vraiment en charge la discipline correspondant à leur spécialité (2ou 3 classes).

⁽²⁾ Professeur titulaire de Certificat d'Aptitude Pédagogique de l'Ecole Normale (CAPEN)

I°-1-1 Caractéristiques de l'échantillon

Notre échantillon est composé des élèves de la classe première D1 et première D5 du lycée ANDOHALO. Ces deux classes sont sous la responsabilité d'un Professeur Certifié ⁽¹⁾ qui a 17 ans d'expérience pour l'enseignement de la physique chimie.

La classe première D1 est composée de 38 élèves dont 20 garçons et 18 filles. Il n'y a qu'une fille redoublante et un garçon redoublant. Voici les tableaux représentant cet échantillon.

Tableau N°2 : SEXE DE LA CLASSE DE PREMIERE D1

SEXE	FREQUENCE	POURCENTAGE
masculin	20	52,6%
féminin	18	47,4%
Total	38	100%

Le diagramme :

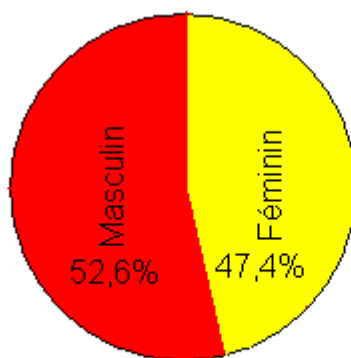


FIGURE 2:SEXE DE LA CLASSE DE PREMIERE D1

Tableau N°3 : Tranche d'âge des élèves de la classe PREMIERE D1

AGE	FREQUENCE	POURCENTAGE
Compris entre 14 à 16 ans ([14-16] ans)	3	7,9%
Compris entre 16 à 18 ans ([16-18] ans)	13	34,2%
Compris entre 18 à 23 ans (]18-23] ans)	22	57,9%
Total	38	100%

Représentation graphique :

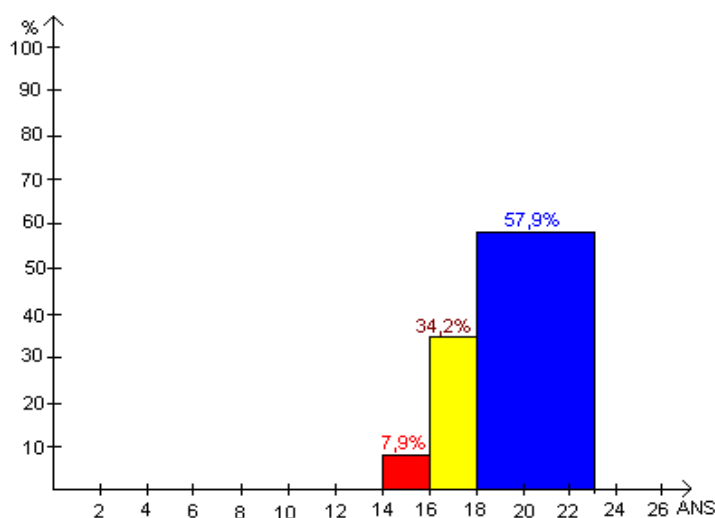


FIGURE 3: Tranche d'âge des élèves de la classe PREMIERE D1

Pour la classe première D5, elle est composée de 38 élèves aussi, dont 24 garçons et 14 filles. Il n'y a pas de redoublant. Cette classe est un peu spécifique car au début de l'année scolaire, elle n'existait pas. La réunion du conseil d'établissement vers la moitié du premier trimestre de l'année scolaire a décidé d'instaurer cette classe en raison du sureffectif des classes de première D. Le détail de cet échantillon est représenté dans les tableaux 4 et 5 :

Tableau N°4 : SEXE DE LA CLASSE PREMIERE D5

SEXE	FREQUENCE	POURCENTAGE
masculin	24	63,2%
féminin	14	36,8%
Total	38	100%

Le diagramme :

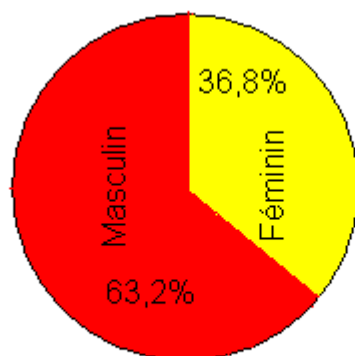


FIGURE 4: SEXE DE LA CLASSE DE PREMIERE D5

Tableau N°5 : Tranche d'âge des élèves de la classe PREMIERE D5

AGE	FREQUENCE	POURCENTAGE
Compris entre 14 à 16 ans (]14-16] ans)	2	5,3%
Compris entre 16 à 18 ans (]16- 18] ans)	9	23,7%
Compris entre 18 à 23 ans (]18-22] ans)	27	71,0%
Total	38	100%

Représentation graphique :

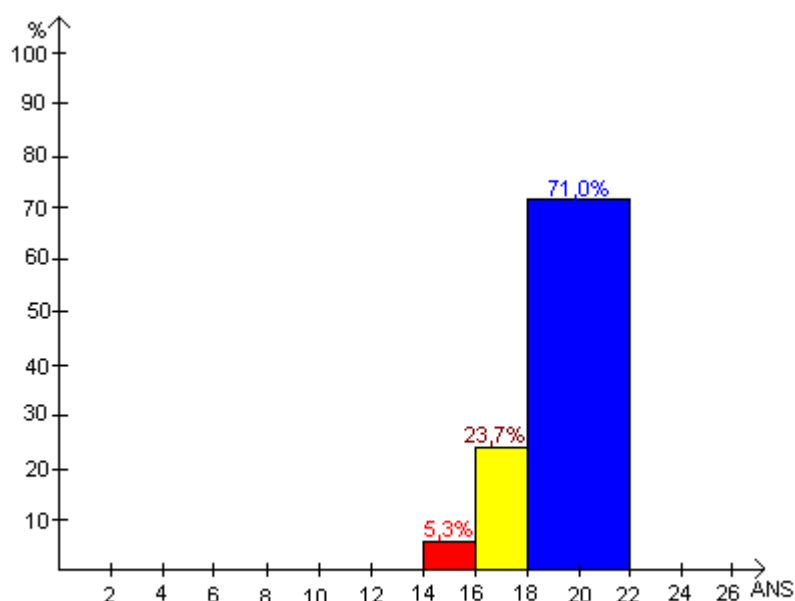


FIGURE 5: Tranche d'âge des élèves de la classe PREMIERE D5

Les tableaux ci-dessus représentent le sexe et l'âge de l'élève de notre échantillon de la classe première D1 et de la première D5. On constate que plus de la moitié des élèves ont plus de 18 ans à la classe de première et qu'il y a plus de garçons que de filles dans ces deux classes de première D, la différence est plus flagrante pour la première D5 (63,2% de garçons et 36,8% de filles)

Pour les enfants malgaches, l'âge d'entrer à la classe primaire est de six ans. Le calcul du nombre de classes, à parcourir indique qu'un élève entre donc au collège à

l'âge de onze ans, au lycée à quinze ans au minimum et il aura seize ans en classe de première. En fait, il n'est pas toujours ainsi car ces paramètres sont liés au parcours d'étude de chaque élève car il y a des redoublants, même des triplants, sans parler des quelques génies qui sautent beaucoup de classes. Tout cela nécessite la représentation de parcours de l'élève avant d'arriver à la classe de première, ce qui est présenté dans les tableaux N°6 et N°7 qui suivent. L'intérêt de ces tableaux est de permettre d'avoir connaissance de l'état psychologique des élèves de l'échantillon et pouvoir apprécier la capacité à observer les phénomènes physiques et chimiques qui l'entourent.

Il est à remarquer que pendant la passation du premier questionnaire il y avait 37 élèves de la classe première D1 dont les deux redoublants et 35 élèves pour la classe première D5 dont 24 garçons et 11 filles. Pour la passation du premier questionnaire il y a eu donc 72 élèves à enquêter alors qu'ils n'étaient plus que 62 élèves lors du deuxième questionnaire car 6 élèves (4 garçons et 2 filles) de la classe première D1 et 4 élèves (3 garçons et 1 fille) de la classe première D5 étaient absents.

Tableau N°6 : NOMBRE DE REDOUBLEMENTS POUR L'ECHANTILLON CLASSE PREMIERE D1

REDOUBLEMENT	FREQUENCE	POURCENTAGE
a sauté de classe	0	0,0%
0 redoublements	9	24,3%
1 redoublement	13	35,1%
2 redoublements	9	24,3%
3 redoublements	4	10,8%
4 redoublements	2	5,4%
Total	37	100%

Tableau N°7 : NOMBRE DE REDOUBLEMENTS POUR L'ECHANTILLON CLASSE PREMIERE D5

REDOUBLEMENTS	FREQUENCE	POURCENTAGE
a sauté de classe	0	0,0%
0 redoublements	7	20%
1 redoublement	7	20%
2 redoublements	14	40%
3 redoublements	4	11,4%
Plus de 4 redoublements	3	8,6%
Total	35	100%

D'après ces deux derniers tableaux, il n'y a pas d'élève qui ont sauté de classe et seulement 16 élèves (9 en première D1 et 7 en première D5) n'ont jamais redoublé c'est-à-dire 56 élèves ont déjà redoublé avant d'arriver en classe de première, c'est pour cela, beaucoup d'élèves ont plus de 18 ans dans notre échantillon.

I°-1-2 Instrument d'enquête

Comme instrument d'enquête, nous avons préparé deux types de questionnaire pour les deux classes dont nous avons parlé. Le premier type de questionnaire est traité avant les séances d'apprentissage des composés organiques oxygénés, autrement dit, on le présente comme étant un questionnaire pré test. Nous avons décidé de faire un pré test pour prendre connaissance de l'état de la classe avant de traiter un chapitre de programme. Le jour de présentation du premier questionnaire aux élèves est la matinée du 20 Avril 2006 pendant l'heure impartie à la physique chimie.

Le deuxième questionnaire est sous forme de test d'évaluation 9 jours après la fin des cours sur les composés organiques oxygénés. Nous avons fait ce deuxième questionnaire pour prendre connaissance de la situation des élèves après les cours. Le deuxième questionnaire se présente comme un devoir surveillé et noté sur vingt.

Après l'exécution de ces deux questionnaires, nous avons organisé deux séances de travaux pratiques au sein de l'Ecole Normale Supérieure pour quelques groupes d'élèves afin de nous informer sur leur savoir expérimental et pour expérimenter la mise en œuvre des travaux pratiques pour les élèves de la classe première.

Pour commencer nous allons expliquer l'esprit dans lequel nous avons élaboré ces deux questionnaires.

a) Le premier questionnaire

Le premier questionnaire est sous forme d'une série de questions répartie dans 8 pages comportant quatre volets (ANNEXE 1). Nous avons mentionné en premier lieu l'objectif de ce questionnaire pour empêcher les ambiguïtés de l'élève cible. Nous avons choisi alors de poser des questions aux choix multiples afin d'éviter les réponses éparpillées et pour faciliter le traitement des données. Néanmoins, des questions ouvertes sont également présentées pour avoir plus d'informations.

En fait, les trois premiers volets sont composés de série de six questions chacun. Ainsi, le premier consacré aux renseignements individuels sur l'élève, le deuxième veut s'informer sur ses moyens et méthodes d'apprentissage. Tandis que le troisième volet est destiné particulièrement à l'apprentissage de la chimie. Le quatrième et dernier volet est un test de connaissance sous forme de tableau à compléter par l'élève.

En ce qui concerne le renseignement sur l'élève, il est demandé à l'élève son identification telle que son nom, son (ses) prénom(s), la date et le lieu de sa naissance, le sexe, pour pouvoir distinguer les fiches rendues et connaître la moyenne d'âge des élèves en classe de première. Nous avons également demandé dans cette première partie l'adresse des parents ainsi que celle de l'élève dans le but de savoir si l'élève habite chez ses parents ou non, autrement dit le logement, hébergement, accueil de l'élève dans la vie quotidienne durant ses études. En plus d'après cette question nous voulons connaître la longueur du trajet parcouru par l'élève pour aller à l'école. La question sur la profession des parents et le nombre de frères et sœurs nous permettent de situer la classe sociale de l'élève. Nous sommes

intéressé de savoir quelques renseignements sur le parcours scolaire de l'élève afin d'avoir connaissance sur le déroulement de ses études et de son projet d'avenir.

En parlant de renseignement individuel, nous voulons connaître l'environnement dans lequel l'élève puise ses connaissances. C'est pourquoi nous avons demandé la disponibilité de certain matériel jugé important dans l'acquisition et l'assimilation de ses savoirs tels que l'électricité, la radio, la télévision, l'ordinateur, le magnétoscope, lecteur CD ; ainsi que les genres d'émissions médiatiques ⁽¹⁾qu'il suit régulièrement en posant la question « quel genre d'émission suivez-vous ? ». Nous demandons également à l'élève s'il lit des journaux en insistant sur le genre du journal et puis nous lui avons demandé de classer les rubriques médiatiques suivants : Politique – Sociale –Economique – Sport – Astrologie – Documentaire – Loisirs – Autres (à préciser éventuellement) selon sa préférence. Pour clore le renseignement sur l'élève nous avons demandé si l'élève utilise les nouvelles technologies d'informations et de communication comme l'Internet, l'ordinateur, le téléphone, etc, puisque pour trouver une nouvelle méthode d'enseignement, il faut savoir si l'élève peut suivre et appréhender les technologies présentes.

Le deuxième volet de notre questionnaire s'enquiert sur les moyens et méthodes d'apprentissage de l'élève enquêté. En effet, elle nous donne un aperçu de la stratégie et de technique d'apprentissage de l'élève. Nous exploiterons les données de cette partie de manière rigoureuse afin que nous puissions élaborer un système d'approche plus intéressant dans l'enseignement de la chimie.

Nous avons procédé par série de 6 questions allant du général vers le particulier puis de plus en plus précise.

D'abord, nous nous sommes informé sur la disponibilité ou non des outils pédagogiques auprès de l'élève. Deux situations peuvent être rencontrées : la première c'est que l'élève dispose personnellement des manuels de chimie. Dans cette perspective, nous voulons alors si l'élève utilise ses outils comme aide pédagogique ⁽²⁾ ou bien les utilise-t-il dans l'exécution des exercices donnés par son enseignant ? Ou encore, les utilise-t-il pour faire plus d'exercices d'entraînement ?

⁽¹⁾ Journal, reportage, documentaire, feuilleton, film, chansons,....

⁽²⁾ Le terme aide pédagogique a été expliqué lors de la passation du questionnaire dans sa signification globale comme aide dans l'explication du cours du professeur.

Bref, on s'intéresse alors sur comment l'élève utilise-t-il ses outils pédagogiques. La deuxième situation est que l'élève ne dispose pas personnellement d'outils pédagogiques. Dans ce cas, nous nous informons sur comment l'élève se procure-t-il des outils pour son apprentissage surtout par rapport à la chimie ? Où les trouve-t-il ? Chez des amis, ou à la bibliothèque, ou par Internet, etc.

Puis nous nous sommes informé sur les stratégies d'apprentissage proprement dit de l'élève enquêté. On a proposé une liste de verbes d'action, jugé essentiel dans l'activité pédagogique. L'élève classera donc ces verbes selon son « acte » prioritaire, autrement dit, il numérotera à partir du numéro un (1) l'activité plus bénéfique pour lui, entre : écouter, parler, regarder, lire, écrire, expérimenter, etc.

Ensuite, nous nous sommes renseigné sur la technique d'apprentissage de l'élève à propos de la chimie. Mais avant d'aborder cette troisième étape, il est nécessaire de noter ici la différence entre stratégie d'apprentissage et technique d'apprentissage. La stratégie d'apprentissage est surtout la méthode tandis que le technique est plutôt le procédé dans son apprentissage. En d'autres mots, la stratégie d'apprentissage peut être identique pour un groupe ou pour un ensemble d'individus ; mais la technique d'apprentissage est individuelle ou personnelle.

On a choisi alors d'élaborer des tableaux pour cette rubrique. En effet, le premier tableau nous permet d'avoir connaissance sur la fréquence des manières d'acquisition de l'élève, autrement dit, on demande à l'élève comment apprend-il ses leçons et comment approfondit-il ses connaissances.

Le deuxième tableau nous renseigne sur les réactions de l'élève au cas où il a mal compris des exercices ou des leçons. En d'autres termes, on veut savoir, quelle est l'attitude de l'élève face à une incompréhension ou un problème dans son apprentissage. A partir de ce tableau, on obtient alors la réponse que fait-il lors d'une incompréhension ? Laisse-t-il tomber ou cherche-t-il à satisfaire ? Et comment procède-t-il pour satisfaire cette soif ? Pour mieux connaître l'attitude de l'élève en classe, nous avons besoin du troisième tableau qui nous renseigne sur la participation de l'élève lors d'une séance de chimie notamment pendant les exercices oraux et les corrections qui se déroulent en classe. On a ainsi connaissance sur la fréquence de la spontanéité de réponse chez l'élève.

Le quatrième tableau nous renseigne sur le temps de révision de l'élève. Nous nous informons à partir de ce dernier tableau sur l'activité effectuée par l'élève hors de la classe.

En définitive, le deuxième volet de notre questionnaire nous procure des informations sur la méthode d'apprentissage de l'élève, qui nous seront nécessaires dans la recherche d'une nouvelle approche pour l'enseignement de la chimie.

Par la suite, nous abordons le troisième volet de notre questionnaire. Tout en visant l'objectif général de notre enquête, cette partie nous fait entrer dans le vif du sujet c'est-à-dire l'apprentissage de la chimie par l'élève, autrement dit, on veut savoir l'attitude de l'élève face à la chimie. En outre, on s'intéresse aux connaissances de l'élève sur les phénomènes chimiques qui peuvent être rencontrés dans la vie quotidienne. Ainsi, on présente à l'élève dans ce volet, une série de six questions. La première question permet de savoir quelle partie de la chimie intéresse le plus l'élève ? La deuxième nous informe quant à l'attitude de l'élève en classe pendant les cours de chimie. La troisième question trouve son importance dans le fait qu'elle nous donne une information sur l'assiduité de l'élève par rapport à ses devoirs et ses leçons. L'existence de cette question nous donne un aperçu sur son implication enthousiasme, en matière de chimie. La quatrième question nous informe sur le contenu d'une séance de chimie en classe. Celle-ci sera divisée en deux parties dont la première portera sur le contenu proprement dit et la deuxième portera sur la relation entre la vie quotidienne de l'élève et son étude en chimie que son professeur incite d'établir. Les deux dernières questions semblent être les mêmes si l'on s'astreint à l'objectif spécifique de ces questions. La différence entre elles se base sur le résultat obtenu par l'enquête. Ainsi donc, la cinquième question nous procure des informations sur la compétence de l'élève à l'identification d'une réaction chimique, alors que la sixième question nous renseigne plutôt sur la connaissance de l'élève à propos des substances qui peuvent être obtenues par une réaction chimique.

Bref, ce troisième volet nous renseigne sur l'attitude de l'élève et sa connaissance en matière de chimie et le contenu d'un cours de chimie.

Nous voici dans la phase finale de notre questionnaire. Comme nous l'avons déjà avancé plus haut, ce dernier volet est dominé par un tableau qui nous renseigne sur la relation entre la connaissance intellectuelle de l'élève et sa connaissance pratique

par rapport à la chimie. Il est vrai que ce tableau a une allure récapitulative si on considère les 39 substances chimiques présentées. On veut savoir à partir de quel nom l'élève arrive-t-il à identifier une substance chimique ? autrement dit, sous quel nom, systématique ou courant ou commercial, l'élève arrive-t-il à distinguer une substance, à partir de sa formule chimique, son usage dans la vie quotidienne ou son effet sur l'homme et l'environnement. Après ce grand tableau, nous réserverons deux dernières questions. L'une demande la place que l'élève attribue à la matière physique chimie en comparant avec les autres matières, et l'autre incite l'élève à avancer des suggestions qu'il juge important pour améliorer ses connaissances en chimie. Cette partie de notre enquête est nécessaire dans la perspective de mieux connaître la compétence de l'élève afin d'analyser le contenu du programme ou de l'approche pédagogique en matière de chimie.

En somme, les renseignements obtenus par le questionnaire qui est effectivement notre instrument d'enquête nous aide à juger la pertinence du programme en vigueur et de proposer une autre approche qui pourrait être plus bénéfique dans l'enseignement de la chimie.

b) le deuxième questionnaire

Notre deuxième questionnaire a pour objectif d'évaluer l'élève après les séances d'apprentissage, 9 jours après la fin des cours sur les composés organiques oxygénés. En effet, il comporte, en premier lieu, des questions d'évaluation des connaissances acquises et, en second lieu, des questions de suivi pour observer l'évolution des connaissances de l'élève. Nous avons utilisé la taxonomie de Bloom ⁽¹⁾ afin de rationaliser notre questionnaire. Chaque partie et chaque question de notre test a son objectif, il est très important de décrire ici le contenu de ce questionnaire pour clarifier notre travail et de faciliter sa compréhension.

BUT DU TEST: « Le test a pour but de collecter des données relatives aux acquis des élèves après les séances d'apprentissage des composés organiques oxygénés. »

⁽¹⁾ Voir page 31.

I°- Groupe caractéristique :

- 1) Quel est le groupe caractéristique des alcools ?
- 2) Comment appelle-t-on le groupe caractéristique commune aux aldéhydes et cétones ? Représenter ce groupe.
- 3) Quels sont les groupes caractéristiques des Acides carboxyliques et des Esters ? En déduire les formules générales de ces deux composés.

Ces trois questions sont des questions de « connaissance » parce que nous avons demandé à l'élève de rappeler ce qu'il a appris dans la leçon.

II°-Nomenclature et isomérisation :

Nous avons posé 5 questions dans cette partie :

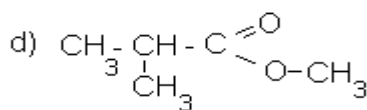
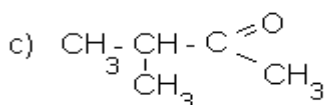
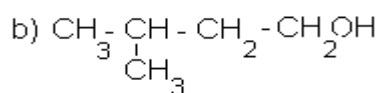
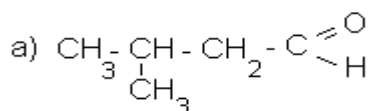
- 1) Qu'appelle-t-on isomères ?

Dans cette question nous voulons connaître ce que l'élève a dans son esprit quand on parle d'isomères. Cette question est classée parmi les questions de « connaissance » car il n'a demandé que de rappeler la définition d'isomères.

- 2) Donner la formule semi-développée du butan-2-ol ; ainsi que celles des alcools isomères de ce composé.

Nous avons besoin de connaître si l'élève peut exploiter la définition de l'isomère dans la première question c'est pour cela que nous avons posé cette question. Alors cette question est considérée comme une question de « Compréhension ».

- 3) Nommer les composés suivants :



- 4) Est-ce qu'il y a des isomères parmi ces composés ? Préciser.
- 5) Ecrire la formule semi-développée de l'acide propanoïque et des deux esters qui sont ses isomères. Nommer ces esters.

Ces trois dernières questions ont le même objectif que celle de la deuxième mais le chapitre les diffère. Donc ces questions sont des questions d'application. Pour la troisième question nous avons choisi quatre composés de cinq carbones pour rendre assez compliquer la distinction d'isomérisation.

Il est bien remarqué que les questions de ces deux parties ne sont autres que des questions de connaissance et de compréhension c'est-à-dire le niveau inférieur de la taxonomie de Bloom. Leur objectif est de connaître si l'élève mémorise leur leçon et peut mobiliser ses connaissances en terme de compréhension.

III° Réactivités et utilisations des composés organiques dans la vie courante

Cette partie est relative aux réactivités et utilisations des composés organiques dans la vie courante. Cette partie a pour objectifs de vérifier les méthodes d'apprentissage de l'élève puis de viser si l'élève fait un rapport de l'enseignement des composés organiques oxygénés et la vie quotidienne. Voici le détail de cette partie.

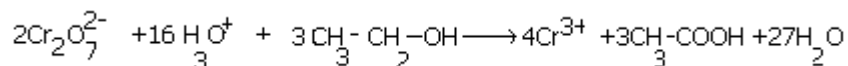
- 1) Dans quelles conditions opère-t-on pour hydrater l'éthylène en éthanol ?

Cette question est une question de connaissance, plus précisément de savoir-faire, elle est très importante car elle nous permet de mieux connaître la technique d'apprentissage de l'élève : Est-ce que l'élève apprend tout ce que le professeur donne? Est-ce qu'il bachote ? Est-ce qu'il considère la réaction chimique comme une partie importante qu'il faut apprendre ou il n'apprend que la définition et les propriétés des quelques composés ? En somme cette question nous permet de vérifier la réponse donnée par l'élève dans la sous partie « technique d'apprentissage » du premier questionnaire. En plus nous voulons connaître dans cette question les effets de l'expérience dessinée au tableau.

- 2) Que signifie le terme « ménagée » dans l'expression oxydation ménagée d'un l'alcool ?
- 3) Quelle oxydation non ménagée de l'éthanol connaissez vous ?

Ces deux questions sont liées entre elles. En premier lieu, nous avons demandé à l'élève la signification du terme ménagée ;en revanche l'exemple qui est demandé est celui d'une oxydation « non ménagée ». La façon de poser ces questions n'est pas habituelle et pourrait être considérée comme une question piège, mais notre objectif est de tester si l'élève maîtrise bien la signification de l'oxydation ménagée.

- 4) Le dichromate de potassium est un oxydant capable d'oxyder l'éthanol en acide éthanoïque en milieu acide suivant la réaction :



⇒ La couleur des solutions qui contiennent des ions $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ est orangée et elle est verte pour celles qui contiennent les ions Cr^{3+} .

Comment peut-on tester la présence de l'éthanol dans une solution si l'on dispose dans un laboratoire d'une solution de dichromate de potassium ?

Il est très essentiel de poser cette question car cette question nous permet de juger l'élève s'il arrive à résoudre un problème avec ses acquis ou non. Cette question aussi est la seule question de niveau supérieur (question d'analyse) de notre test selon la taxonomie de Bloom.

- 5) Qu'est ce qu'on obtient par une réaction d'estérification ?
- 6) Indiquer des utilisations pratiques des esters naturels ou synthétiques.

Ces questions concernent uniquement la fonction ester. La première cherche à savoir si l'élève mémorise ce que le professeur donne à propos de la signification d'une réaction d'estérification alors que la deuxième question a pour objectif de vérifier si la leçon donnée par le professeur stimule l'élève à découvrir sa vie quotidienne.

Les autres questions dans ce test sont considérées comme des questions de suivi, car elles ont déjà été posées dans le premier questionnaire. Elles ont pour objectifs d'observer l'évolution de connaissances acquises par l'élève et la modification apportée par les cours. [Le commentaire et le détail de ces questions sont dans le détail du premier questionnaire (pages 41- 42)].

I°-1-3 Conduite du questionnaire

Après le travail laborieux dans la réalisation de notre formulaire, nous allons décrire l'enquête proprement dite.

Nous avons prévu une séance de deux heures dans le remplissage du formulaire mais nous avons ajouté quinze minutes supplémentaires car la réponse aux questions s'est faite l'une après l'autre. Lorsque certaines questions ne sont pas claires pour l'élève nous fournissons des explications. Nous avons autorisé l'élève à répondre en malgache s'il le souhaite.

I°-1-4 Dépouillement

Quand toutes les données sont recueillies, nous avons les traitées avec un logiciel « SPSS 10.0 for Windows » ⁽¹⁾. Dans ce logiciel, les questions du premier questionnaire ont été transformées en 233 variables tandis que celles du deuxième ont été converties en 197 variables.

Nous allons présenter tout de suite les résultats de notre travail suivis des analyses.

I°-2 PRESENTATION ET ANALYSES DES DONNEES

I°-2-1 Résultat du premier questionnaire

Chaque question de notre questionnaire a un objectif précis, aussi aurait-il été intéressant de décrire toutes les réponses données par les élèves. Mais cela peut

⁽¹⁾ Logiciel statistique

engendrer un travail mal présenté et trop surchargé ce qui risque de ne pas mettre en exergue l'essentiel de l'accessoire. Nous avons donc sélectionné les résultats que nous avons jugé pertinents à décrire.

Nous allons commencer notre présentation et notre analyse par les moyens et méthodes d'apprentissage de l'élève. Le tableau N°8 représente la disponibilité des outils pédagogiques auprès de l'élève.

1) Est-ce que vous possédez personnellement des manuels de chimie ?

Tableau N°8 : POSSESSION DES MANUELS DE CHIMIE

Réponses	Fréquence	Pourcentage
OUI	19	26,4%
NON	53	73,6%
Total	72	100,0%

Si OUI :

- Est-ce que vous les utilisez comme aide pédagogique lorsque vous apprenez votre cours ?

Tableau N°9 : UTILISATION DES MANUELS 1

Réponses	Fréquence	Pourcentage
OUI	12	63,1%
NON	7	36,9%
PAS DE REPONSE	0	0,0
Total	19	100,0%

- Est-ce que vous les utilisez lorsque vous faites des exercices donnés par l'enseignant ?

Tableau N°10 : UTILISATION DES MANUELS 2

Réponses	Fréquence	Pourcentage
OUI	12	63,1%
NON	7	36,9%
PAS DE REPONSE	0	0,0%
Total	19	100,0%

- Est-ce que vous les utilisez pour faire des exercices autres que ceux donnés par l'enseignant ?

Tableau N°11 : UTILISATION DES MANUELS 3

Réponses	Fréquence	Pourcentage
OUI	6	31,6%
NON	12	63,1%
PAS DE REPONSE	1	5,3%
Total	19	100,0%

Si NON :

- Est-ce que vous trouvez des documents de chimie chez des amis ?

Tableau N°12 : DOCUMENTS CHEZ DES AMIS

Réponses	Fréquence	Pourcentage
OUI	23	43,4%
NON	30	56,6%
PAS DE REPONSE	0	0,0%
Total	53	100,0%

-Est-ce que vous trouvez des documents de chimie à la bibliothèque ?

Tableau N°13 : DOCUMENTS DE CHIMIE A LA BIBLIOTHEQUE

Réponses	Fréquence	Pourcentage
OUI	52	98,1%
NON	0	0%
PAS DE REPONSE	1	1,9%
Total	53	100,0%

-Est-ce que vous trouvez des documents de chimie par Internet ?

Tableau N°14 : DOCUMENTS DE CHIMIE PAR INTERNET

Réponses	Fréquence	Pourcentage
OUI	5	9,4%
NON	48	90,5%
PAS DE REPONSE	1	1,8%
Total	53	100,0%

- Est-ce que vous trouvez de document de chimie ailleurs ?

Tableau N°15 : DOCUMENTS DE CHIMIE AILLEURS

Réponses	Fréquence	Pourcentage
Non	51	96,2%
Encarta	1	1,9%
Journal	1	1,9%
Total	53	100,0%

Le tableau N°8 nous informe que les 73,6% de notre échantillon n'ont pas personnellement de manuels de chimie alors que les 26,4% ont cette possibilité.

Parmi les 19 élèves qui possèdent de manuels de chimie, il y a 65,0% qui les utilisent comme aide pédagogique, soit 12 élèves de notre échantillon. Donc, demander à l'élève de consulter des livres en cas de difficulté d'apprentissage risque de ne pas mener au but escompté. De même, il est difficile de demander à un élève de préparer quelque chose à propos du chapitre à traiter, faute de manuels à sa disposition. Il apparaît également que les élèves qui possèdent des manuels ne savent pas les utiliser de manière efficace parce que certains ne les utilisent pas pour faire les exercices donnés par le professeur et 31,6% seulement les utilisent pour faire d'autres exercices d'entraînement.

De l'autre côté, il y a 53 élèves qui ne possèdent pas personnellement des manuels de chimie, leur meilleur moyen pour en trouver est à la bibliothèque. A la bibliothèque, les élèves ne trouvent que de vieux livres, les plus récents datent des années 90. En conséquence, beaucoup de manuels sont dépassés car la science évolue d'où la méfiance quant à leurs utilisations. La question se pose aussi quant à l'accès à la bibliothèque : y-a-t-il suffisamment des livres ? parce que durant notre passage à la bibliothèque, le rayon de livres scientifiques ne contenait qu'une dizaine de livres alors qu'il y a dix classes premières scientifiques dans cet établissement. D'ailleurs, est-ce que les élèves ont le temps d'y aller compte tenu de leur emploi du temps ?

La suite de notre questionnaire vise à connaître la place du professeur dans l'appropriation de savoir de l'élève. Nous allons présenter dans les tableaux 16 à 20 les données y afférent.

Tableau N°16 : Technique d'apprentissage des élèves

SITUATION	TOUJOURS	SOUVENT	QUELQUEFOIS	JAMAIS	TOTAL	
Apprendre tout ce que le professeur donne	19	41	11	1	72	Fréquence
	26,4%	56,9%	15,3%	1,3%	100,0%	Pourcentage

Tableau N°17 : Leçons ou des exercices ne sont pas claires

SITUATION	TOUJOURS	SOUVENT	QUELQUEFOIS	JAMAIS	TOTAL	
Vous demandez de l'aide à vos Professeurs, vos camarades,...	32	21	17	2	72	Fréquence
	44,4%	29,2%	23,6%	2,8%	100,0%	Pourcentage

- Vous répondez aux questions posées par le professeur ?

Tableau N°18 Réponses aux questions posées par le professeur

SITUATION	TOUJOURS	SOUVENT	QUELQUEFOIS	JAMAIS	TOTAL	
Volontairement	1	26	43	2	72	Fréquence
	1,4%	36,1%	59,7%	2,8%	100,0%	Pourcentage
Vous êtes désigné	16	14	39	3	72	Fréquence
	22,2%	19,4%	54,2%	4,2%	100,0%	Pourcentage

A partir de ces tableaux (tableau N°16, tableau N°17, tableau N°18) on peut dire que le professeur est l'un des agents irremplaçables pour aider l'élève dans son apprentissage. Il y a 60 élèves qui apprennent, toujours ou souvent tout ce que le professeur donne c'est-à-dire 83,3% de notre échantillon. C'est pourquoi, il lui faut faire attention à son métier, à ce qu'il faudrait dire ou enseigner à ses adeptes. En effet, quand il y a obstacle lors de l'apprentissage de l'élève, sa première solution est de demander de l'aide à son professeur (tableau N°17). L'attitude de l'élève est certes logique mais il appartient au professeur de voir comment l'aider. Le tableau N°18 nous montre qu'il y a quelques élèves qui n'interviennent en classe que lorsqu'ils sont désignés par le professeur 41.6% soit (22,2% toujours et 19,4% souvent).

Pendant les cours de chimie, votre professeur vous demande de chercher des applications de la chimie dans la vie quotidienne ?

Les tableaux N°19 et N°20 donnent encore des informations sur la part du professeur dans l'enseignement/ apprentissage.

Tableau N°19 : Recherche des applications de la chimie dans la vie quotidienne

TOUJOURS	SOUVENT	QUELQUEFOIS	JAMAIS	TOTAL	
1	11	51	9	72	Fréquence
1,4%	15,3%	70,8%	12,5%	100,0%	Pourcentage

Tableau N°20 : PENDANT LES COURS DE CHIMIE

SITUATION		OUI	NON	TOTAL	
Le professeur a :	donné des exemples relatifs à la vie quotidienne	6	66	72	Fréquence
		8,3	91,7	100%	Pourcentage
	réaliser des expériences	25	47	72	Fréquence
		34,7%	65,3%	100,0%	Pourcentage
	décrit les expériences au tableau	52	20	72	Fréquence
		72,2%	27,8	100,0%	Pourcentage
	demander de réaliser des expériences simples à la maison	10	62	72	Fréquence
		13,9	86,1	100%	Pourcentage
	utilisé des modèles moléculaires	44	28	72	Fréquence
		61,1	38,9	100,0%	Pourcentage
	Utilisés autre(s) document(s)	0	72	72	Fréquence
		0%	100	100,0%	Pourcentage

D'après ces tableaux, 91,5% des élèves n'ont pas eu des exemples relatifs à la vie quotidienne durant les cours de chimie ; 65,3% ne bénéficient pas d'expériences réalisées par leur professeur ; 72,2% sont victimes d'expériences décrites au tableau. De plus, 86,1% des élèves disent que leur professeur ne leur demande pas de réaliser des expériences simples à la maison et puis il ne demande que quelquefois de chercher l'application de la chimie organique dans la vie quotidienne. En somme, on peut constater que la chimie surtout la chimie organique est dispensée sous forme de cours théorique et l'élève n'arrive pas à repérer ni à comprendre sa manifestation dans la vie courante.

Les résultats du premier questionnaire nous donnent déjà quelques données concernant la situation et l'environnement pédagogique et didactique. Pour être plus fixé sur l'état de ses connaissances, nous avons fait un test d'évaluation après les cours de chimie sur les composés organiques oxygénés. L'analyse de ces données va faire l'objet du paragraphe qui suit.

I°-2-2 Résultat du deuxième questionnaire

Au cours de l'élaboration de notre sujet d'évaluation, nous avons classé les questions en deux catégories : des questions d'évaluations des connaissances en rapport avec les concepts introduits pendant les cours du professeur sur les composés organiques oxygénés et des questions visant à évaluer les acquis de l'élève quant à l'application de ces notions conceptuelles dans sa vie quotidienne. D'abord, nous allons analyser les résultats de l'évaluation des connaissances en rapport avec les concepts introduits pendant les cours, en suite, l'évolution de l'état de l'élève en comparant les réponses aux premier et deuxième questionnaires concernant l'application des notions conceptuelles dans la vie courante.

☞ Résultat d'évaluation de connaissances de la première catégorie du test (tableaux N°21 à N°38)

I°) Groupe caractéristique

1) Quel est le groupe caractéristique des alcools?

Tableau N°21 : Le groupe caractéristique des alcools

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	57	91,9%
faux	5	8,1%
Total	62	100,0%

2) Comment appelle-t-on le groupe caractéristique commun aux Aldéhydes et Cétones?

Tableau N°22 : Groupe caractéristique commun aux aldéhydes et cétones

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	28	45,2%
faux	17	27,4%
sans réponse	17	27,4%
Total	62	100,0%

-Représenter le groupe commun aux Aldéhydes et Cétones.

Tableau N°23 : Représentation du groupe caractéristique commun aux aldéhydes et cétones

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	56	90,3%
faux	3	4,8%
sans réponse	3	4,8%
Total	62	100,0%

3) Quels sont les groupes caractéristiques des acides carboxyliques et des esters?

Tableau N°24 : Les groupes caractéristiques des acides carboxyliques et des esters

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai les deux	53	85,5%
vrai l'acide carboxylique et faux l'ester	6	9,7%
vrai l'ester et faux l'acide carboxylique	0	0,0%
faux les deux	3	4,8%
Total	62	100,0%

-En déduire les formules générales de ces deux composés.

Tableau N°25 : Déduction des formules générales des acides carboxyliques et des esters

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	53	85,5%
faux	2	3,2%
sans réponse	7	11,3%
Total	62	100,0%

Ce résultat nous montre que l'élève est capable d'énumérer les groupes caractéristiques des composés organiques oxygénés.

- 91,9% savent que le groupe –OH est le groupe caractéristique de l'alcool tandis que les restes ont eu des problèmes pour la valence de l'oxygène.
- 45,2% arrivent à identifier que le groupe commun aux aldéhydes et cétones s'appelle groupe carbonyle. Les élèves qui ont donné la fausse réponse ont des problèmes d'homophonie entre carbonyle, carboxyle. On peut supposer ceux qui n'ont pas répondu que c'est la représentation

géométrique de ce groupe qui est importante mais non pas la dénomination. C'est la raison pour laquelle les 90,3% trouvent la réponse attendue pour représentation du groupe carbonyle.

- Pour les groupes caractéristiques des Acides carboxyliques et des Esters, 85,5% de l'échantillon ont trouvé la réponse attendue et ces mêmes élèves ont trouvé aussi les formules générales de ces deux composés. 9,7% de l'échantillon ont donné la vraie réponse pour le groupe caractéristique des Acides carboxyliques mais fausse celle des Esters. Ce problème est encore causé par la non connaissance de la valence de l'oxygène. d'ailleurs c'est pour la même raison que certains n'ont trouvé ni le groupe caractéristique des acides ni le groupe caractéristique des esters. Ce qui explique qu'ils n'arrivent pas à écrire la formule générale des deux fonctions des deux questions dépendantes.

En résumé, on constate que la majorité de l'effectif arrivent aux réponses attendues. Mais nous ne pouvons pas négliger les autres cas. Les problèmes de ces derniers sont basés sur la valence des atomes.

II°) Nomenclature et Isomérisation

1) Qu'appelle t-on isomères?

Tableau N°26 : Isomères

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	60	96,8%
Sans réponse	2	3,2%
Total	62	100,0%

- 2) Donner la formule semi-développée du butan-2-ol ainsi que celles des alcools isomères de ce composé.

Tableau N°27 : La formule semi développée du butan-2-ol

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	60	96,8%
faux	2	3,2%
Total	62	100,0%

Tableau N°28 : Alcools isomères du butan-2-ol

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
Butan-1-ol	17	27,4%
2-méthylpropan-1-ol	2	3,2%
2- méthylpropan-2-ol	6	9,7%
butan-1-ol et 2-méthylpropan-2-ol	9	14,5%
vrais les trois	2	3,2%
Fausse réponse	5	8,1%
Sans réponse	21	33,9%
Total	62	100,0%

- 3) Nommer les composés suivants :

Tableau N°29 : Nomenclature des composés chimiques (a)

(Réponse attendu, a : 3-méthylbutanal)

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	54	87,1%
faux	8	12,9%
Total	62	100,0%

Tableau N°30 : Nomenclature des composés chimiques (b)

(Réponse attendu, b : 3-méthylbutan-1-ol)

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	53	85,5%
faux	9	14,5%
Total	62	100,0%

Tableau N°31 : Nomenclature des composés chimiques (c)

(Réponse attendu, c : 3-méthylbutan-2-one)

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	28	45,2%
faux	31	50,0%
sans réponse	3	4,8%
Total	62	100,0%

Tableau N°32 : Nomenclature des composés chimiques (d)

(Réponse attendu, d : 2-méthylpropanoate de méthyle)

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	16	25,8%
faux	42	67,7%
sans réponse	4	6,5%
Total	62	100,0%

4) Est-ce qu'il y a des isomères parmi ces composés? Préciser.

Tableau N°33 : Isomère des composés présentés

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
oui	58	93,5%
non	4	6,5%
Total	62	100,0%

Tableau N°34 : Précision des isomères

RÉSULTAT	R.A ⁽¹⁾	FREQUENCE	POURCENTAGE
a et b	a et c sont des isomères	15	24,2%
a et c		19	30,6%
a et d		3	4,8%
c et d		3	4,8%
b et d		1	1,6%
b, c et d		1	1,6%
Sans réponse		16	25,8%
Total		58	100,0%

5) Ecrire la formule semi-développée de l'acide propanoïque et deux esters qui sont ses isomères.

Tableau N°35 : FORMULE SEMI-DEVELOPPEE DE L'ACIDE PROPANOÏQUE

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	52	83,9%
faux	5	8,05%
sans réponse	5	8,05%
Total	62	100 ,0%

⁽¹⁾ Réponse attendu.

Tableau N°36 : LES DEUX ESTERS QUI SONT SES ISOMERES.

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai les deux	11	17,7%
vrai méthanoate d'éthyle	2	3,2%
vrai éthanoate de méthyle	6	9,7%
faux les deux	21	33,9%
sans réponse	22	35,5%
Total	62	100,0%

Dans cette partie, nous avons commencé par la définition des isomères, 96,8% de l'échantillon sont capables de définir ce qu'on attend par ce mot. Ensuite nous avons demandé à l'élève la formule semi-développée du butan-2-ol, 96,8% de l'échantillon trouvent encore la réponse attendue. Après ces deux questions nous avons donné un exemple d'application de la définition des isomères. La majeure partie des élèves annonce que le butan-1-ol est le seul isomère du butan-2-ol. D'après l'analyse des brouillons rendus par les élèves, nous avons constaté que la majorité n'exploite pas la définition mais il commence par l'exploitation du nom butanol (butan-1-ol, butan-2-ol, butan-3-ol, butan-4-ol, après la numérotation des carbones il élimine le butan-3-ol et le butan-4-ol).

Pour la troisième question (tableau N°29 à N°32) le problème des élèves est relatif au problème de mémorisation ou peut être à l'application des acquis (le cas est le même pour la question numéro 5 tableau N°35). Il oublie les règles de la nomenclature et il n'arrive pas aux réponses attendues (problème de mémorisation selon BLOOM) ou il peut se souvenir les règles mais il ne sait pas les appliquer (niveau compréhension selon BLOOM). A la suite de cette question, nous avons demandé à l'élève s'il y a des isomères parmi ces composés. 93,5% de l'échantillon disent oui mais leurs précisions sont dispersées. Les élèves qui répondent « a et c sont des isomères » trouvent la réponse attendue et ils expliquent « parce qu'ils ont même formule brute ». Pour les restes, nous ne savons pas leurs démarches.

Dans la dernière question, 83,9% des élèves sont capables de décrire la formule semi-développée de l'acide propanoïque. Pourtant, il n'y a que 17,7% qui découvrent les deux isomères de ce composé.

Il est à remarquer qu'il y a certains élèves qui utilisent l'ancienne nomenclature pour nommer un composé chimique. Par exemple au lieu de 3-méthylbutan-1-ol ils écrivent méthyl-3butanol 1. Ce cas peut être la conséquence de l'utilisation de vieux manuels à la disposition de l'élève ou du professeur qui n'a pas eu l'occasion de faire une actualisation de connaissances.

Comme les sciences physiques s'intéressent aux phénomènes physiques et chimiques relatifs à la vie quotidienne, après les analyses des données concernant des questions en rapport avec les concepts introduits pendant les cours du professeur nous allons analyser les données obtenues relatives à l'application de ces notions conceptuelles dans sa vie quotidienne. Les différents types des réponses avec leur fréquence respective sont présentés par les tableaux N° 39 à N°42.

III°Réactivités et utilisations des composés organiques dans la vie courante

1) Dans quelles conditions opère-t-on pour hydrater l'éthylène en éthanol?

Tableau N°37 : Conditions opératoires d'hydratation de l'éthylène en éthanol

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
Vrai	25	40,3%
Faux	30	48,4%
Sans réponse	7	11,3%
Total	62	100,0%

- 2) Que signifie le terme "ménagée" dans l'expression oxydation ménagée d'un alcool?

Tableau N°38 : SIGNIFICATION DU TERME « MENAGEE »

RÉSULTAT	FREQUENCE	POURCENTAGE
vrai	50	80,6%
faux	9	14,5%
sans réponse	3	4,8%
Total	62	100,0%

- 3) Quelle oxydation non ménagée de l'éthanol connaissez vous?

Tableau N°39 : OXYDATION NON MENAGEE

RÉSULTATS	R.A	FREQUENCE	POURCENTAGE
Combustion	Oxydation totale, combustion.	1	1,6%
Déshydrogénation		1	1,6%
Estérification		2	3,2%
Fermentation		2	3,2%
Hydrogénation catalytique		2	3,2%
Oxydation de l'éthanol en éthanal		10	16,1%
Oxydation des alcools par hydrolyse		1	1,6%
Oxydation totale		13	21%
Pas de réponse		23	48,4%
Total		62	100,0%

- 4) Comment peut-on tester la présence de l'éthanol dans une solution si l'on dispose dans un laboratoire d'une solution de dichromate de potassium ?⁽¹⁾

Tableau N°40 : Teste de présence de l'éthanol

RÉSULTATS	R.A	FREQUENCE	POURCENTAGE
Description de l'oxydation de l'éthanol dans les deux cas, oxydant est en défaut ou excès	On verse une solution de dichromate de potassium et on attend le changement de couleur en verte qui confirme la présence de l'alcool.	4	6,5%
On va faire l'oxydation ménagée de l'éthanol		1	1,6%
On utilise la réaction d'oxydation		4	6,5%
Je ne sais pas car je n'ai pas encore ce produit dans le laboratoire		1	1,6%
La solution deviendra verte si on introduit de solution de dichromate de potassium ce changement montrera la présence de l'éthanol		1	1,6%
On applique cette réaction		1	1,6%
On injecte à un animal pour vérifier si le produit et de l'éthanol ou non		1	1,6%
On utilise le dichromate de potassium (Cr2O7 ⁽²⁻⁾)		3	4,8%
Pas de réponse		46	74,2%
Total		62	100,0%

⁽¹⁾ Cette question est explicité dans la page 47.

5) Qu'est ce qu'on obtient par la réaction d'estérification?

Tableau N°41 : La réaction d'estérification

RÉSULTAT	R.A ⁽¹⁾	FREQUENCE	POURCENTAGE
La réaction d'estérification donne de gaz CO2 + H2O	La réaction d'estérification donne naissance à un ester et de l'eau à partir d'un alcool et d'un acide carboxylique.	1	1,6%
On attend le gaz carbonique et l'eau par l'estérification		1	1,6%
Il y a de formation d'ester à partir de l'alcool et l'acide		2	3,2%
C'est une réaction qui donne de l'eau et de l'ester		5	8,1%
C'est la réaction entre l'acide et l'alcool		1	1,6%
C'est une réaction qui donne naissance à un ester		31	50,0%
C'est une réaction qui donne le sens à un ester		11	17,7%
C'est une réaction inverse de l'hydrolyse		2	3,2%
pas de réponse		8	12,9%
Total		62	100,0%

6) Indiquer des utilisations pratiques des esters naturels ou synthétiques.

Tableau N°42 : Utilisations pratiques des esters naturels ou synthétiques

RÉSULTAT	R.A ⁽¹⁾	FREQUENCE	POURCENTAGE
Pour avoir du ciment	On utilise des ester pour la préparation des savons, des parfums, des solvants des résines, des solvants des vernis...	1	1,6%
Pour avoir des diluants, des savons, des détergents		1	1,6%
Pour fabriquer des polystyrènes, des sachets, des tuyaux		1	1,6%
Pour avoir un alcool et un acide carboxylique		1	1,6%
Pour avoir de l'acide et de l'alcool quand on le mélange avec l'eau		1	1,6%
Pour avoir de l'alcool		2	3,2%
Pour avoir de parfum		1	1,6%
Pour avoir des réactions chimiques		1	1,6%
Pour avoir du savon si on le mélange avec l'acide		2	3,2%
Pour avoir du savon et de l'alcool		1	1,6%
Pour faire une anesthésie		1	1,6%
Préparation d'éthanol, éthanal, acide carboxyliques		1	1,6%
Réaction chimique		1	1,6%
Sans réponse		47	75,8%
Total		62	100,0%

Pour les quatre derniers tableaux de réactivités et utilisations des composés organiques oxygénés dans la vie courante, les pourcentages des élèves qui n'ont pas de réponse dominant. Ces tableaux nous montrent que les élèves négligent les réactivités chimiques quand ils apprennent leur leçon. Les réponses sont très éparpillées et sont loin des réponses attendues. Ils ne sont pas capables d'appliquer leurs connaissances pour résoudre un problème relatif à la vie quotidienne. Ils ne sont pas curieux de connaître à quoi sert ce composé malgré l'absence des exemples pratiques donnés par le professeur. Ceci peut être attribué à

une responsabilité du professeur qui ne relie pas les phénomènes de la vie courante aux cours, mais les élèves sont aussi responsables car ils négligent d'apprendre les réactions chimiques sans doute parce qu'ils ne bénéficient pas d'expériences à réaliser.

« Apprendre c'est changer quelque chose, s'il n'y a pas changement, il n'y a pas d'apprentissage ». D'après cette citation nous avons tenté de vérifier s'il y a de changement sur notre élève ou non. Pour faciliter notre vérification nous allons comparer les réponses issues du premier questionnaire et celles du deuxième sur les questions suivantes.

- D'après vous les phénomènes décrits ci-dessous sont-ils des réactions chimiques ou non ? Mettez une croix dans la case correspondant à votre opinion pour chacun de phénomènes cités (tableau N° 43 à N°49)
- Comment peut-on obtenir les substances suivantes dans la vie courante : Rhum, Savon, Vinaigre, Vitamine C. (tableau N°50 à N° 54)

Tableau N°43 : JUS DE CANNE A SUCRE DEVIENT DU RHUM

Premier questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
Oui	50	69,4%
Non	10	13,9%
Je ne sais pas	12	16,7%
Total	72	100,0%

Deuxième questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
Oui	60	96,8%
Non	2	3,2%
Je ne sais pas	0	0,0%
Total	62	100,0%

Tableau N°44 : L'ALCOOL 90° DISSOUT DANS L'EAU

Premier questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
Oui	37	51,4%
Non	21	29,2%
Je ne sais pas	14	19,4%
Total	72	100,0%

Deuxième questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
Oui	37	59,7%
Non	25	40,3%
Je ne sais pas	0	0,0%
Total	62	100,0%

Tableau N°45 : ELIMINATION DE GRAISSE SUR UN TISSU PAR DU SAVON

Premier questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
Oui	26	36,1%
Non	35	48,6%
Je ne sais pas	11	15,3%
Total	72	100,0%

Deuxième questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
Oui	18	29,0%
Non	43	69,4%
Je ne sais pas	1	1,6%
Total	62	100,0%

Tableau N°46 : EFFERVESCENCE D'UN COMPRIME DE VITAMINE C DANS L'EAU

Premier questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
Oui	49	68,1%
Non	14	19,4%
Je ne sais pas	4	12,5%
Total	72	100,0%

Deuxième questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
Oui	49	79,0%
Non	11	17,8%
Je ne sais pas	2	3,2%
Total	62	100,0%

Tableau N°47 : UN MEDICAMENT PERIME DEVIENT UN POISON

Premier questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
oui	40	55,6%
non	23	31,9%
Je ne sais pas	9	12,5%
Total	72	100,0%

Deuxième questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
oui	42	67,7%
non	20	32,3%
Je ne sais pas	0	0,0%
Total	62	100,0%

Tableau N°48 : CONSERVATION D'UN CADAVRE PAR INJECTION DE FORMOL

Premier questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
oui	24	33,3%
non	30	41,7%
Je ne sais pas	18	25,0%
Total	72	100,0%

Deuxième questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
oui	33	53,2%
non	29	46,8%
Je ne sais pas	0	0,0%
Total	62	100,0%

Tableau N°49 : MELANGE D'HUILE ET DU VINAIGRE POUR AVOIR UNE SAUCE
VINAIGRETTE

Premier questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
oui	31	43,1%
non	30	41,7%
Je ne sais pas	11	15,2%
Total	72	100,0%

Deuxième questionnaire

REPONSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
oui	37	59,7%
non	25	40,3%
Je ne sais pas	0	0,0%
Total	62	100,0%

Pour le tableau concernant la transformation de jus de canne à sucre en rhum, il y a 69,4% de l'effectif qui ont répondu « oui » dans le premier questionnaire tandis que le chiffre est monté à 96,8% au deuxième. Ce tableau nous montre qu'il y a un changement d'opinion dans le sens positif pour l'élève. En plus lors du premier questionnaire 16,7% ont répondu « je ne sais pas » mais dans le deuxième des réponses « oui » ou « non » ont été données.

L'alcool 90° dissout dans l'eau est-il une réaction chimique ? Il y a 37 élèves qui disent « oui » au premier questionnaire et 37 élèves aussi répondent « oui » celui du deuxième, ce cas revient à l'effervescence d'un comprimé de vitamine C dans l'eau, il y a 49 élèves qui répondent oui aux deux questionnaires. Nous avons rien à constater d'après ces deux tableaux mais on peut dire qu'il y a un changement de comportement parce que le nombre de personnes qui répondent je ne sais pas au deuxième questionnaire diminue.

D'après les tableaux de comparaisons d'évolution de connaissance des élèves, nous avons constaté qu'il y a un changement d'avis des élèves mais nous avons des doutes : est-ce que l'élève connaît vraiment la signification de réaction chimique même si la réaction est apprise dès la classe de cinquième ?

Tableau N°50 : OBTENTION DU RHUM DANS LA VIE QUOTIDIENNE

Premier questionnaire

Réponse	Fréquence	%
A partir du canne à sucre	50	69,4%
A partir du canne à sucre ou du raisin	2	2,8%
A partir du canne à sucre ou du riz	1	1,4%
A partir du raisin	2	2,8%
Alcool+produit chimique	1	1,4%
Canne à sucre + éthanol	1	1,4%
Canne à sucre + quelque chose	2	2,8%
Canne à sucre +alcool40°	1	1,4%
Canne à sucre +produit chimique	2	2,8%
Eau+éthanol	2	2,8%
Ethanol et canne à sucre	1	1,4%
Fermentation des aliments	1	1,4%
Jus de canne à sucre + éthanol	1	1,4%
Jus de canne à sucre + produit chimique	1	1,4%
Par distillation	2	2,8%
Je ne sais pas	2	2,8%
Total	72	100%

Deuxième questionnaire

Réponse	Fréquence	%
A partir du canne à sucre	2	3,2%
Canne à sucre ou raisin à fermenter	1	1,6%
Distillation au laboratoire	1	1,6%
Fermentation de sucre	6	9,7%
Fermentation du jus de canne à sucre	46	74,2%
Hydratation de l'éthanol	1	1,6%
Je ne sais pas	5	8,1%
Total	62	100%

Tableau N°51 : OBTENTION DU SAVON DANS LA VIE QUOTIDIENNE

Premier questionnaire

Réponse	Fréquence	%
Acide + Base	2	2,8%
Acide très simple	1	1,4%
Base + Alcool	1	1,4%
Cendre	3	4,2%
Graisse + Dissolvant	1	1,4%
Graisse animale + NaOH	2	2,8%
Graisse animale	9	12,7%
Graisse animale + Acide	5	7,0%
Graisse animale + Soude	2	2,8%
Graisse solide + Soude	1	1,4%
Graisse + produits chimiques	1	1,4%
Huile + NaOH	3	4,2%
Huile gras avec acide spécifique	3	4,2%
Lipide + Soude	2	2,8%
Lipide + Base	10	14,6%
Lipides + Acides aminés	1	1,4%
Matière gras + Acide	2	2,8%
NaOH + soude (saponification)	1	1,4%
Par saponification	6	8,4%
Réaction chimique	1	1,4%
Soude	2	2,8%
Soude +acide	2	2,8%
Soude +chlorure	1	1,4%
Trioléine + soude	1	1,4%
Végétaux	2	2,8%
Je ne sais pas	7	9,7%
Total	72	100%

Deuxième questionnaire

Réponse	Fréquence	%
A partir du cisale	1	1,6%
Acide + Ester	4	6,4%
Acide et matière gras	1	1,6%
Acide gras + Base	3	4,8%
Cendre + acide	1	1,6%
Graisse	1	1,6%
Graisse animale	2	3,2%
Huile végétal et réaction de saponification	1	1,6%
Lipide + Acide	3	4,8%
Lipide + Alcool	1	1,6%
Lipide + Acide	1	1,6%
Lipides + Acides	1	1,6%
Mélange d'huile et de la soude	2	3,2%
$\text{Na}^+ + \text{OH} \longrightarrow \text{NaOH}$	4	6,5%
Réaction de saponification	10	16,1%
réaction chimique	1	1,6%
saponification	6	9,7%
Saponification de la soude	2	3,2%
sodium + hydroxyde \longrightarrow Soude	1	1,6%
sodium+hydroxyde \longrightarrow savon	1	1,6%
soude + lipide	2	3,2%
soude additionnée de cendre de la feuille	2	3,2%
Je ne sais pas	10	16,1%
soude, cendre, graisse	1	1,6%
Total	62	100%

Tableau N°52 : OBTENTION DU VINAIGRE DANS LA VIE QUOTIDIENNE

Premier questionnaire

Réponse	Fréquence	%
Acide	4	5,6%
Acide + Eau	1	5,6%
Acide acétique + Eau	3	4,2%
Acide ammoniac + Eau	1	1,4%
Acide avec bambou	1	1,4%
Acide citrique + Eau	1	1,4%
Acide du vin	1	1,4%
Acide éthanoïque	6	8,3%
Acide nitrique	2	2,8%
Alcools dénaturés	1	1,4%
Ammoniac	1	1,4%
Ammoniaque + Eau	6	8,3%
Bambou	4	5,6%
Citron	1	1,4%
Citron fermenter	1	1,4%
Citron + Fermentation de canne à sucre	1	1,4%
Dégradation de l'éthanol	1	1,4%
Eau + Acide de la batterie	1	1,4%
Ethanol	2	2,8%
Fermentation du jus de canne à sucre	14	19,4%
Fermentation du raisin	3	4,2%
Fermentation du vin	1	1,4%
Je ne sais pas	7	9,7%
Jus de citron	1	1,4%
Jus de raisin ou vin	1	1,4%
Raisin	2	2,8%
Vin	1	1,4%
Total	72	100%

Deuxième questionnaire

Réponse	Fréquence	%
Acide	1	1,6%
Acide + eau	4	6,5%
Acide + lipide	1	1,6%
Acide citrique	3	4,8%
Acide citrique + eau	5	8,1%
Alcool plus eau	1	1,6%
Alcool+ éthane —→Acide éthanoïque	1	1,6%
Alcools	3	4,8%
Alcools très fermenté	1	1,6%
Bambou	1	1,6%
Citron	1	1,6%
Citron + acide + eau	1	1,6%
Eau de javel	1	1,6%
Fermentation de rhum	5	8,1%
Fermentation de raisins	6	9,7%
Fermentation du jus de canne à sucre	3	4,8%
Fermentation du vin	3	4,8%
Réaction chimique	1	1,6%
Vin en contact de l'air	1	1,6%
Sans réponse	19	30,6%
Total	62	100%

Tableau N°53 : OBTENTION DE LA VITAMINE C DANS LA VIE QUOTIDIENNE ?

Premier questionnaire

Réponse	Fréquence	%
Acide	1	1,4%
Acide citrique	1	1,4%
Aliment	3	4,2%
Aliment comme le lait, poisson	1	1,4%
Citron	7	9,8%
Citron, oeuf	2	2,8%
Fruits	11	15,3%
Fruit, viande	1	1,4%
Fruit jaune	2	2,8%
Fruit jaune ou fruit qui a le goût aigre	1	1,4%
Fruit, légume, lait	1	1,4%
Fruits et légumes	1	1,4%
Je ne sais pas	2	2,8%
Jus d'orange	1	1,4%
Lait	2	2,8%
Miel, oeuf, citron	1	1,4%
Œuf + citrons + sucres + eau	1	1,4%
Oeuf, lait de soja	1	1,4%
Œuf + citron + sucre	1	1,4%
Orange	4	5,6%
Orange ou citron	1	1,4%
Orange ou fruit qui a le goût aigre	1	1,4%
Poisson, lait, fruit	1	1,4%
Son du riz	2	2,8%
Son du riz + citron	1	1,4%
Végétaux	1	1,4%
Je ne sais pas	20	27,8%
Total	72	100%

Deuxième questionnaire

Réponse	Fréquence	%
A partir des fruits	2	3,2%
A partir du citron	1	1,6%
Aliments	2	3,2%
Orange, légumes vertes, citron	1	1,6%
Café plus oeufs	1	1,6%
Citron	3	4,8%
Citron + eau	1	1,6%
Citron +sucre + eau	1	1,6%
Citron ou fruit acide	1	1,6%
Citron, orange	1	1,6%
Composé chimique	1	1,6%
Compositions chimiques	2	3,2%
Dilution du citron dans de l'eau	1	1,6%
Fermentation du citron	1	1,6%
Fruit	1	1,6%
Fruit comme citron	2	3,2%
Fruit comme l'orange	1	1,6%
Fruit de couleur jaune	1	1,6%
Fruits qui ont des couleurs oranges	2	3,2%
Jus de citron	5	8,0%
Lait + citron + orange	1	1,6%
Les fruits	1	1,6%
On trouve la vitamine C dans le lait, carotte, citron, orange	1	1,6%
Orange	2	3,2%
Végétation	2	3,2%
Je ne sais pas	24	38,7%
Total	62	100%

Comment peut-on obtenir le rhum dans la vie quotidienne ? La majorité des élèves qui composent l'échantillon répond « à partir du canne à sucre » 69% de l'échantillon

lors de la première passation et 77,4% (74,2% + 3,2%) après les cours du professeur, dans ce dernier cas, 74,2% de l'échantillon ont essayé de donner une précision telle que : « par la fermentation du jus de canne à sucre ». Nous constatons que les élèves utilisent des conceptions spontanées ⁽¹⁾ dans la mesure où ceci n'a pas mentionné pendant le cours (Annexe 3).

Comment peut-on obtenir le savon dans la vie quotidienne ? Les réponses des élèves sont très éparpillées. Lors de la première passation, les élèves introduisent le lipide, l'huile, la graisse, la soude, la base comme matières premières du savon mais lors de la deuxième fois, beaucoup d'élèves ont utilisé le terme saponification sans explication. On peut constater d'après la réponse à cette question que les élèves ont tout simplement retenu les terminologies sans comprendre réellement donc c'est le premier niveau (selon BLOOM).

Comment peut-on obtenir le vinaigre dans la vie quotidienne ? 19,4% de l'échantillon répondent que le vinaigre a été obtenu par fermentation de jus de canne à sucre lors du premier questionnaire mais lors de la deuxième passation les élèves ont utilisé le mot acide sans préciser la nature de l'acide en question (acide éthanoïque). Là encore c'est le vinaigre tel qu'il est utilisé dans la vie courante qui est connu par l'élève (vinaigre de vin) et non pas le vinaigre acide éthanoïque. Il est vrai qu'il n'a pas été mentionné pendant le cours que le vinaigre est en fait l'acide éthanoïque (voir annexe 3). Ce qui explique que les connaissances conceptuelles des élèves qui persistent.

Comment peut-on obtenir la vitamine C dans la vie quotidienne ? 27,8% de l'échantillon répond je ne sais pas la première fois tandis que 38,7% la seconde fois. En revanche, certains élèves qui ont répondu que la vitamine C vient des fruits comme le citron, l'orange, le miel et l'œuf, ces réponses montrent que les élèves utilisent toujours la connaissance qu'ils ont acquise à partir de son entourage parce que l'école (le cours du professeur) n'a pas précisé le savoir en question (vitamine C ce n'est autre que acide ascorbique).

⁽¹⁾ non construites par l'enseignement voir page 11

D'après les exemples dans ces questionnaires. Il apparaît que les manifestations n'ont pas été prises en compte par le professeur dans son cours sur les composés organiques oxygénés. Ce n'est pas étonnant que l'évolution de connaissance des élèves ne soit très significative dans les tableaux précédents.

I°-2-3 Résultat de l'entretien avec le professeur

Pour rationaliser notre recherche nous avons organisé un entretien de 25 minutes auprès du professeur titulaire de notre échantillon. Nous rapportons ici quelques remarques et suggestions issus de cet entretien.

Il avait remarqué que :

- L'enseignement de la chimie tend vers un enseignement de plus en plus théorique, magistral illustré d'expériences dessinées au tableau noir. Ce n'est pas sa volonté car il est obligé d'accorder le cours à l'horaire imparti à la chimie parce que le temps imparti à la chimie n'est pas suffisant de réaliser des expériences. D'autre part l'effectif élevé et les matériels à sa disposition ne lui permettent pas de faire des travaux pratiques.
- Le programme de la classe de première est trop lourd dans son ensemble. En plus l'horaire dispensé à la chimie ne permet pas de terminer le programme qui est très long.
- La réalisation des travaux pratiques revendique beaucoup de recherche à faire. Or il y a insuffisance de manuels de travaux pratiques ; Le programme en vigueur ne décrit pas non plus, clairement les travaux pratiques à réaliser afin d'éveiller l'esprit scientifique de l'élève.
- Le problème financier est un obstacle au métier de l'enseignant, il veut avoir de nouveaux manuels mais il n'a pas eu jusqu'à maintenant. Donc il n'a que 8 vieux manuels à sa disposition.
- L'acquisition de l'esprit scientifique n'existe plus aux élèves, ils sont intéressés aux astuces et aux méthodes de traitement d'exercice pour avoir de bonne note.

A la fin de l'entretien, le professeur déclare qu'il y a besoin, pour l'enseignant du secondaire, de soutien matériel, des livres, des matériels de laboratoire,

financier et normal. Il suggère aussi de réviser le programme en vigueur et d'adapter le programme à la vie quotidienne malgache.

I°-2-4 Suggestions

On peut constater que le niveau des élèves est le niveau inférieur selon BLOOM (la connaissance, la compréhension, l'application). En tant que professeur, nous ne sommes pas satisfait à la médiocre, c'est pour cela que nous allons avancer les suggestions suivantes. D'après le tableau N°8 à N° 15, beaucoup d'élèves ont de problème de manuels pour élargir leurs connaissances, nous sommes obligé donc de donner aux élèves des informations profuses concernant les cours à faire si possibles on leurs donne des documents supplémentaires du cours et on leurs demande de réaliser des expériences simples à la maison. La place du professeur est irremplaçable pour l'enseignement (tableau N°16 à N°18) et beaucoup d'élèves ont besoin de leur intervention, Comme nous l'avons mentionné auparavant, qu'il y a beaucoup d'homophonie pour la chimie, parfois cette homophonie engendre des problèmes aux élèves. Donc on doit circuler dans la salle de classe pour aider les élèves et il est nécessaire de distinguer clairement la prononciation de chaque mot pour le professeur.

En classe de première, certains élèves ont encore le problème de notion de valence, pour y remédier nous proposons de faire un rappel sur les structures et la formule électronique des atomes (programme de la classe seconde) en utilisant les modèles moléculaires. Dans ce cas, les modèles moléculaires aident les élèves à la mémorisation.

A propos des questions visant à évaluer les acquis de l'élève quant à l'application des notions conceptuelles dans sa vie quotidienne, on constate que nos élèves se trouvent paralysés face à la manifestation de la chimie dans la vie courante comme le professeur responsable ces deux classes a remarqué aussi. Mais notre objectif ⁽¹⁾ nous oblige de développer chez l'élève un esprit de rigueur et d'objectivité de manière à le rendre apte à s'ouvrir et à agir sur le monde de concret, complexe et diversifié. Par conséquent nous nous devons de chercher la solution à ce problème.

⁽¹⁾ Voir buts de l'enseignement à Madagascar page 28

Vus cet objectif et les buts de l'enseignement de la physique chimie, la solution est attribuée aux travaux pratiques que nous allons présenter.

II° EXPERIMENTATION DE TRAVAUX PRATIQUES SUR LES COMPOSES ORGANIQUES OXYGENES

Après les résultats obtenus à partir des questionnaires, les observations des cours sur les composés organiques oxygénés proposés par le programme officiel malgache où nous avons remarqué que les deux classes n'ont pas bénéficié de travaux pratiques ; nous avons décidé d'élaborer des travaux pratiques et de les expérimenter auprès de quelques élèves volontaires du lycée. Cette décision a pour buts de donner à la chimie organique son statut de sciences expérimentales, d'entraîner l'élève à la démarche expérimentale en leur enseignant les principes et attitudes nécessaires pour la réalisation d'un travail expérimental et surtout d'éveiller l'esprit de l'élève à découvrir sa vie quotidienne. La préparation et l'expérimentation ont été effectuées au laboratoire de l' E.N.S, d'abord parce qu'il manque de produits chimiques au lycée, ensuite le seul temps libre pour les élèves, notre échantillon, est le mercredi après midi qui est consacré au ménage au lycée donc il est interdit d'y accéder. En plus ces travaux pratiques font partie de notre mémoire de fin d'étude alors l'accès à l' E.N.S est facilité.

Nous avons expérimenté deux travaux pratiques l'un sur les esters et l'autre sur les alcools. Nous allons rapporter ici la description de ces travaux pratiques mais nous n'apportons que des objectifs, des prérequis et le déroulement de séances, les protocoles font partie de la fiche expérimentale qui est présentée plus loin ⁽¹⁾ .

II°-1 Conceptions des travaux pratiques

⁽¹⁾ Page 89

Par rapport au programme actuel, il mentionne qu'il faut faire de travaux pratiques et il n'y a aucune indication ni sur les objectifs, ni sur les contenus nous allons essayé de bien formuler ce qui pourrait être les objectifs de ces expériences.

II°-1-1 Les objectifs des travaux pratiques de chimie

Objectifs généraux:

L'élève doit être capable de :

- Assimiler et comprendre les concepts vus en cours et les notions nouvelles issues de la manipulation.
- Relier les phénomènes de la vie courante aux principaux concepts de la chimie.

Objectifs spécifiques:

L'élève doit être capable de :

- Préparer un ester à partir d'un alcool et d'un acide carboxylique.
- Déterminer le rendement de la préparation d'un ester.
- Préparation de l'éthanol à partir d'un jus sucré.
- Tester la présence de l'éthanol dans une solution.

Prérequis de l'élève:

Relatif au savoir expérimental:

L'élève doit :

- Connaître et savoir utiliser la verrerie usuelle de laboratoire (Bêcher, Erlenmeyer, Tube à essais, pipette graduée, ballon de chauffage.....)
- Connaître, utiliser le réfrigérant à eau et identifier les différentes parties de montage et de donner leur fonction.
- Comprendre les méthodes de mesures, la raison des gestes à effectuer pendant l'expérience au laboratoire.
- Capable d'élaborer un compte rendu d'une expérience.

Relatif au savoir théorique : L'élève doit connaître :

- La formule générale de l'alcool et de l'ester.
- Les règles de la nomenclature.
- Les propriétés de l'alcool et de l'ester.
- L'oxydation ménagée d'un alcool.
- La réaction d'estérification.

II°-1-2 Organisation de l'expérimentation

Pour atteindre les objectifs visés, nous avons offert deux (2) séances de travaux pratiques pour 10 élèves repartis en deux groupes : groupe A et groupe B. Il est utile de rappeler que ces élèves étaient volontaires. Pendant la première séance le groupe A réalise la manipulation 1 tandis que le groupe B effectue la deuxième, et on fait une rotation lors de la deuxième séance. Cette expérimentation a été menée avec la collaboration de deux collègues de notre promotion, et les consignes ont été déjà claires et homogènes par chacun d'entre nous. Juste après les manipulations de la deuxième séance un test d'évaluation sur les deux manipulations a été fait auprès des élèves de deux groupes.

II°-1-3 Déroulement et expérimentation

Au cours de la première séance, avant de faire la manipulation, nous avons vérifié les prérequis de l'élève en posant des questions préliminaires. Nous nous sommes aperçu que de nombreux prérequis ne sont pas acquis, notamment ceux relatifs au savoir faire expérimental. En revanche ils sont capables de réciter la formule générale de l'ester et de l'alcool et les propriétés de ces derniers. Ils sont capables aussi de nommer un composé. Nous étions donc obligés d'apprendre aux élèves les savoirs et savoir-faire nécessaires pour faire de la manipulation.

Avant de passer à la manipulation proprement dite, énoncé et expliqué aux élèves les objectifs de la séance. Grâce au protocole que nous avons élaboré spécialement aux élèves et nos consignes ; les deux groupes arrivent aux résultats attendus.

Le recueil des résultats est assez facile aux élèves mais leurs exploitations posent des problèmes. Le premier problème pour l'exploitation des résultats est de répondre aux questions : « quelle est la signification de ce phénomène ? ». Malgré les questions successives que nous avons posées pour les guider vers les réponses

attendues, nous n'avons recueilli que des balbutiements, c'est pourquoi la durée de notre séance a dépassé les deux heures prévues.

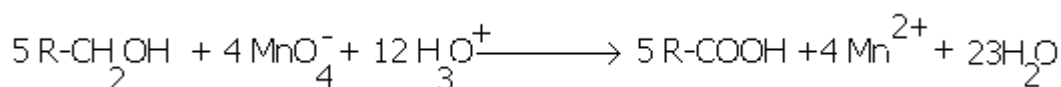
Durant la seconde séance, nous avons interchangé les manipulations à faire. Beaucoup de problèmes du groupe ont été résolus sans nos interventions. Donc cette séance n'a duré qu'une heure quarante cinq minutes alors nous avons le temps pour faire le test d'évaluation. Les méthodes des conduites des séances de travaux pratiques seront données dans les fiches expérimentales.

A propos du test d'évaluation : l'objectif de ce test est de vérifier si les objectifs visés sont atteints ou non. Nous avons préparé un test de quarante cinq minutes pour les deux groupes.

II°-2 Test après travaux pratiques.

ALCOOLS :

Le permanganate de potassium KMnO_4 est un oxydant capable d'oxyder l'alcool primaire en acide carboxylique en milieu acide suivant la réaction

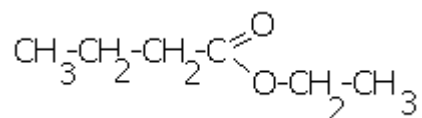


La couleur de solution qui contient des ions MnO_4^- donne une coloration violette aux solutions qui les contiennent tandis que les ions Mn^{2+} sont incolores

- L'éthanol est un alcool primaire : Ecrire la réaction d'oxydation de l'éthanol en acide éthanoïque sous l'action du permanganate de potassium ?
- Un Barman veut tester la présence de l'éthanol dans une boisson. Proposer un protocole qui lui permet de tester la présence de l'éthanol sachant qu'il dispose de permanganate de potassium.

ESTERS :

Certains Esters sont utilisés en parfumerie. D'autres sont des excellents solvants des résines, des vernis L'ester de formule :



est utilisé comme parfum car il a l'odeur d'ananas

- Nommer cet ester.
- On veut préparer cet ester par la méthode d'estérification :
 - ✚ Préciser l'acide et l'alcool nécessaire à cette préparation ?
 - ✚ Dans quelles conditions opère-t-on ?
 - ✚ Proposer une expérience qui permet d'obtenir un ester ?

MATERIELS ET PRODUITS CHIMIQUES

- 1° Quel est le rôle du réfrigérant à reflux et le réfrigérant à eau pour distillation simple ?
- 2° Indiquer le rôle de la pierre ponce pendant un chauffage d'une solution ?
- 3° A quoi sert les matériels suivants :
 - Ampoule à décanter
 - Erlenmeyer
 - Ballon
- 4° Qu'est ce qu'on fait pour peser un liquide ?
- 5° Nommer les matériels repérés par la lettre A, B, C, D

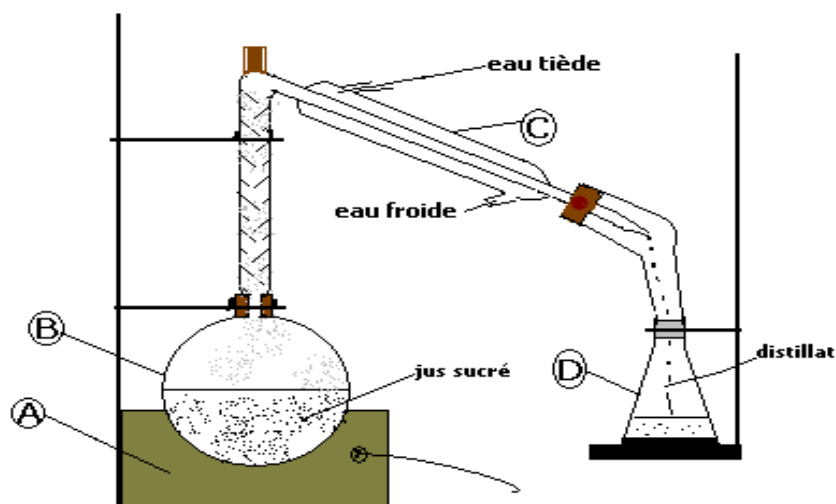


Figure N°6 : Réfrigérant à eau

II°-3 Evaluation « interne » de l'expérimentation

Après le test, il a été constaté que l'élève a évolué quant aux connaissances relatives aux alcools et esters: il est arrivé à découvrir les réponses attendues. Pour les matériels et produits chimiques, il est capable de nommer les matériels demandés dans le test. Il arrive à décrire l'utilisation de quelques matériels comme : le rôle du réfrigérant à reflux et le réfrigérant à eau pour distillation simple, l'utilisation de l'ampoule à décanter, l'erenmeyer, le ballon de chauffage. Il est capable d'indiquer aussi le rôle de la pierre ponce pendant un chauffage d'une solution. Des savoirs expérimentaux ont été acquis par l'élève car il est capable, entre autre, de décrire la démarche à faire pour peser un liquide.

En somme, les réponses données par l'élève dans ce test nous permet de dire que nos objectifs sont atteints, le niveau ⁽¹⁾ de connaissance des élèves augmente par rapport à leur niveau après les cours, ils sont capables de faire des analyses ⁽²⁾ au lieu de réciter des définitions. On peut conclure que la réalisation des travaux pratiques est nécessaire pour l'enseignement de la chimie et il est irremplaçable. Ainsi l'expérience décrite au tableau ne substituera pas le rôle de l'expérience concrète.

D'après les résultats que nous avons relatés dans ce travail et la suggestion du professeur, il est nécessaire de réviser le programme actuel, d'accommoder, dans la mesure du possible, à la vie quotidienne malgache et d'adapter aux matériels simples à la disposition de l'établissement. Ensuite il est bien noté que nos élèves ont besoin de travaux pratiques pour éveiller leur esprit scientifique. Nous allons alors proposer d'insérer au programme les travaux pratiques avec les objectifs y afférents.

⁽¹⁾ Niveau taxonomique de BLOOM.

⁽²⁾ Selon BLOOM

III°- INSERTION DES TRAVAUX PRATIQUES AU PROGRAMME SCOLAIRE ET PROPOSITION DE FICHES EXPERIMENTALES POUR DE LA CLASSE PREMIERE SCIENTIFIQUE.

La chimie étant une science expérimentale, l'expérimentation dans l'enseignement secondaire, entre autres, apparaît comme une nécessité. Une grande majorité des articles scientifiques, des mémoires des étudiants sortant de l'Ecole Normale Supérieure ainsi que les résultats de notre travail reconnaissent cette place des expériences afin d'améliorer les connaissances acquises par l'élève.

Or, notre programme en vigueur ne décrit pas clairement les tâches, ni même les objectifs visés par les travaux pratiques à faire pour l'enseignement secondaire. Aussi avons-nous jugé intéressant de reformuler ici le programme actuel de la chimie organique concernant les composés organiques oxygénés en y mentionnant le savoir faire théorique et surtout le savoir faire expérimental suivi d'une présentation des quelques fiches expérimentales.

III°-1 INSERTION DES TRAVAUX PRATIQUES AU PROGRAMME SCOLAIRE

DOMAINES : Chimie Organique

CHAPITRE : Les composés organiques oxygénés

Objectifs spécifiques		Contenus	Instruction et commentaire
Savoir faire expérimentale	Savoir faire théorique		
<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliser les modèles moléculaires pour établir les enchaînements caractéristiques des différentes fonctions. 	<p>L'élève doit être capable de (d') :</p> <ul style="list-style-type: none"> Connaître la configuration du groupement fonctionnel alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, étheroxyde, ester. Suivre les règles de nomenclature de ces composés. Donner les noms des composés connaissant leurs formules semi-développées Écrire les formules semi-développées d'un composé connaissant son nom. Identifier les isomères de position, de chaîne et de fonction d'un composé oxygéné connaissant sa formule brute. 	<p>➤ Présentation des composés organiques oxygénés les plus simples.</p> <p>-Structures des composés organiques oxygénés.</p> <p>-Nomenclature des composés organiques oxygénés.</p>	<p>Dans ce chapitre, il s'agira d'étudier les principaux types de composés organiques oxygénés comportant un ou deux atomes d'oxygène et de citer quelques applications.</p> <p>Rappeler la structure de l'atome d'oxygène. Limiter le nombre d'atomes d'oxygène à deux au maximum dans les composés étudiés.</p> <p>Introduire la notion de carbone fonctionnel.</p> <p>Attirer l'attention des élèves sur la notion d'isomérisie car une même formule brute peut renvoyer à plusieurs fonctions.</p> <p>On soulignera que la terminaison « -ol » est caractéristique d'un alcool (le même plan sera adopté pour les autres fonctions).</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Observer et décrire: l'expérience de la lampe sans flamme. • Observer et décrire l'oxydation de l'éthanol par une solution de dichromate de potassium ou de permanganate de potassium en milieu acide. • Tester la présence de l'éthanol dans une solution. 	<ul style="list-style-type: none"> • Écrire l'équation bilan de l'obtention de l'éthanol à partir de l'éthylène. • Connaître l'existence d'autres procédés d'obtention de l'éthanol comme la fermentation des jus sucrés (fermentation alcoolique). • Donner les produits de l'oxydation ménagée et des tests permettant de les identifier. 	<p>➤ Quelques réactions avec l'éthanol</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préparation de l'éthanol par la fermentation des jus sucrés. - Préparation de l'éthanol et de l'éthanal à partir de l'éthylène - Oxydation de l'éthanol en éthanal et en acide éthanoïque. 	<p>On signalera l'importance industrielle de la réaction de fermentation (bière de mil, vins, alcool...) et l'hydratation de l'éthylène. Indiquer au passage les dangers liés à l'alcoolisme. Le professeur réalisera les expériences de la lampe sans flamme et de l'oxydation de l'éthanol. Il signalera que les produits d'oxydation dépendent des conditions expérimentales. Dans les réactions, se contenter des réactifs et des produits obtenus sans insister sur l'équilibrage des équations bilans qui seront vues en oxydoréduction. Il existe quelques astuces pour réussir l'expérience de la lampe sans flamme :</p> <ul style="list-style-type: none"> • chauffer à l'aide d'une brique cuite préalablement chauffée au lieu d'allumer le bec Bunsen pour éviter les incendies. • ventiler pour assurer la circulation de l'air dont l'oxygène est nécessaire à la réaction. • utiliser un ballon percé des deux côtés pour assurer une meilleure prise d'air.
<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un mélange équimolaire. 	<ul style="list-style-type: none"> • Écrire les équations bilan connaissant les 	<p>Estérification, hydrolyse des esters</p>	<p>On montrera la préparation des esters.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Décrire le protocole expérimental. • Tracer et exploiter une courbe d'estérification ou d'hydrolyse à partir d'un tableau de mesures. • Préparer un ester à partir d'un alcool et un acide carboxyliques données. 	<p>réactifs.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir les caractères limités des réactions, conduisant à un équilibre chimique. • Définir l'influence d'un excès ou d'un défaut d'un des réactifs sur la composition du mélange à l'équilibre. • Connaître les facteurs physico-chimiques qui influent sur la vitesse d'estérification-hydrolyse 		<p>On parlera de l'importance des esters dans la vie quotidienne.</p> <p>On veillera à ce que les élèves soient initiés à la notion d'équilibre chimique et à celle de limite d'estérification-hydrolyse.</p> <p>En traçant les courbes d'estérification et d'hydrolyse sur le même graphique, on mettra en évidence que l'estérification et l'hydrolyse la même limite.</p> <p>On ne donnera pas encore la loi d'action de masse.</p>
---	---	--	--

III- 2- Proposition des fiches expérimentales

III-2-1 FICHE EXPERIMENTALE N°1 (Préparation d'un ester utilisé en parfumerie)

Durée : 2 heures

Buts : L'élève doit être capable de :

- Assimiler et comprendre les concepts vus en cours et de notion nouvelles issus de la manipulation
- Relier les phénomènes de la vie courante aux principaux concepts de la chimie.

Objectifs généraux: L'élève doit être capable de :

- Préparer un ester à partir d'un alcool et d'un acide carboxyliques.
- Déterminer le rendement de la préparation d'un ester

Prérequis de l'élève:

Relatif au savoir expérimental: L'élève doit :

- Connaître et savoir utiliser la verrerie usuelle de laboratoire (Bêcher, Erlenmeyer, Tube à essai, pipette graduée, ballon de chauffage.....)
- Connaître, utiliser le réfrigérant à eau et identifier les différentes parties de montage et de donner leur fonction.
- Comprendre les méthodes de mesures, la raison des gestes à effectuer pendant l'expérience au laboratoire.
- Connaître les techniques de recueilles des résultats avec les précisions nécessaires.
- Capable d'élaborer un compte rendu d'une expérience.

Relatif au savoir théorique : L'élève doit connaître :

- La formule générale de l'alcool et de l'ester.
- Les règles de la nomenclature.
- Les propriétés de l'alcool et de l'ester.
- La réaction d'estérification.

Documentation:

Bibliographie

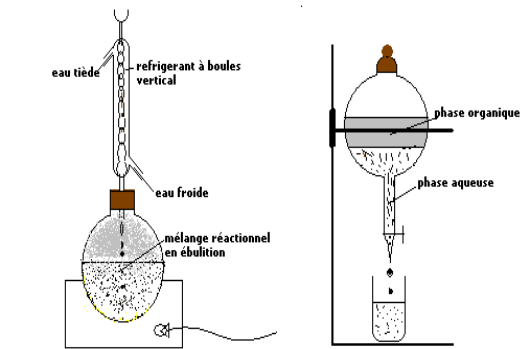
- CROS, A., MOREAU, C. (1988). *Chimie première S*, Paris : BELIN
- TOMASINO, A., SLIWA, H. (1995). *Chimie terminale S enseignement obligatoire*, Paris : NATHAN
- TOMASINO, A., SLIWA, H. (2002). *Chimie terminale S enseignement obligatoire*, Paris : NATHAN
- DURUPTHY, A., JAUBERT, A. (1989). *Chimie terminale C et E*, Paris : HACHETTE
- DURUPTHY, A., JAUBERT, A. (1988). *Chimie Première S et E*, Paris : HACHETTE

Référence sur Internet : [http:// www.cndp.fr/](http://www.cndp.fr/) et [http:// www.inra.fr/](http://www.inra.fr/)

<u>Durée</u>	<u>Objectifs spécifiques</u>	<u>Contenu</u>	<u>Questionnements et explications</u>
		<p><u>Préparation d'un ester utilisé en parfumerie</u></p> <p><u>Manipulation</u></p> <p>✓ <u>Matériels et Produits</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Ballon de 100mL- Bécher de 250mL.- Ampoule à décanter.- Chauffe ballon.- Réfrigérant à reflux.- 2 erlenmeyers de 50mL.- Entonnoir.- Acide carboxylique glacial (pur) 30ml.- Alcool 10ml.- Acide sulfurique concentré 2ml.- Pierre ponce.- Solution de carbonate de	

		<p>sodium à 20%.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solution saturée de chlorure de sodium - Sulfate de magnésium anhydre - Papier pH <p>✓ <u>Protocole</u></p>	
5mn	➤L'élève doit être capable de connaître les réactifs et les catalyseurs de la réaction d'estérification.	<p>1) Dans un ballon de 150mL, introduire 20mL d'alcool et 60mL d'acide carboxylique pur et quelques grains de pierre ponce, puis 2mL d'acide sulfurique concentré (avec précaution d'usage).</p>	<p>Q1a : Définir la réaction d'estérification ?</p> <p>R1a : La réaction d'estérification est la réaction entre un acide carboxylique et un alcool conduisant à un ester et à de l'eau.</p> <p>Q1b : Quel est le rôle de la pierre ponce ?</p> <p>R1b : Pour régulariser l'ébullition.</p> <p>Q1c : Quel est le rôle de l'acide sulfurique ?</p> <p>R1c : L'acide sulfurique joue le rôle de catalyseur.</p>
35mn	➤l'élève doit être capable de connaître l'influence de la température sur la réaction d'estérification.	<p>2) Adapter le réfrigérant à reflux (voir figure 1). Après avoir mis en route la circulation d'eau, chauffer à l'aide de la chauffe ballon le mélange, arrêter le chauffage après 30mn. Puis refroidir extérieurement le ballon sous un jet d'eau froide.</p>	<p>Q2a : Quel est l'influence du chauffage sur notre mélange ?</p> <p>R2a : L'augmentation de la température permet d'accélérer la vitesse de réaction.</p>
10mn	➤L'élève doit connaître les	<p>3) Verser son contenu dans un bécher de 250mL contenant environ</p>	

	caractéristiques de la réaction d'estérification.	80mL d'eau glacée. Rincer le ballon avec un peu d'eau ; ajouter au contenu du bécher et agiter un instant.	<p>Q3a : Pourquoi nous utilisons de l'eau glacée.</p> <p>R3a : on utilise l'eau glacée pour arrêter la réaction.</p>
10mn	➤l'élève doit être capable de faire une séparation de deux produits non miscibles.	4) Transvaser le mélange dans une ampoule à décanter. Séparer la phase aqueuse et la phase organique par décantation.	<p>Q4a : Quels sont les deux phases présentes dans l'ampoule à décanter ?</p> <p>R4a : Phase organique et phase aqueuse.</p>
20mn	➤L'élève doit être capable de purifier le produit.	<p>5) Recueillir la phase organique dans un bécher de 250mL et tout en agitant vivement. Y ajouter par petite portion une solution de carbonate de sodium à 20% (attention aux mousses) jusqu' à obtenir un pH voisin de 7 (vérifier au papier pH cette propriété).</p> <p>Après cessation du dégagement gazeux, décanter à nouveau dans une ampoule à décanter. Eliminer la phase aqueuse.</p> <p>Laver la phase organique restante avec une solution saturée de chlorure de sodium (environ 25mL). Décanter et éliminer la phase aqueuse.</p>	<p>Q5a : Que veut dire purifier une solution ?</p> <p>R5 : Purifier une solution veut dire éliminer les autres substances autres que la substance considéré.</p> <p><u>Explication</u> : le carbonate de sodium neutralise les acides dans la solution.</p>

10mn	➤ L'élève doit être capable de faire une recueille d'un produit.	6) Recueillir la phase organique dans un Erlenmeyer. Y ajouter environ 3g de sulfate de magnésium anhydre. Boucher l'Erlenmeyer et agiter quelques instants pour sécher la phase aqueuse. Recueillir le liquide surnageant dans un Erlenmeyer de 50mL préalablement taré.	Q6a : Quel est le rôle de sulfate de magnésium anhydre? R6a : Le sulfate de magnésium anhydre a pour rôle d'éliminer les molécules d'eau dans une solution.
5mn	➤ L'élève doit être capable de peser un liquide.	7) Peser l'ester recueilli. Noter son odeur.	Q7a : Quel est l'odeur de ce produit ? R7a : Il a une odeur de banane.
25mn		 <p>Préparation d'un ester par chauffage à reflux d'un mélange d'acide et d'alcool en présence d'un catalyseur.</p> <p>Méthode de séparation de deux phase à l'aide d'une ampoule à decanter</p> <p>Figure N° 7 : Chauffage à reflux et méthode de séparation</p> <p><u>Exploitation des résultats</u></p> <p>1) Ecrire l'équation bilan de la réaction d'estérification.</p> <p>2) Quel réactif a-t-on choisi de prendre en excès ? Pour quelle raisons.</p> <p>3) Définir et déterminer le rendement brut de la préparation réalisée ; que peut-on en conclure ?</p>	<p>r1) $R-COOH + R'OH \rightleftharpoons R-COOR' + H_2O$</p> <p>r2) on choisit en excès l'acide carboxylique pour augmenter la quantité d'ester obtenu (voir leçon annexe 3). En plus l'acide</p>

			<p>carboxyliques restant et facile à éliminer par rapport à l'alcool. Du point de vue économique, si l'un des réactifs est très coûteux, il sera pris en défaut par rapport à l'autre afin que sa transformation soit la plus complète possible.</p> <p>r3) rendement= nombre de mole de l'ester formé divisé par nombre de mole de réactifs en défaut.</p>
--	--	--	--

II-2-2 FICHE EXPERIMENTALE N°2 (Préparation de l'éthanol par fermentation)

Durée : 2 heures

Buts : L'élève doit être capable de :

- Assimiler et comprendre les concepts vus en cours et de notions nouvelles issus de la manipulation
- Relier les phénomènes de la vie courante aux principaux concepts de la chimie.

Objectifs généraux: L'élève doit être capable de :

- Préparer de l'éthanol à partir d'un jus sucré
- Tester la présence de l'éthanol dans une solution.

Prérequis de l'élève:

Relatif au savoir expérimental: L'élève doit :

- Connaître et savoir utiliser la verrerie usuelle de laboratoire (Bêcher, Erlenmeyer, Tube à essai, pipette graduée, ballon de chauffage.....)
- Connaître, utiliser le réfrigérant à eau et identifier les différentes parties de montage et de donner leur fonction.
- Comprendre les méthodes de mesures, la raison des gestes à effectuer pendant l'expérience au laboratoire.
- Connaître les techniques de recueils des résultats avec les précisions nécessaires.
- Être capable d'élaborer un compte rendu d'une expérience.

Relatif au savoir théorique : L'élève doit connaître :

- La formule générale d'un alcool.
- Les règles de la nomenclature.
- Les propriétés d'un alcool.
- L'oxydation ménagée d'un alcool.

Documentation:

Bibliographie

- CROS, A., MOREAU, C. (1988). *Chimie première S*, Paris : BELIN
- TOMASINO, A., SLIWA, H. (1995). *Chimie terminale S enseignement obligatoire*, Paris : NATHAN
- TOMASINO, A., SLIWA, H. (2002). *Chimie terminale S enseignement obligatoire*, Paris : NATHAN
- DURUPTHY, A., JAUBERT, A. (1989). *Chimie terminale C et E*, Paris : HACHETTE
- DURUPTHY, A., JAUBERT, A. (1988). *Chimie Première S et E*, Paris : HACHETTE

Référence sur Internet : [http:// www.cndp.fr/](http://www.cndp.fr/) et [http:// www.inra.fr/](http://www.inra.fr/)

Objectif de l'expérience :

- L'élève doit être capable de préparer l'éthanol à partir de jus sucré.
- L'élève doit être capable de tester la présence de l'éthanol dans une solution.

<u>Durée</u>	<u>Objectifs spécifiques</u>	<u>Contenus</u>	<u>Questionnements et explications</u>
		<p><u>Préparation de l'éthanol par fermentation :</u></p> <p><u>Manipulation :</u></p> <p>✓ <u>Matériel et produit :</u></p> <ul style="list-style-type: none">♣ Broyeur♣ Compresseur♣ Ballon de 2L♣ Réfrigérant à eau♣ Chauffe ballon♣ Erlenmeyer♣ 3 tubes à essai♣ 25ml d'une solution de dichromate de potassium	

30mn	<p>➤ L'élève doit être capable de préparer du jus de canne à sucre et capable d'expliquer les phénomènes chimiques existants.</p>	<p>$C^{\circ}=0,2\text{mol/L}$</p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ 10 ml d'acide sulfurique concentré. ♣ 10ml de rhum blanc. ♣ 10ml d'éthanol. ♣ 10ml de jus de papaye. <p>✓ <u>Protocole</u> :</p> <p>♣ <u>Première étape</u> :</p> <p>« préparation du jus de canne à sucre »</p> <p>Broyons 2kg de canne à sucre et on presse afin de séparer le résidu et le jus de canne à sucre. On introduit dans un ballon 2L le jus obtenu en additionnant 250g de sucre de table et on y verse de l'eau distillée jusqu' à l'obtention de la solution homogène tout en agitant. On met l'ensemble sous une température de 30°C à 35°C ,à l'abri de l'air pendant 168h. (préparer en avance)</p>	<p>☞ Rappeler aux élèves que la fermentation est une réaction biochimique anaérobie (c'est-à-dire qui se produit à l'abri de l'air). Elle est catalysée par des enzymes. Au cours de cette réaction, des molécules de sucres fermentescibles appelés oses contenus dans les jus sucrés sont transformées en éthanol et en dioxyde de carbone :</p> $\underset{12}{\text{C}} \underset{24}{\text{H}} \underset{12}{\text{O}} \longrightarrow 4 \underset{3}{\text{CH}} - \underset{2}{\text{CH}} - \text{OH} + 4 \underset{2}{\text{CO}}_2$ <p>☞ Dire aux élèves que les jus sucrés proviennent de fruits (raisins, pommes, poires, prunes...) ou de végétaux contenant de l'amidon (orge, pommes de terre, maïs...) ou du</p>
------	---	--	---

30mn	<p>➤ L'élève doit être capable d'extraire l'éthanol dans des jus sucrés.</p>	<p>♣ <u>Deuxième étape :</u></p> <p>« Extraction de l'éthanol du jus fermenter par distillation »</p> <p>Adapter le réfrigérant à eau et portons le produit à l'ébullition ; recueillir le distillat à l'aide d'un autre ballon et notons S la solution obtenue.</p>	<p>saccharose (canne à sucre, betteraves...).</p> <p>Q : Que signifie le terme « extraction » en chimie.</p> <p>R : Extraction (chimie), c'est un procédé chimique qui permet de séparer un composé d'un mélange ou d'une solution.</p>
30mn	<p>➤ L'élève doit être capable de tester la présence de l'éthanol dans une solution.</p>	<p>♣ <u>Troisième étape :</u></p> <p>« Oxydation ménagée de l'éthanol par le bichromate de potassium en milieu acide »</p> <p>Dans un erlenmeyer, introduire 20mL de la solution S puis 20 mL d'une solution de dichromate de potassium de concentration 0,2mol/L. Ajouter enfin avec prudence et tout en agitant quelques gouttes d'acide sulfurique concentrée ; veiller à ce que la température ne dépasse</p>	<p>Q3a : Que signifie « oxydation ménagée de l'éthanol »</p> <p>R3a : Oxydation ménagée c'est une oxydation qui conserve le squelette carboné de l'éthanol.</p> <p>Q3b : Quel est le principal produit de l'oxydation ménagée de l'éthanol.</p>

30mn		<p>pas 50°C. Boucher l'erenmeyer et laisser évoluer le mélange environ 15mn en agitant de temps en temps.</p> <p>Pendant ce temps, effectuer les tests complémentaires suivants : préparer 3 tubes à essai notons A, B, C chacun contient 1mL de solution de dichromate de potassium, 5 gouttes d'acide sulfurique concentré puis ajouter 10mL de l'un de liquide suivant : Rhum blanc pour le tube A, éthanol pour le tube B, jus de papaye pour le tube C. Tiédir ces mélanges tout en agitant.</p> <p>♣ <u>quatrième étape</u> :</p> <p>Analyser et interpréter les résultats ?</p>	<p>R3b : C'est l'éthanal si l'oxydant est en défaut et acide éthanoïque si l'oxydant est en excès.</p> <p>Q3c : Donner la réaction d'oxydation de l'éthanol par le dichromate de potassium.</p> <p>R3c :</p> $2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 16\text{H}_3\text{O}^+ + 3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \longrightarrow 4\text{Cr}^{3+} + 3\text{CH}_3\text{COOH} + 27\text{H}_2\text{O}$ <p>Mieux vaut faire de discussions verbales au lieu de compte rendu écrit</p>
------	--	---	--

La présentation des expériences concrètes et la réalisation de travaux pratiques sont indispensables pour l'enseignement de la chimie organique. C'est pour cela que nous avons insérés au programme les savoir-faire expérimentaux et les savoir-faire théoriques. Nous avons proposé aussi deux fiches expérimentales. Ce ne sont pas des fiches types, loin d'être parfaites, mais elles vous aident à élaborer vos fiches expérimentales. Dans ces deux fiches, nos propositions ne sont pas difficiles à réaliser mais nécessitent de diligence et il y a lieu d'améliorer et à chercher des expériences relatives à la vie quotidienne afin de rationaliser l'enseignement de sciences physiques.

CONCLUSION

D'après les résultats du travail que nous avons mené dans le cadre de ce mémoire, nous sommes convaincu que la santé de l'enseignement de la chimie est à l'état critique et qu'il appartient à chacun d'apporter des contributions idoines.

En effet, l'enquête que nous avons faite auprès de deux classes de première scientifique du lycée d'Andohalo a montré que les élèves n'arrivent pas à mobiliser les connaissances acquises pendant le cours pour expliquer des situations relatives à la chimie dans la vie quotidienne. Nous avons essayé d'apporter quelques solutions relatives à ce problème.

Parmi les approches qui existent, nous avons axé notre intervention aux travaux pratiques centrés sur l'exploitation des concepts dans la vie courante. Nous avons élaboré deux manipulations sur les alcools et les esters que nous avons expérimenté auprès de 10 élèves volontaires de la classe première D1 et la classe D5. Les résultats obtenus après les séances de travaux pratiques nous paraissent à première vue, assez satisfaisants. Il serait intéressant d'étudier dans des travaux ultérieurs son utilisation en classe réelle.

Nous savons que l'étude de la chimie organique en tant que sciences expérimentales comporte deux aspects fondamentaux : l'aspect théorique et l'aspect expérimental. Ces deux aspects sont complémentaires et indissociables et l'on ne saurait proposer dire que l'un est plus important que l'autre. C'est pour cela que nous avons d'insérer au programme des savoir-faire théoriques et des savoir-faire expérimentaux. Cette reformulation devrait pouvoir aider le professeur à la préparation de son cours et des travaux pratiques à réaliser.

Enfin, nous avons apporté des propositions de deux fiches expérimentales afin d'améliorer le rendement de l'enseignement. Un bon enseignant doit être un artiste créateur. Alors, il est conseillé de toujours chercher des expériences à faire de préférence, celles qui sont relatives à la vie quotidienne.

Parmi les difficultés que nous avons rencontrées pendant les deux séances des travaux pratiques, nous avons relevé, entre autres, celles qui sont inhérents aux rôles des conditions expérimentales (influence de la concentration des réactifs et de

la température sur la cinétique d'une réaction). Aussi, proposons-nous d'ajouter au contenu du programme de la classe première scientifique de Madagascar l'étude expérimentale d'une cinétique de réaction, à savoir, les facteurs cinétiques de réactions action des catalyseurs sur des réactions thermodynamiquement impossibles.

Ce travail est, certes, loin d'être parfait mais nous espérons qu'il apportera une contribution dans l'amélioration de l'enseignement de la chimie.

ANNEXE

(ANNEXE 1)

QUESTIONNAIRE POUR LES ELEVES CLASSE DE PREMIERE SCIENTIFIQUE

« C » ET « D »

OBJECTIF : Ce questionnaire entre dans le cadre de l'amélioration de la qualité de l'enseignement des classes secondaires. Il a comme objectif de collecter des données relatives aux acquis des élèves dans le domaine de la chimie, notamment les composés organiques oxygénés.

I°/ RENSEIGNEMENTS SUR L'ÉLÈVE

I°-1) INDENTIFICATION DE L'ÉLÈVE :

Nom :

Prénom(s) :

Date et lieu de naissance :

Sexe :

Adresse de l'élève :

Nom et prénom(s) du Père :

Profession du Père :

Nom et prénom(s) de la Mère :

Profession de la Mère :

Adresse des parents

Nombre de frères et/ou sœurs :garçons etfilles

I°-2) Votre cursus scolaire :

SECTION	ÉTABLISSEMENT	ANNEES
PRIMAIRE		
SECONDAIRE 1er CYCLE		
SECONDAIRE 2nd CYCLE		

Avez-vous déjà redoublé ? ☐ OUI ☐ NON

Si OUI en quelle(s) classe(s) ?

Carrière envisagée :

I°-3) Disposez-vous de :

ELECTRICITE ☐ OUI ☐ NON

ORDINATEUR ☐ OUI ☐ NON

RADIO ☐ OUI ☐ NON

MAGNÉTOSCOPE ☐ OUI ☐ NON

TELEVISION ☐ OUI ☐ NON

LECTEUR CD ☐ OUI ☐ NON

I°-4) Quel genre d'émission suivez-vous ? (Cochez X la bonne réponse)

EMISSION	TOUJOURS	SOUVENT	DE TEMPS EN TEMPS	JAMAIS
Journal				
Reportage				
Documentaire				
Feuilleton				
Film				
Chansons				

I°-5) Est ce que vous lisez le journal ?

☐ OUI ☐ NON

Si OUI : - quels types de journaux ?

↑ quotidiens

↑ magazine

↑ journal scientifique

↑ autres à préciser

- quelle rubrique vous intéresse ? Classer 1, 2, 3, 4...

RUBRIQUE

→ Politique

→ Sociale (faits sociaux, événement)

→ Économique

→ Sport

→ Astrologie

→ Documentaire (thème, reportage)

→ Loisirs (jeux, parole de chanson, poème)

→ Autres (à préciser)

I°-6) Est-ce que vous utilisez la technologie d'information et de communication comme :

- ☐ INTERNET
- ☐ ORDINATEUR
- ☐ TÉLÉPHONE
- ☐ AUTRES (à préciser)... ..

II°/ MOYENS ET METHODES D'APPRENTISSAGE

1) Est-ce que vous possédez personnellement des manuels de Chimie

☐ OUI ☐ NON

-Si OUI : -Est que vous les utilisez comme aide pédagogique lorsque vous apprenez votre cours ? ☐ OUI ☐ NON

-Est-ce que vous les utilisez lorsque vous faites des exercices donnés par l'Enseignant ? ☐ OUI ☐ NON

-Est-ce que vous les utilisez pour faire des exercices autres que ceux donnés par l'Enseignant ? ☐ OUI ☐ NON

-Si NON : -Est que vous trouvez des documents de Chimie

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| * Chez des amis | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| * A la bibliothèque | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| * Par Internet | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| * Autres (à préciser) | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |

2) Quelle est votre stratégie d'apprentissage ? Classer 1, 2, 3,...

- ☐ Ecouter
- ☐ Parler
- ☐ Regarder
- ☐ Lire
- ☐ Ecrire
- ☐ Expérimenter
- ☐ Autres (à préciser).....

3) Technique d'apprentissage :

SITUATION	TOUJOURS	SOUVENT	QUELQUEFOIS	JAMAIS
Apprendre tout ce que le professeur donne				
Sélectionner les informations utiles				
Vous prenez des notes pendant l'explication				
Chercher d'autres connaissances dans des livres et des documents				
Apprendre par cœur				
Apprendre par compréhension				
Apprendre par raisonnement				

4) Si vos leçons ou des exercices ne vous paraissent pas clairs :

SITUATION	TOUJOURS	SOUVENT	QUELQUEFOIS	JAMAIS
Vous demandez de l'aide (à vos Professeurs, vos camarades, aux membres de famille)				
Vous essayez de comprendre seul				
Vous consultez des livres et des documents				
Vous laissez tomber				
Autres à préciser				

5) Vous répondez aux questions posées par le Professeur

SITUATION	TOUJOURS	SOUVENT	QUELQUEFOIS	JAMAIS
Volontairement				
Vous êtes désigné				

6) Quand vous rentrez de l'école le soir, avant de dormir :

SITUATION	TOUJOURS	SOUVENT	QUELQUEFOIS	JAMAIS
Vous révisez vos leçons				
Vous regardez la TV				
Ecoutez la RADIO				
Vous faites des jeux				
Autres (à préciser)				

III°/APPRENTISSAGE DE LA CHIMIE :

1) Dans quelle partie de la chimie vous êtes le plus à l'aise ? (Cocher X la bonne réponse)

- ☐ Chimie organique
☐ Chimie minérale

2) Quand vous avez un cours de chimie, vous

- ☐ Participez bien en classe
☐ Assistez parce que vous êtes obligés
☐ Faites autres choses (devoir sur d'autres matières)
☐ Bavardez
☐ Autres (à préciser).....

3) Quand vous avez des devoirs de maison ou des devoirs surveillés ?

SITUATION	TOUJOURS	SOUVENT	QUELQUEFOIS	JAMAIS
Vous finissez à temps votre devoir				
Vous faites suffisamment des révisions				

4) Pendant les cours de chimie :

a) Votre professeur a : ☐ Donné des exemples relatifs à la vie quotidienne

☐ Réalisé des expériences

☐ Décrit seulement les expériences au tableau

☐ Demandé de réaliser des expériences simples à la

maison

☐ Utilisé des modèles moléculaires

☐ Utilisé de(s) document(s) (à préciser).....

b) Votre professeur vous demande de chercher des applications de la chimie dans la vie quotidienne ? ☐ Toujours ☐ Souvent ☐ Quelquefois ☐ Jamais

5) D'après vous les phénomènes décrits ci-dessous sont-ils des réactions chimiques ou non ? Mettez une croix dans la case correspondante à ton opinion pour chacun de phénomènes cités :

PHENOMENES	Oui	Non	Je ne sais pas
Jus de canne à sucre devient du Rhum			
L'alcool 90° dissout dans l'eau			
Elimination de graisse sur un tissu par du savon			
Effervescence d'un comprimé de Vitamine C dans l'eau			
Un médicament périmé devient du poison			
Conservation d'un cadavre par injection de formol			
Mélange d'huile et du vinaigre et on obtient une sauce vinaigrette			

6) Comment peut-on obtenir les substances suivantes dans la vie quotidienne ?

* Rhum :

* Savon :

* Vinaigre :

* Vitamine C :

IV °/COMPLÉTER LE TABLEAU SUIVANT (Mettez une croix dans la case correspondante à ton opinion et répondez aux questions)

SUBSTANCE CHIMIQUE Nom systématique / Nom courante	Cette substance est elle un composé organique oxygéné ?			Donnez sa formule si vous connaissez	Donner une utilisation la plus fréquente dans la vie quotidienne	Si on touche ou si on le sent peut-il être dangereux ?		Est-ce qu'il est dangereux pour l'environnement ?	
	Oui	Non	Jsp			Oui	Non	Oui	Non
Dioxygène									
Gaz carbonique									
Dihydrogène									
Butane									
Dioxyde de carbone									
Gaz domestique									
Eau									
Eau oxygénée									
Sel de cuisine									
Sucre									
Chlorure de sodium									
Vinaigre									
Acide éthanoïque									
Acide sulfurique									
Acide chlorhydrique									
Acide citrique									
Acide ascorbique									
Aspirine									
Vitamine C									
Hydroxyde de sodium									
Permanganate de potassium									
Soude									
Hexane									
Eau de javel									
White spirit									

Propanone									
Ethanol									
Ether éthylique									
Formol									
Alcool 90°									
Oxyde de diéthyle									
Méthanal									
Glucose									
Phénol									
Urée									
DDT									
Polystyrène									
Polyéthylène									
Polychlorure de Vinyle									

Remarque : Cochez X la bonne réponse

jsp : je ne sais pas

Classez les matières suivant selon votre degré de maîtrise

- | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> FRANCAIS | <input type="checkbox"/> ALLEMAND | <input type="checkbox"/> PHYSIQUE CHIMIE |
| <input type="checkbox"/> ANGLAIS | <input type="checkbox"/> RUSSE | <input type="checkbox"/> MATHEMATIQUES |
| <input type="checkbox"/> HISTO-GEO | <input type="checkbox"/> ESPAGNOL | <input type="checkbox"/> SVT |
| <input type="checkbox"/> MALAGASY | <input type="checkbox"/> EPS | |

Vos suggestions pour améliorer votre connaissance de la chimie :

(ANNEXE 2)

Test d'évaluation pour la classe première D₁ et D₅

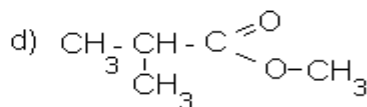
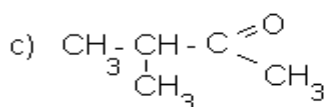
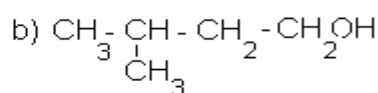
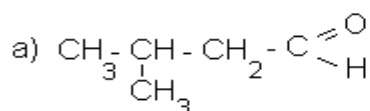
Sur les composés organiques oxygénés (après séance d'apprentissage)

I° Groupes caractéristiques :

- 1) Quel est le groupe caractéristique des alcools ?
- 2) Comment appelle-t-on le groupe caractéristique commun aux Aldéhydes et Cétones ? Représenter ce groupe.
- 3) Quels sont les groupes caractéristiques des Acides carboxyliques et des Esters? En déduire les formules générales de ces deux composés.

II° Nomenclature et Isomérisation :

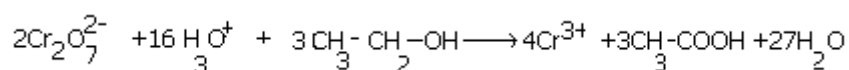
- 1) Qu'appelle-t-on isomères ?
- 2) Donner la formule semi-développée du butan-2-ol ; ainsi que celles des alcools isomères de ce composé.
- 3) Nommer les composés suivants :



- 4) Est-ce qu'il y a des isomères parmi ces composés ? Préciser.
- 5) Ecrire la formule semi-développée de l'acide propanoïque et deux esters qui sont ses isomères. Nommer ces esters.

III° Réactivité et utilisation des composés organiques dans la vie courante

- 1) Dans quelles conditions opère-t-on pour hydrater l'éthylène en éthanol ?
- 2) Que signifie le terme « ménagée » dans l'expression oxydation ménagée d'un alcool ?
- 3) Quelle oxydation non ménagée de l'éthanol connaissez-vous ?
- 4) Le dichromate de potassium est un oxydant capable d'oxyder l'éthanol en acide éthanoïque suivant la réaction :



⇒ La couleur des solutions qui contiennent des ions $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ est orangée et elle est verte pour celles qui contiennent les ions Cr^{3+}

Comment peut-on tester la présence de l'éthanol dans une solution si l'on dispose dans un laboratoire une solution de dichromate de potassium.

5) Qu'est ce qu'on obtient par la réaction d'estérification ?

6) Indiquer des utilisations pratiques des esters naturels ou synthétiques.

7) D'après vous les phénomènes décrits ci-dessous sont-ils des réactions chimiques ou non ? Mettez une croix dans la case correspondante à ton opinion pour chacun de phénomènes cités :

PHENOMENES	Oui	Non
Jus de canne à sucre devient du Rhum		
L'alcool 90° dissout dans l'eau		
Elimination de graisse sur un tissu par du savon		
Effervescence d'un comprimé de Vitamine C dans l'eau		
Un médicament périmé devient du poison		
Conservation d'un cadavre par injection de formol		
Mélange d'huile et du vinaigre et on obtient une sauce vinaigrette		

IV °/COMPLÉTER LE TABLEAU SUIVANT (Comme le tableau de la partie IV du premier questionnaire)

☞ Comment peut-on obtenir les substances suivantes dans la vie quotidienne ?

✓ Rhum :

✓ Savon :

✓ Vinaigre :

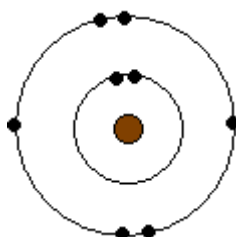
✓ Vitamine C :

(ANNEXE 3)

COURS SUR LES COMPOSES ORGANIQUES OXYGENES

1) LES LIAISONS DE L'ATOME D'OXYGENE

L'oxygène a pour numéro atomique $Z=8$



Représentation de Lewis de l'atome de carbone

La valence de l'oxygène est deux. L'atome d'oxygène pourra donc établir soit 2 liaisons simples, soit une liaison double.

Exemple :

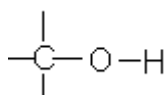


Molécule d'oxygène O_2 $O=O$ (une liaison double de l'oxygène)

2) LES ALCOOLS

2-1 Définition

Les alcools les composées organiques caractérisés par la présence du groupe fonctionnel hydroxyle $-OH$ porté par un atome du carbone tétraédrique, cet atome de carbone est appelé carbone fonctionnel.

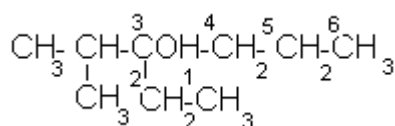


2-2 Nomenclature

Nom des alkyles + Nom de la chaîne carboné la plus longue + ol

La numérotation de cette chaîne doit accorder à l'atome de carbone porteur du groupe hydroxyle $-OH$ le plus petit indice possible.

Exemple : $^4\text{CH}_3\text{-}^3\text{CH}_2\text{-}^2\text{CHOH-}^1\text{CH}_3$ butan-2-ol



3-éthyl-2méthyl-Hexan-3-ol

2-3 Les isomères des alcools

a) Définition :

Les isomères sont des composés différents de même formule brute.

b) Isomérisie de chaîne

Les isomères de chaîne diffèrent par leurs squelettes carbonés

Exemple : Butane (C_4H_{10}) et le 2-méthyl-propane (C_4H_{10})

Le butan-1-ol ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) et le 2-méthyl-propan-1-ol ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$)

d) Isomérisie de position

Les isomères de position diffèrent par la position des groupes hydroxyles -OH .

Exemple : Butan-1-ol et butan-2-ol.

2-4 Les différents classe d'alcool

On définit la classe d'un alcool en fonction du nombre de groupe alkyle porté par le carbone fonctionnel.

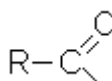
Un alcool est dit :

- primaire, si le carbone fonctionnel est lié à un ou zéro atome de carbone.
- secondaire, si le carbone fonctionnel est lié à deux atomes de carbones.
- tertiaire, si le carbone fonctionnel est lié à 3 carbones.

3) LES ALDEHYDES

3-1 Formule générale.

Les aldéhydes ont pour formule générale :



Le groupe caractéristique de l'aldéhyde est :



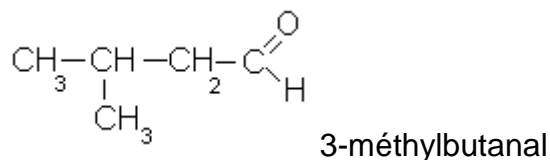
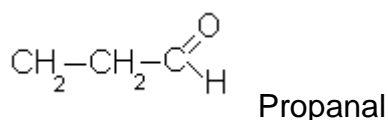
Le groupe caractéristique >C=O est appelé groupe carbonyle :

3-2 Nomenclature

Nom des alkyles + Nom de la chaîne carbonée la plus longue + -anal

Pour la numérotation de la chaîne, le carbone du groupe caractéristique des aldéhydes est le carbone N°1.

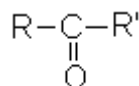
Exemple :



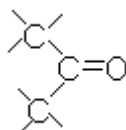
4) Les Cétones

4-1 Formule générale

Les cétones ont pour formule générale :



Le groupe caractéristique de la cétone est :

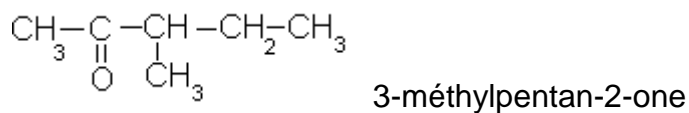
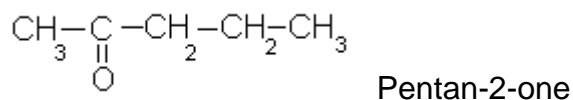


4-2 Nomenclature

Nom des alkyles + Nom de la chaîne carbonée la plus longue + -one

La chaîne est numérotée de façon que le numéro du carbone du groupe carbonyle soit plus petit.

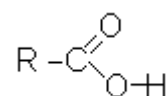
Exemple



5) Les acides carboxyliques

5-1 Formule générale

Les acides carboxyliques ont pour formule générale :



Le groupe caractéristique de l'acide est :

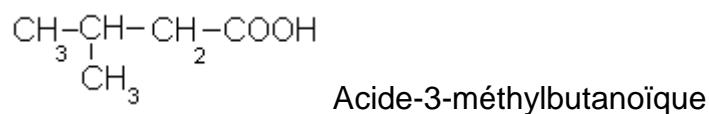
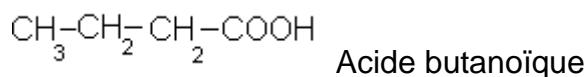


5-2 Nomenclature

Acide + Nom des alkyles + Nom de la chaîne carbonée la plus longue + -oïque

Pour la numérotation de la chaîne le carbone du groupe caractéristique acide est le numéro 1.

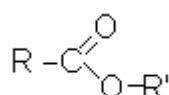
Exemple



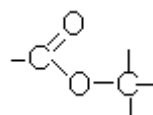
6) Les esters

6-1 Formule générale

Les esters ont pour formule générale :



Le groupe caractéristique de l'ester est :

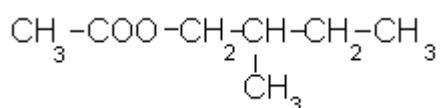


6-2 Nomenclature

Nom de la chaîne carbonée R-COO- + anoate + Nom de l'alkyle R'

Exemple

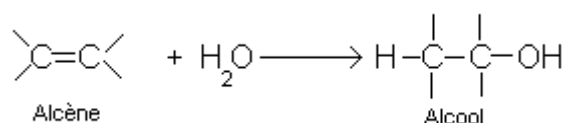
$\text{CH}_3\text{--COO--CH}_3$ éthanoate de méthyle.



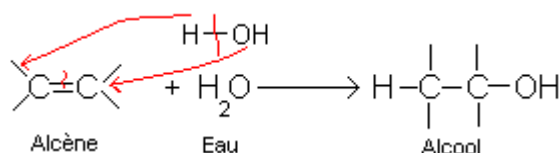
Ethanoate de butyl-2-méthyle.

7) Ethanol-Ethanal

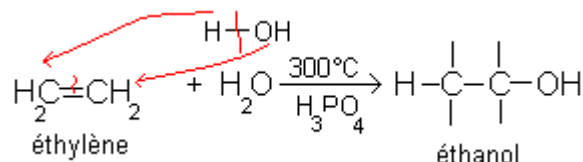
7-1 préparation industrielle de l'éthanol



☞ La synthèse industrielle des alcools est basée par la réaction d'hydratation des alcènes.

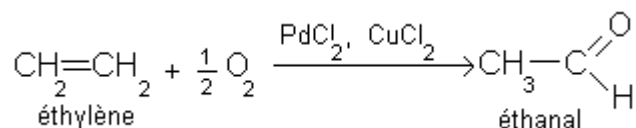


☞ Préparation de l'éthanol à partir de l'éthylène.



7-2 Préparation industrielle de l'éthanol à partir de l'éthylène.

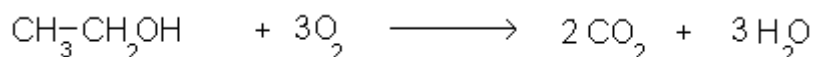
La fabrication industrielle de l'éthanal se fait de nos jours par la réaction de dioxygène sur l'éthylène, en présence des catalyseurs à base de chlorure de palladium II (PdCl_2) et de chlorure de cuivre II CuCl_2 .



7-3 Oxydation de l'éthanol

7-3-1 Oxydation totale de l'éthanol

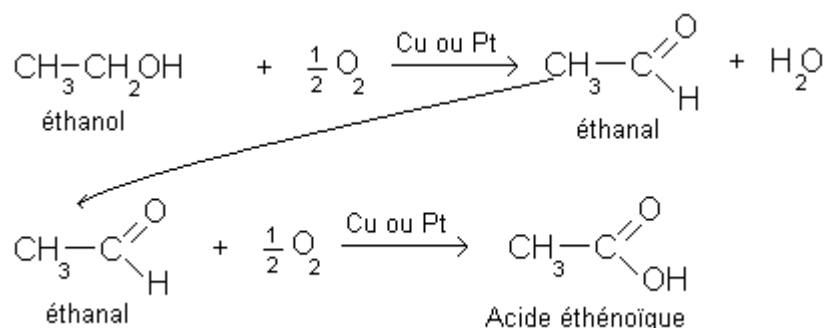
L'oxydation totale de l'éthanol donne de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau



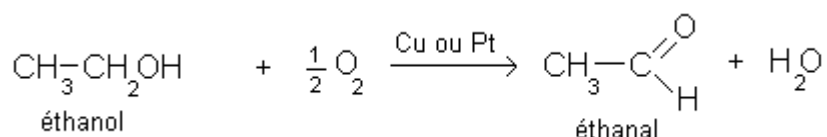
7-3-2 Oxydation ménagée des alcools

L'oxydation ménagée est une oxydation qui ne détruit pas le squelette carboné d'une molécule.

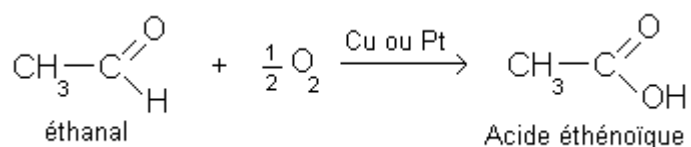
a) Oxydation ménagée des alcools par le dioxygène.



Un mélange de vapeur d'éthanol et de dioxygène mis en présence d'un fil de cuivre ou de platine préalablement porté au rouge donne deux oxydation ménagée successivement dont l'équation bilan est :

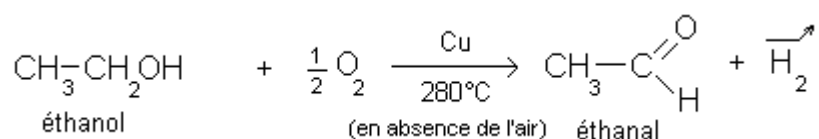


Puis :



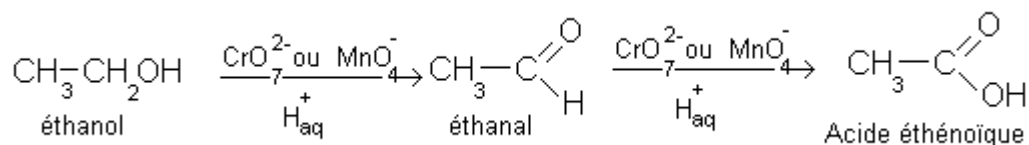
b) Oxydation ménagée par déshydrogénation catalytique

Si l'on fait passer en absence d'air des vapeurs d'éthanol sur du cuivre maintenu à 280°C. On constate que la formation d'éthanal et de dihydrogène selon la réaction.



c) Oxydation ménagée des alcools par des oxydants

Le dichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) et le permanganate de potassium ($KMnO_4$) en solution aqueuse sont des oxydants capable d'oxyder l'éthanol en éthanal puis en acide éthanoïque en milieu acide.



Si l'oxydant est introduit en défaut dans l'éthanol. On obtient un mélange d'éthanol et l'acide carboxyliques.

Si l'oxydant est introduit en excès, l'éthanol est complètement en acide éthanoïque.

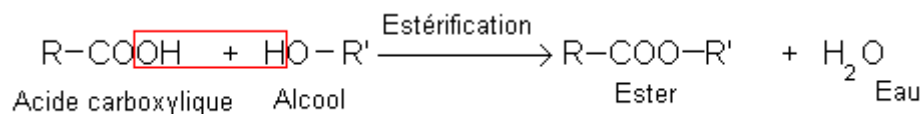
8) Estérification et hydrolyse des esters

8-1 Estérification

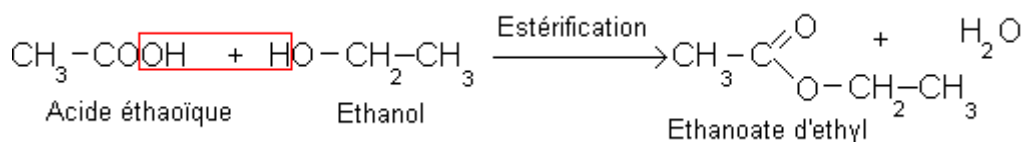
8-1-1 Obtention d'un ester (estérification)

La réaction d'estérification est une réaction qui donne naissance à un ester.

Exemple : la réaction d'un acide carboxylique sur un alcool.

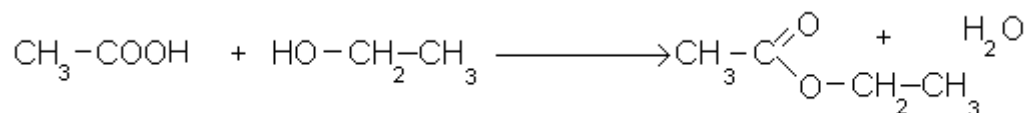


Exemple : Acide éthanoïque + Ethanol



8-1-2 Etude quantitative d'une estérification :

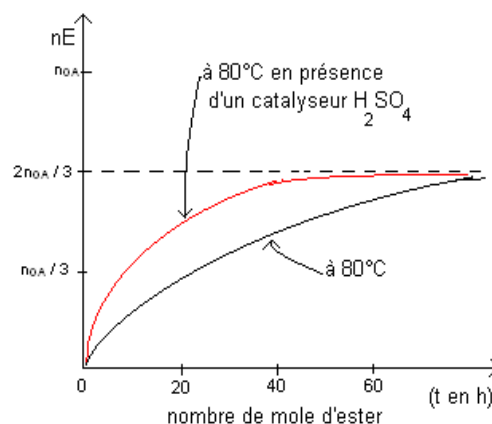
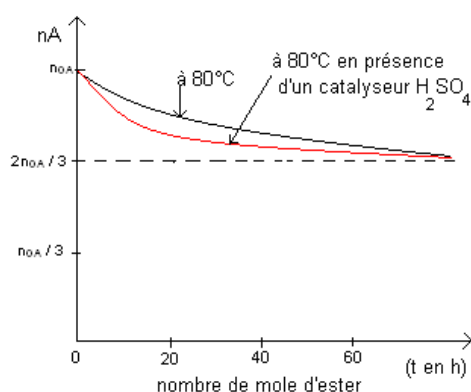
Réalisons le mélange équimolaire d'acide éthanoïque et de l'éthanol



☞ Evaluation de quantité de matière au cours de l'estérification

	Acide	Alcool	Ester	Eau
Etat initial	n_{OA}	n_{OA}	0	0
A l'équilibre (état final)	$n_{\text{OA}} / 3$	$n_{\text{OA}} / 3$	$2n_{\text{OA}} / 3$	$2 n_{\text{OA}} / 3$

Evolution en fonction du temps des quantités d'acide éthanoïque et d'éthanoate d'éthyle dans un mélange initialement équimolaire d'éthanol et d'acide éthanoïque.



☞ L'estérification est une réaction lente : Il faut plu de 150 heures de chauffage à 80°C pour l'obtenir une composition de mélange qui sont constante dans le temps.

☞ L'estérification est une réaction limité : la transformation de l'acide et de l'alcool en ester et en eau n'est pas complète. Si le mélange initial comporte n mole d'acide éthanoïque et n mole d'éthanol ; le mélange final contient à peu près :

- $n/3$ mole d'acide éthanoïque
- $n/3$ mole d'alcool
- $2n/3$ mole d'ester
- $2n/3$ mole d'eau

☞ La limite d'estérification est indépendante de la température, une augmentation de température permet seulement d'atteindre plus rapidement cette limite.

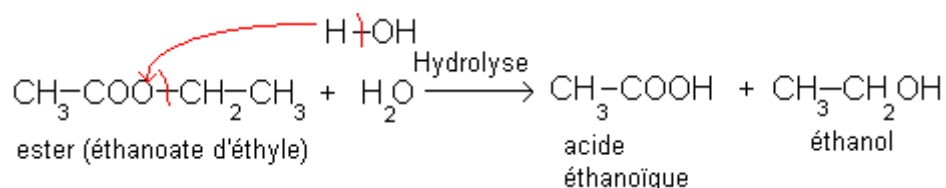
☞ La présence d'un catalyseur ne modifie pas la limite de l'estérification, elle permet toutefois de l'atteindre plus rapidement.

8-2 Hydrolyse

8-2-1 Définition

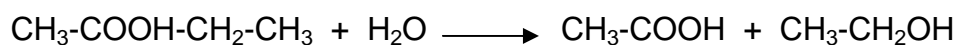
On appelle hydrolyse la réaction des composés organiques avec l'eau.

Hydrolyse de l'ester : éthanoate d'éthyle.



8-2-2 Etude quantitative de l'hydrolyse

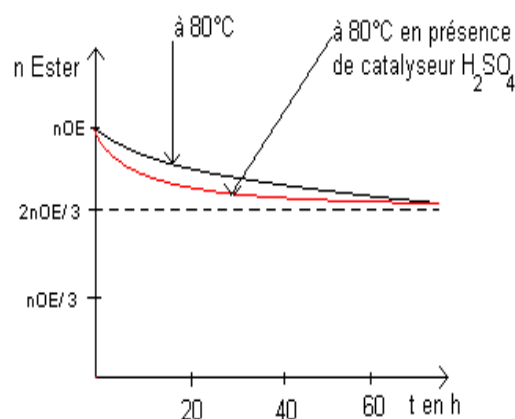
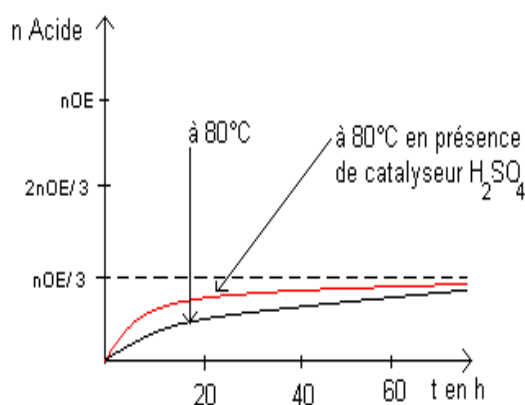
Réalisons le mélange équimolaire de l'éthanoate d'éthyle et de l'eau



Evolution de quantité de matière au cours de l'hydrolyse.

	Ester	Eau	Acide	Alcool
Etat initial	nOE	nOE	0	0
A l'équilibre (état final)	2nOE/ 3	2nOE/ 3	nOE/ 3	nOE /3

Evolution en fonction de temps de quantité d'ester et d'acide carboxylique dans un mélange équimolaire d'éthanoate d'éthyle et d'eau.



☞ L'hydrolyse est une réaction très lente, hydrolyse est une réaction limitée.

☞ Si le mélange initial est formé de n mole d'éthanoate d'éthyle et n mole d'eau ; le mélange final contient n/3 mole d'acide éthanoïque, n/3 mole d'alcool, 2n/3 mole d'éthanoate d'éthyle, 2n/3 mole d'eau.

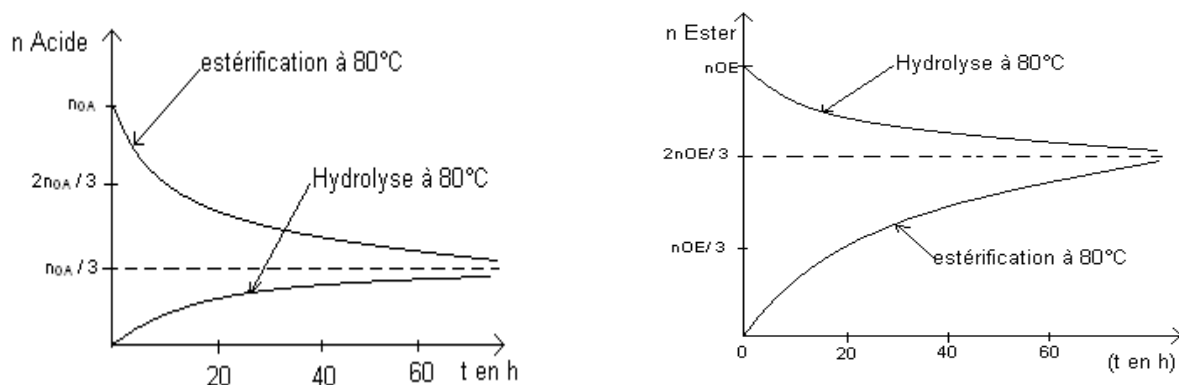
☞ La limite de l'hydrolyse est indépendante de la température

☞ La présence d'un catalyseur ne modifie pas la limite d'hydrolyse. Elle permet toute fois de l'atteindre plus rapidement.

8-3 Conclusion

Les deux réaction, estérification et hydrolyse de l'ester, inversent l'une sur l'autre, se produisent simultanément et se compensent parfaitement. On dit qu'il y a équilibre chimique.

Les courbes d'estérification et d'hydrolyse sur le même graphique.



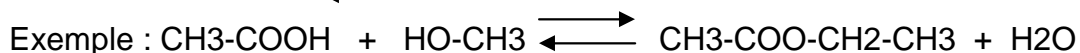
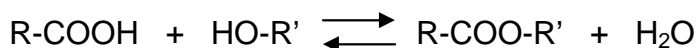
L'estérification et l'hydrolyse ont la même limite

8-4 Equilibre d'estérification-hydrolyse.

8-4-1 Définition

L'état obtenu est le même que l'on parte des mélanges équimolaires d'acides et d'alcools ou des mélanges équimolaires d'ester et d'eau. Dans l'état final les quatre corps coexistent (Alcool, acide, ester, eau) ; c'est un état d'équilibre chimique car les deux réactions, estérification et hydrolyse, inversent l'une sur l'autre, se produisent simultanément et se compensent parfaitement.

La réaction d'estérification -hydrolyse est dite réversible



8-4-2 Les facteurs influant sur la composition de l'état d'équilibre de la réaction d'estérification-hydrolyse

☞ Composition du mélange

Un excès de l'un des réactifs permet de transformer plus totalement les réactifs en défaut.

	Mélange initiale (en mole)			Mélange à l'équilibre (en mole)		
Acide	5	1	1	4,05	0,33	0,05
Alcool	1	1	5	0,05	0,33	4,05
Ester	0	0	0	0,95	0,67	0,95
Eau	0	0	0	0,95	0,67	0,95

☞ Nature de l'acide carboxylique et de l'alcool

Pour les mélanges de même composition initiale on constate que la composition molaire du mélange à l'équilibre ne dépend que très peu de la nature de l'acide utilisé ; en revanche, elle dépend considérablement de la classe de l'alcool mis en jeu.

Exemple :

Pour un mélange initial d'une mole d'acide et d'une mole d'alcool la quantité d'ester à l'équilibre est :

- de 0,67 moles pour un alcool primaire
- de 0,60 moles pour un alcool secondaire
- de 0,05 mole pour un alcool tertiaire.

ANNEXE 4)

Programme scolaire actuel sur les composés organiques oxygénés, classes de Premières C et D.

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
<ul style="list-style-type: none">• Définir les alcools et donner leur formule générale(R-OH)• Identifier les isomères de chaîne et de position du groupe fonctionnel pour les alcools.• Donner les noms des alcools (les mêmes objectifs pour les autres fonctions : aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester)• Ecrire les réactions de préparation de l'éthanol et de l'éthanal à partir de l'éthylène.	<p>✓ Composés organiques Oxygénés</p> <ul style="list-style-type: none">• Présentation des composés oxygénés les plus simples.• Obtention de l'éthanal et de l'éthanol à partir de l'éthylène.	<p>Durée : 6,5 heures</p> <ul style="list-style-type: none">• On prendra l'exemple des cas simples, tels que le méthanol ($\text{CH}_3\text{-OH}$) , L'éthanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$) pour établir la formule générale des alcools (R-OH).• On expliquera les deux types d'isomérisie (chaîne et position de groupe fonctionnel), qu'on illustrera par quelques exemples.• On soulignera que la terminaison « -ol » est caractéristique d'un alcool.• Le même plan sera adopté pour les autres fonctions.• On ne manquera pas de souligner l'importance industrielle de ces réactions.• On fera remarquer encore que l'éthylène est un produit de base de l'industrie chimique.• Ce paragraphe montrera que le ou les produits d'oxydation dépendent

<ul style="list-style-type: none"> • Donner les noms des produits d'oxydation selon les conditions opératoires. • Ecrire la réaction d'estérification. • Définir une réaction limitée, une réaction lente et une réaction réversible. • Définir la notion d'équilibre chimique 	<ul style="list-style-type: none"> • Oxydation de l'éthanol en éthanal et en acide éthanoïque • Estérification hydrolyse des esters. 	<p>des conditions opératoires.</p> <ul style="list-style-type: none"> • On montrera la préparation des esters. • La réaction d'estérification est aussi, le premier et le plus caractéristique exemple, d'équilibre chimiques pour les élèves, en exceptant l'équilibre d'ionisation de l'eau étudié en classe de 2^{nde}. • En traçant les courbes d'estérification et d'hydrolyse sur le même graphique, on mettra en évidence que l'estérification et l'hydrolyse ont la même limite. • On ne donnera pas encore la loi d'action de masse.
--	--	---

BIBLIOGRAPHIE

ANDRIAMALALA, T. H. (2003). *Glissement d'un corps sur un plan incliné : étude basé sur l'Expérimentation Assisté Par Ordinateur (ExAO)*. Mémoire CAPEN 216 PC.

ASTOLFI J.P. et De Velay M, (1978). *Quelle éducation pour quelle société ?*, Paris : PUF.

ASTOLFI J.P. et De Velay M, (1989). *La didactique des sciences, Que sais-je ?*, Paris : PUF.

ASTOLFI, J. P. (1992). *L'école pour apprendre*. Paris : ESF.

ASTOLFI, J. P. (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner*. Paris ESF.

BACHELARD, G. (1982). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris ESF.

CHARLIER E. (1989). *Planifier un cours c'est prendre des décisions*. Bruxelles : De Boeck.

CHEVALLARD, Y. (1991) *.La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné, La Pensée Sauvage*. Paris : PUF.

CORNU L. et VERGNIoux A, (1992). *La didactique en questions ?*, Paris, Hachette.

CROS, A., MOREAU, C. (1988). *Chimie première S*. Paris : BELIN

DE CORTE, (1979), *Les fondements de l'action didactique*. Bruxelles : DE BOECK.

DURENDEAU, J. P. (2006). *Physique Terminale S*. Paris : HACHETTE.

DURTHY, A., JAUBERT, A. (1988). *Chimie Première S et E*, Paris : HACHETTE.

DURTHY, A., JAUBERT, A. (1989). *Chimie terminale C et E*, Paris : HACHETTE.

GEORGES, P. (1988). *Elaboration des fiches pédagogiques de chimie organique de la classe de T11*. Mémoire CAPEN 40 PC.

GIORDAN, A. (1989). *Psychologie génétique et didactique des sciences*. Berne: Peter Lang.

GIORDAN, A. (1994). *L'élève et/ou les connaissances scientifiques*. Bergne : Peter LANG.

JACQUARD, A. (1982). *Au péril de la science*. Paris : PUF.

LABIN, B. (1975). *Comprendre la pédagogie*. Paris : Bordas.

MEURIER, P. (1987). *Apprendre ...oui mais comment*. Paris : ESF.

MEURIER, P. (1990). *L'école, mode d'emploi des « méthodes actives » à la pédagogie différentielle*. Paris : ESF.

RABARIJAONA A. T. (2002). *Contribution à l'étude de l'intégration de l'expérimentation assistée par ordinateur dans l'enseignement apprentissage des sciences physiques dans les classes secondaire à Madagascar*. Mémoire CAPEN 189 PC.

RAHOILJAON, S. (1989). *Etudes de certains réaction chimique et leur application dans l'industrie fermentation et estérification*. Mémoire CAPEN 53 PC.

RAJERINANDRO, J. (2002). *Essais de réflexion sur les difficultés d'apprentissage de la chimie en classe de première*. Mémoire CAPEN 201 PC

RAJAONARY A. (2002). *Les réalités de l'éducation environnementale en milieu rural dans la sous préfecture d'Andramasina*. Mémoire CAPEN H.G.

RAKOTONIAINA, J. P. (1989). *Essai d'une nouvelle approche didactique de l'enseignement pratique de chimie utilisation de la diapositifs*. Mémoire CAPEN 51 PC

RAMAMONJISOA A. (1989). *La chimie en T10. Essai d'une approche expérimentale*. Mémoire CAPEN 32 PC

RANDRIAMAMONJY I. (1990). *Contribution à la définition des objectifs de l'enseignement des sciences physiques en T10*. Mémoire CAPEN 97 PC.

RATSIMANDRESY, F. W. (1990). *Contribution au développement de l'esprit scientifique des élèves de T11*. Mémoire CAPEN 99 PC.

RAVONIMBOAHANGY, T. (2002). *Impact de l'utilisation des matériels d'expériences dans les classes secondaire du second cycle*. Mémoire CAPEN 202 PC.

TOMASINO, A., SLIWA, H. (1995). *Chimie terminale S enseignement obligatoire*, Paris : NATHAN.

TOMASINO, A., SLIWA, H.(2002). *Chimie terminale S enseignement obligatoire*, Paris : NATHAN.

VELONDRAZA, (1989). *Nouvelles manipulation de chimie en utilisant des substances qui nous entourent*. Mémoire CAPEN 50 PC.

Nom de l'auteur : RAVELOJAONA

Prénoms de l'auteur : Manda Herilaza

Adresse de l'auteur : Lot IVB 153 Betafo AMBOHIMANARINA

E-mail : raveloj_mh@yahoo.fr

Titre : « **Expérimenter des travaux pratiques sur les composés organiques oxygénés** »

Nombre der pages : 125

Nombre de tableaux : 53

Nombre de figures : 8

Résumé : Des renseignements ont été obtenus à partir des discussions avec des professeurs enseignants du secondaire et des stages effectués dans les lycées dans le cadre de formation des élèves professeurs à l'enseignements des sciences physiques et il semble que les élèves ne sont pas motivés pour apprendre la chimie, ils la considèrent comme une discipline ennuyeuse, d'où l'idée de réaliser ce mémoire intitulé : « Expérimenter des travaux pratiques sur les composés organiques oxygénés » qui vise surtout à revaloriser l'enseignement expérimental de la chimie, notamment la chimie des composés organiques oxygénés.

A cette fin, des enquêtes ont été effectuées auprès de deux classes de premières scientifiques du lycée ANDOHALO D'ANTANANARIVO. Pour cela, deux types de questionnaires ont été réalisés, comprenant, entre autre des tests des connaissances l'un avant les séances d'apprentissages des composés organiques oxygénés et l'autre après ces séances. Il a été constaté que les acquis des élèves après les cours sur les composés organiques oxygénés restent dans « le niveau inférieur » selon la taxonomie de BLOOM. D'autre part, ils se trouvent paralysés face à la manifestation de la chimie dans la vie courante. Les résultats nous ont poussée à élaborer deux manipulations et de les expérimenter auprès de 10 élèves volontaires des deux classes scientifiques. Les résultats obtenus après les séances de travaux pratiques nous paraissent à première vue assez satisfaisants. Nous avons alors suggéré des savoir-faire théoriques et savoir-faire expérimentaux à intégrer aux programme scolaire pour les classes premières scientifiques puis nous avons élaboré de fiches expérimentales basées sur des manipulations qui on été expérimenter.

Mots clés : Lycée, enseignement et apprentissage, sciences physiques, expérience, travaux pratiques, composés organiques oxygénés.

Directeur de mémoire : Madame Judith RAZAFIMBELO Professeur titulaire.