



*Royaume du Maroc*  
*Ministère de l'Éducation Nationale*  
*du Préscolaire & des Sports*

**Centre Régional des Métiers de l'Éducation et de la Formation**  
**Casablanca-Settat**

# RSIEF

**Revue Scientifique Internationale  
de l'Éducation et de la Formation**

**Numéro spécial sur :**

**La recherche et l'innovation au service  
de l'éducation et de la formation**

**Vol.6, N°1, Mars 2023**

## **Directeur de la revue**

**Fadel Douhid**, Directeur du CRMEF Casablanca-Settat, Maroc

## **Comité d'édition et de rédaction de la revue**

**Abdesselam Mili**, CRMEF Rabat-Salé-Kenitra, Maroc

**Jaouad Terhzaz**, CRMEF Casablanca-Settat, Maroc

**Jamal Bendahmane**, CRMEF Casablanca-Settat, Maroc

**Lahcen Toubi**, CRMEF Casablanca-Settat, Maroc

**Dépôt Légal : 2017PE0042**

**ISSN: 2550-5246**

La revue est accessible gratuitement en ligne à l'adresse suivante :

**<https://www.crmefcasablancasettat.org>**





*Royaume du Maroc*  
*Ministère de l'Éducation Nationale*  
*du Préscolaire & des Sports*

**Centre Régional des Métiers de l'Éducation et de la Formation  
Casablanca-Settat**

# **RSIEF**

**Revue Scientifique Internationale  
de l'Éducation et de la Formation**

**Numéro spécial sur :  
La recherche et l'innovation au service  
de l'éducation et de la formation**

**Vol.6, N°1, Mars 2023**

# Présentation de RSIEF

La Revue Scientifique Internationale de l'Éducation et de la Formation (RSIEF) est une revue de recherche internationale éditée par le Centre régional des métiers de l'éducation et de la formation de Casablanca-Settat. Elle a pour objectifs de :

- Susciter les débats scientifiques sur toute question concernant l'éducation, l'enseignement, la formation initiale et continue des cadres pédagogiques, administratifs et techniques ;
- Faire connaître les travaux de recherche des équipes et des laboratoires de recherche dans les domaines de l'éducation et de la formation;
- Partager les expériences et les pratiques d'enseignement et de formation;
- Explorer les démarches qualité en vue d'améliorer et de perfectionner la qualité de l'enseignement et de la formation.
- La revue est publiée en français et en arabe, deux fois par an.

## Conditions de soumission

Les contributions proposées peuvent être rédigées en français ou en arabe et comporteront : un titre, noms & prénoms des auteurs, affiliations et e-mail des auteurs, 4 à 5 mots-clés, un résumé de 200 mots suivi d'un texte de 10000 mots au maximum définissant clairement l'identifiable des indications relatives au cadre théorique, problématique, méthodologie, résultats ainsi que les références bibliographiques.

Les contributions proposées à la publication doivent être envoyés en format Word à l'adresse e-mail : [\*\*rsief@crmeucasablancasettat.org\*\*](mailto:rsief@crmeucasablancasettat.org)

En respectant le modèle de la revue **RSIEF** indiqué à l'adresse suivante:

[\*\*https://www.crmeucasablancasettat.org\*\*](https://www.crmeucasablancasettat.org)

# Comité Scientifique du Numéro Spécial

<b>Aafaf ESSEDAOUI</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>khalid ENNACIRI</b>	<i>CRMEF Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Abdelali BITAR</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>	<b>Khalid HATTAF</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Abdelghali AMMAR</b>	<i>Université Cadi Ayyad, Maroc</i>	<b>Khalid NAJIB</b>	<i>ENSM, Rabat, Maroc</i>
<b>Abdelghani CHAFIQ</b>	<i>CRMEF Marrakech-Safi, Maroc</i>	<b>Khalifa MANSOURI</b>	<i>Université Hassan 2, Casablanca, Maroc</i>
<b>Abdelhadi RAIHANI</b>	<i>Université Hassan 2, Casablanca, Maroc</i>	<b>Lahcen TOUBI</b>	<i>CRMEF Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Abdelilah KADDAR</b>	<i>Université Mohammed V, Maroc</i>	<b>Latifa DOUALI</b>	<i>CRMEF, Marrakech-Safi</i>
<b>Abdelilah LAMRANI ALAOUI</b>	<i>CRMEF, Fes, Maroc</i>	<b>Latifa FAOUZI</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Abdelouahed MABROUR</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>	<b>Luc TROUCHE</b>	<i>ENS de Lyon, France</i>
<b>Abderrahim BNIHSSANE</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>	<b>Malika KNA</b>	<i>Université Hassan 2, Casablanca, Maroc</i>
<b>Abdessadek AAROUD</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>	<b>Marc TRESTINI</b>	<i>Université de Strasbourg, France</i>
<b>Abdessalam AIT MADI</b>	<i>Université Ibn Tofail, Maroc</i>	<b>Marya BOUANIS</b>	<i>CRMEF Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Abdesselam MILI</b>	<i>CRMEF Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>M'hamed ELAYDI</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Abellatif OBBADI</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>	<b>Mohamed ELALLAMI</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Ahmed EL ABBASSI</b>	<i>FST Errachidia, Maroc</i>	<b>Mohamed MANIANA</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Ahmed HAMDANI</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Mohamed SBAA</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Ahmed JAMEA</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Mohammed LAGHDIR</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>
<b>Alain BAUDRIT</b>	<i>Université de Bordeaux, France</i>	<b>Mohammed ABID</b>	<i>CRMEF Kenitra, Maroc</i>
<b>Amal TMIRI</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>	<b>Mohammed BOUSMAH</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>
<b>Aziz BOUKHAIR</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Mohammed CHENNAOUI</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Azzeddine ATIBI</b>	<i>CRMEF Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Mohammed CHERGUI</b>	<i>CRMEF, Kenitra, Maroc</i>
<b>Bachir BENHALA</b>	<i>Université Moulay Ismail, Maroc</i>	<b>Mohammed MASTAFI</b>	<i>Aix Marseille Université, France</i>
<b>Bouchaib CHERRADI</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Mohammed QBADOU</b>	<i>Université Hassan 2, Casablanca, Maroc</i>
<b>Brahim AOUINTY</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Mohammed ZAHOUANI</b>	<i>CRMEF Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Caroline BULF</b>	<i>Université de Bordeaux, France</i>	<b>Mostafa El MOUMNI</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>
<b>Christian DEPOVER</b>	<i>Université de Mons, Belgique</i>	<b>Moulay Zahid Elm'Hamedî</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Denis BUTLEN</b>	<i>Université de Cergy Pontoise, France</i>	<b>Mounir DHIEB</b>	<i>Université de La Manouba, Tunisie</i>
<b>El Bachir BENAMAR</b>	<i>CRMEF Rabat, Maroc</i>	<b>Mustapha LASSRI</b>	<i>CRMEF Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Faten KHALLOUFI</b>	<i>Université de Carthage, Tunisie</i>	<b>Mustapha OURAHAY</b>	<i>Université Kadi Ayyad, Marrakech, Maroc</i>
<b>Faten MADDEH</b>	<i>Université de La Manouba, Tunisie</i>	<b>Naceur ACHTAICH</b>	<i>Université Hassan2, Csaablanca</i>
<b>Fellah BOUHSINE</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Nadia AADIL</b>	<i>Université Hassan II, Casablanca, Maroc</i>
<b>Fouad AYOUB</b>	<i>CRMEF, Kenitra, Maroc</i>	<b>Ouafae SERRAR</b>	<i>CRMEF Marrakech-Safi, Maroc</i>
<b>Hamid BIOUD</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>	<b>Ouidad LABOUIDYA</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>
<b>Hamid NEBDI</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>	<b>Oum El Kheir ABRA</b>	<i>CRMEF de Rabat, Maroc</i>
<b>Hassan SILKAN</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>	<b>Rachid HILAL</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>
<b>Hassane SQUALLI</b>	<i>Université de Sherbrooke, Canada</i>	<b>Redouane IQDOUR</b>	<i>CRMEF, Marrakech-Safi</i>
<b>Ibrahim MRANI</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>	<b>Richard CABASSUT</b>	<i>Université de Strasbourg, France</i>
<b>Jamal BENDAHMANE</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Ridha NAJAR</b>	<i>Université de Quebec, Canada</i>
<b>Jamal EL KAFI</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>	<b>Said ABOUHANIFA</b>	<i>CRMEF Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Jamal HARRAQ</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Said HOUMAIRI</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>
<b>Jamila OUARDI</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Salek OUAILAL</b>	<i>CRMEF Souss Massa, Maroc</i>
<b>Jaouad TERHZAZ</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Samia ACHOUR</b>	<i>Université de Tunis, Tunisie</i>
<b>Jean Marie BOILEVIN</b>	<i>Université de Bretagne, France</i>	<b>Santini JEROME</b>	<i>Université de Nice-Sophia Antipolis, France</i>
<b>Jean-Luc DORIER</b>	<i>Université de Genève, Suisse</i>	<b>Sondess Benabid ZARROUK</b>	<i>Université de Haute Alsace, France</i>
<b>Khadija EL KABABI</b>	<i>Université Hassan 2, Casablanca, Maroc</i>	<b>Sonia Ben NEJMA</b>	<i>Université de Carthage, Tunisie</i>
<b>Khadija RAOUF</b>	<i>CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc</i>	<b>Youssef ERRAMI</b>	<i>Université Chouaib Doukkali, Maroc</i>

**Numéro spécial sur :**

**La recherche et l'innovation au service de  
l'éducation et de la formation**

**Coordination et Rédaction du Numéro Spécial :**

**Bouchaib Cherradi, Aziz Boukhair, Ahmed Jamea**

# SOMMAIRE

## Introduction du numéro spécial

### ARTICLES

- 1. Les pratiques d'évaluation entre efficacité et déficience : cas de français au cycle secondaire collégial marocain**  
BENAYAD Mouad, NEJJARI Amel
- 2. L'efficacité de la classe inversée dans la formation des futurs enseignants des Sciences de la Vie et de la Terre**  
Said BOUBIH, Mustafa EL ALAOUI, Anouar AIDOUN, Rachid JANATI IDRISSE, Rajae ZERHANE
- 3. L'apprentissage mobile dans l'enseignement supérieur : Le cas des étudiants de département de langue française à l'université marocaine**  
Nadia EL OUESDADI
- 4. Évaluation de l'apprentissage : les TIC en tant qu'outil d'évaluation (de confiance)**  
Oussama Dardary, Zineb Azar, Malika Tridane, Said Belaouad
- 5. Etude diagnostique de l'usage des TICE par les professeurs stagiaires en SVT**  
M. Chennaoui, R. Errached, I. Eljebraoui, A. Bitar
- 6. Approches d'apprentissage des étudiants en un contexte universitaire marocain : exploration préliminaire et prédiction à travers le niveau d'étude et le genre.**  
Omar Jiyed, Ouafae Idrissi Aydi, Anouar Alami, Benjelloun Nadia, Moncef Zaki, Mohammed Lachkar
- 7. Comparaison entre deux épreuves de mathématiques du Baccalauréat Marocain et Français**  
Mohamed Amine Nejjari
- 8. L'impact de l'usage du logiciel dynamique Geogebra sur le rendement en mathématiques chez les apprenants : cas de la notion de fonction numérique au secondaire**  
Mohamed Latifi, Abdelhak Esegir, Khalid Hattaf, Naceur Achtaich
- 9. La pédagogie alternative à l'aune de l'innovation pédagogique : Concept, pratiques et perspectives**  
Ahmed IRAQI
- 10. L'intégration des supports audiovisuels dans l'activité de lecture**  
Rachida MOUSTAID
- 11. De la conversation didactique à la conversion conceptuelle : une manière de passer de l'enseignement des objets à la construction des concepts scientifiques**  
Madrane Mourad, Hannaoui Mouna, Bahri Hind, Elatmani Zineb

- 12. Etude des conceptions relatives à la cellule chez les élèves du cycle secondaire et chez les futurs enseignants des sciences de la vie et de la terre**  
Essadiq ASSIMI, Rajae ZERHANE, Rachid JANATI-IDRISSI, Mohamed LAAFOU
- 13. Proposition d'un kit d'expérimentation dédié à l'enseignement au secondaire**  
Samia ACHOUCHE, Mourad GHARBI
- 14. Difficultés et problèmes liés au processus enseignement-apprentissage des sciences de l'ingénieur pour les classes du tronc commun technologique du cycle secondaire qualifiant marocain**  
M. El Allami
- 15. Classe inversée : vers un apprentissage productif en travaux pratiques dans l'OFPPT**  
Nasser Saadoun
- 16. Quels obstacles, les enseignants des sciences physiques voient-ils à la mise en œuvre d'une démarche d'investigation ?**  
Mustapha Lassri, El Hadi Chahid
- 17. Sur la professionnalité des enseignants du secondaire de mathématiques**  
Lekbir Chakri, My Lhassan Riouch



## Introduction du numéro spécial

Depuis sa création, **la revue scientifique internationale de l'éducation et de la formation** contribue à la publication des travaux de recherche scientifique dans le domaine de l'éducation, enrichissant les discussions scientifiques sur de nombreuses questions de l'éducation et de la formation, tout en se tenant au courant des évolutions dans ce domaine.

La revue scientifique couvre également les thèmes présentés dans les colloques scientifiques internationaux organisés par le Centre Régional des Métiers de l'Education et de la Formation Casablanca-Settat. Ces thèmes s'articulent autour des problématiques pédagogiques et didactiques en phase avec l'évolution de la réalité éducative de notre pays, auxquelles s'ajoutent les pratiques enseignantes, et la psychomotricité dans l'enseignement primaire...

Dans le même contexte, le comité d'édition et de rédaction de la revue a décidé d'attribuer ce numéro à un dossier scientifique préparé par une équipe constituée des formateurs chercheurs, **Dr. Bouchaïb Cherradi, Dr. Aziz Boukhair et Dr. Ahmed Jamea**, abordant les thèmes suivants:

- **Evaluation et remédiation des apprentissages ;**
- **Construction des concepts ;**
- **Utilisation des technologies de l'information et de la communication dans le contexte éducatif ;**

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la continuité et à l'amélioration de la qualité de cette revue scientifique.

**Comité d'édition et de rédaction**



# Les pratiques d'évaluation entre efficacité et déficience : cas de français au cycle secondaire collégial marocain

BENAYAD Mouad<sup>(1)</sup>, NEJJARI Amel<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup> Linguistique, communication et traduction, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, Maroc.

<sup>2</sup> Linguistique, communication et traduction, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, Maroc.

*mouad.benayad@etu.uae.ac.ma, anejjari@uae.ac.ma*

**Résumé** — notre article s'inscrit dans une optique critique liée aux défis et opportunités de l'évaluation. À travers la présente étude, d'une part, nous avons tenté de contourner la notion de l'évaluation tout en mettant en relief son importance dans l'acte pédagogique et le rôle qu'elle joue dans la régulation des apprentissages et la prise de décisions, d'autre part, sur la base de documents officiels et des exemples d'évaluation tirés des pratiques actuelles, nous avons relevé les manifestations de son efficacité et les déficiences dans ces pratiques au collège marocain. L'objectif principal est de mettre le doigt sur les déficiences des pratiques évaluatives en vigueur et de proposer quelques palliatifs susceptibles de les améliorer, voire les rénover.

**Mots-clés** — Évaluation, Cycle secondaire collégial, efficacité, déficience.

## I. Introduction

Depuis longtemps, la question de l'évaluation n'a cessé de préoccuper les acteurs pédagogiques et didactique, son étude [1]–[9] est cruciale étant donné qu'elle permet de faire évoluer les pratiques didactiques.

Il est certain que les pratiques d'une bonne évaluation aident aussi bien les enseignants que les apprenants à évoluer dans leur acte d'enseignement-apprentissage, et ce, en améliorant et renforçant les bons côtés et en réorientant et rectifiant les pratiques impertinentes. Si l'évaluation remplit plusieurs fonctions et impacte positivement sur les systèmes éducatifs, elle présente également plusieurs déficiences que la recherche essaie de surmonter.

Le champ d'investigation en évaluation est largement vaste, il peut toucher à plusieurs domaines. En éducation, l'évaluation peut être approchée selon les cycles d'enseignement. En effet, nous avons ancré notre étude dans un contexte bien précis qui est le cycle secondaire collégial marocain. Ce cycle se compose de trois niveaux scolaires, chaque niveau dure une année scolaire. Pour passer d'un niveau à un autre, l'apprenant doit réussir un ensemble d'évaluations continues. Ce cycle aboutit, après trois ans de formation, à l'obtention de Certificat du Cycle collégial suite à un examen régional normalisé et un ensemble d'évaluations continues en troisième année.

Dans un premier lieu, nous avons contourné autant que faire soit peu la notion de l'évaluation puis nous avons présenté de manière générale ses avantages et ses inconvénients pour se pencher par la suite vers les déficits des pratiques évaluatives en vigueur de la langue française au collège. Ceci dit, nous nous sommes basé sur des documents officiels<sup>1</sup> pour appuyer notre étude critique et des exemples d'évaluation tirés des pratiques en vigueur. Enfin, nous avons proposé quelques pistes pour remédier aux difficultés et aux obstacles observés.

Dans cette perspective, nous sommes partis de la question : quelles sont les manifestations d'efficacité et de déficiences de l'évaluation, en l'occurrence le cas de la langue française ? Pour répondre à cette question, nous allons nous appuyer sur les travaux antérieurs sur l'évaluation et analyser les pratiques actuelles.

## II. Méthodologie

Dans l'intention d'analyser les pratiques de l'évaluation au cycle secondaire collégial, nous avons mené une étude qualitative des documents officiels qui cadrent ces pratiques et des exemples d'évaluation (annexe 1) tout en partant de la définition de la méthodologie dans la recherche en didactique que propose [10] « *dans notre domaine, [la méthodologie] se construit dans la réflexion sur les principes, dispositifs et procédures qui sont mis en œuvre en vue de susciter, rassembler, décrire, analyser, et interpréter les informations* ». Cette définition de la méthodologie va nous servir de point de départ pour analyser les pratiques

d'évaluation au cycle collégial. Alors, en nous inspirant de cette conception de la méthodologie, nous allons opter pour une méthode s'articulant autour de quatre étapes : observer, analyser, critiquer et proposer.

En premier lieu, nous lisons, observons et analysons les documents officiels à l'aide d'un tableau analytique que nous avons élaboré afin de repérer les manifestations de l'efficacité et les déficits dans les pratiques actuelles.

**TABLEAU. 1 : tableau analytique pour l'analyse des documents officiels**

Documents officiels	Efficacité (+)	Déficiences (-)
La note ministérielle 181 (2010)		
Examen normalisé régional pour l'obtention du certificat du cycle collégial Cadre de référence de la langue française		
Exemple de l'examen normalisé régional, 2016 (Académie régionale de Tanger Tétouan Hoceima)		
Exemples d'évaluation tirés des pratiques en vigueur		

Le tableau analytique ci-dessus nous a servi d'outil pour l'observation et le repérage des points positifs et les lacunes des pratiques évaluatives de la langue française au collège. Ce tableau se compose de trois entrées : la première permet de sérier les documents à observer. La deuxième sert à noter les points positifs, indicateurs de l'efficacité. La dernière entrée sert à inventorier les lacunes. Cette forme d'observation et d'analyse par tableau analytique facilite la lecture et l'analyse des documents, et surtout, de visualiser les indicateurs de l'efficacité et les déficiences.

En second lieu, nous critiquons l'absence d'outils et de pratiques innovants. Enfin, nous proposons et mettons en exergue quelques palliatifs qui peuvent, éventuellement, optimiser les pratiques d'évaluation au cycle collégial.

1 - Les *Orientations Pédagogiques* (2009), la note ministérielle 181 (2010) relative à l'évaluation continue de la langue française au cycle collégial, des exemples d'examens normalisés régionaux.

### III. L'évaluation, ses origines, ses principes théoriques et son importance

#### • Vers l'acceptation du terme évaluation.

La notion de l'évaluation est aussi prépondérante que complexe, dans le sens qu'elle est attribuée [11] à la notion de complexité, mais elle a été suffisamment négligée dans le champ de la didactique des langues. [12] confirme que « *longtemps, l'évaluation a été considérée comme une affaire mineure, un corollaire obligé et donc négligeable de l'enseignement* ». Actuellement, la question de l'évaluation constitue un pilier indispensable du processus enseignement/apprentissage, son champ d'investigation gagne de plus en plus en ampleur. Il s'agit d'un outil qui permet de mesurer le niveau de compétences langagières acquis par les apprenants et les objectifs de l'apprentissage.

L'évaluation est mise au centre des préoccupations de tous les acteurs éducatifs vu son double impact : dans les systèmes éducatifs et l'acte pédagogique « *l'évaluation aujourd'hui est au centre des préoccupations de tous les acteurs éducatifs étant donné son impact dans les systèmes éducatifs. Ainsi doit-on lui accorder une place toute particulière dans l'action pédagogique pour qu'elle soit au service de l'apprentissage et non l'inverse* » [13].

Selon nos considérations, il est opportun de définir ce qui est l'évaluation pour mettre en évidence son rôle primordial dans l'enseignement/apprentissage d'une langue étrangère. Dans le domaine de l'éducation, l'évaluation est une prise d'informations que réalise un acteur : enseignant, établissement, instance d'évaluation ou autre en rapport avec les objectifs assignés à l'enseignement. [14]

considère l'évaluation comme « *une démarche qui consiste à recueillir des informations sur les apprentissages, à porter des jugements sur les informations recueillies et à décider sur la poursuite des apprentissages compte tenu de l'intention d'évaluation de départ* ». La définition de [14] laisse à comprendre que l'évaluation sert à porter un jugement qui peut être favorable ou défavorable et de prendre une décision. Donc évaluer est un jugement suivi d'une prise de décision.

Pour [15], l'évaluation est définie comme « *un dispositif de méthodes, de techniques et d'outils, chargés de donner du sens* ». Si l'évaluation est considérée comme un outil de mesure, elle a été critiquée par [16] qui considère que « *la mesure des apprentissages n'est pas une vraie mesure ; c'est une description approximative, indirecte, à partir de comportements qui servent d'indicateurs* ». L'idée de la mesure approximative correspond parfaitement au fait qu'on ne peut pas acquérir définitivement une compétence c'est-à-dire que son acquisition n'est jamais complète car elle est en « *permanent devenir* » [17]. Tel est le cas de l'évaluation qui ne procure qu'une image approximative d'une acquisition jamais bouclée.

L'évaluation est donc à la fois un outil d'enseignement et d'apprentissage : outil d'enseignement dans la mesure où l'enseignant l'utilise pour modifier son intervention pédagogique. [18] confirme que « *l'évaluation ne doit pas être envisagée comme une sanction mais plutôt comme outil dont on se servira pour construire l'apprentissage dans la durée, en sachant vraiment où l'on va* ». Elle est outil d'apprentissage vu qu'elle apprenants de se faire une idée sur leurs progrès en apprentissage et leurs difficultés.

La mise en commun de ces différentes

définitions nous permet de conclure que l'évaluation est un jugement suivi d'une prise de décisions de façon que le processus d'enseignement/apprentissage soit balisé et construit.

#### • Les origines de l'évaluation

Pour comprendre les pratiques actuelles de l'évaluation, il est intéressant de remonter à ses origines pour l'approcher dans sa continuité. L'avènement de la révolution française introduisit la question de la justice en examens, ces derniers ont assuré non seulement la justice entre les examinés mais une grande justesse entre eux. Les examens furent accusés de leur incapacité à mesurer « *c'est à tort que l'on emploie un examen oral et par cœur pour s'assurer de la capacité des jeunes qui se livrent à l'étude des sciences* » [19]. Ces premières accusations ont suscité plusieurs questionnements, ce qui a fait, par la suite, évoluer les recherches sur la question de l'évaluation.

En 1920, ces accusations ont pris un tournant scientifique, c'est ainsi que la docimologie a vu le jour [20]. Celle-là précise la variabilité et l'imprécision des notations. On a pensé au début que la subjectivité intervient lors de la notation mais on s'est rendu compte que les informations recueillies ainsi que les critères varient d'un évaluateur à un autre. Par conséquent, les chercheurs ont créé des outils pour améliorer les pratiques d'évaluation, d'une part en réduisant les variations entre les notes attribuées, d'autre part, en tissant un lien étroit entre les actes enseigner/évaluer qui sont devenus inextricables.

Les années quatre-vingt-dix ont connu trois périodes [19] qui se ramifient comme suit :

- **Testing Period (la période des tests) :** cette période a été caractérisée d'abord

par la création des tests d'intelligence et de rendement standardisés puis par l'utilisation des grilles de cotation caractérisées par des questions fermées et des critères.

- **Measurement Period (la période de mesure) :** apparition de la notion de mesure, le souci a été porté sur l'élaboration des mesures objectives.
- **Evaluation Period (la période d'évaluation) :** l'évaluation s'élargit pour atteindre, en plus des apprentissages, le matériel et les méthodes pédagogiques (notamment avec les travaux de Tyler, R.), en plus de la multitude des outils : des dossiers anecdotiques, des épreuves psychologiques, des affectifs, des appréciations, etc.

À travers son histoire, l'évaluation a connu une grande évolution concernant la notion elle-même et les outils qu'elle mobilise pour évaluer les apprentissages. Donc, à quel moment de l'apprentissage intervient-elle ? Et, quelles sont les fonctions qu'elle remplit ?

#### • Moments et fonction de l'évaluation

L'évaluation des apprentissages remplit plusieurs fonctions et peut être mise en place à des moments différents de la formation, mais avant tout, que désigne la notion de « fonction » ? Selon [21], « *on peut entendre par fonction, le rôle caractéristique d'un élément ou d'un objet dans l'ensemble où il est intégré* ». Piaget (1974) considère qu'« *une fonction est définissable par le rôle que joue la sous structure par rapport à la structure totale* » [19]. Suivant ces deux définitions on peut considérer que l'évaluation est inhérente au processus d'enseignement-apprentissage où elle est intégrée. Elle est sa sous structure.

Selon Allal cité par [19], l'évaluation peut remplir trois fonctions principales qui se déclinent en :

- **Fonction pronostique** : avant la formation pour les décisions d'orientation-admission.
- **Fonction formative** : pendant la formation pour les décisions de régulation interne.
- **Fonction sommative** : après la formation pour les décisions de certification.

De sa part, [22] détermine les fonctions de l'évaluation de la façon suivante :

- **L'inventaire** : consiste à des tests de rendement qui servent à mesurer les apprentissages et de dresser un inventaire des apprentissages acquis.
- **Le diagnostic** : sert à situer l'apprenant dans l'évolution de ses apprentissages, de préciser ses lacunes et ses difficultés pour les pallier.
- **Le pronostic** : permet l'orientation de l'apprenant dans ses choix scolaires, il le situe suite à un bilan pour l'orienter après avoir compris la situation dont il se trouve.

En conclusion, l'évaluation sert à orienter, voire réorienter, réguler et certifier, nous schématisons ces fonctions ainsi que nous situons les moments de l'évaluation par rapport à un processus d'enseignement/apprentissage dans la figure ci-après :

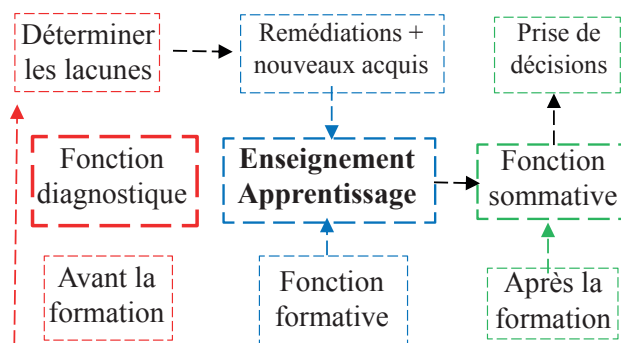


FIGURE. 1. LES MOMENTS ET LES FONCTIONS DE L'ÉVALUATION.

Le schéma ci-dessus illustre les différents moments et les différentes fonctions que remplit l'évaluation. La première fonction est diagnostique, elle se passe avant la formation et permet de déterminer les lacunes et les difficultés (acquis et prérequis) afin d'y remédier. Une fois les difficultés remédiées, on met en place un processus d'enseignement/apprentissage. L'évaluation formative intervient à des moments ponctuels choisis par l'évaluateur, elle donne la possibilité d'évaluer l'action pédagogique de l'enseignant pour la réguler et les apprentissages pour remédier aux difficultés. Au terme de la formation, c'est l'évaluation sommative qui est mise en place dans l'intention de prendre des décisions entre autres la certification.

Il existe plusieurs types d'évaluation qui remplissent toutes les fonctions que nous venons de citer. Nous avons centré l'attention sur les évaluations diagnostique, formative et sommative vu qu'elles sont recommandées par les *Orientations Pédagogiques* et elles sont les plus utilisées dans les pratiques de classe au cycle collégial.

#### • L'évaluation diagnostique

C'est le point de départ, elle est nécessaire à l'organisation des apprentissages, elle permet de préciser les points forts et les difficultés des

apprenants. On a souvent l'idée que l'évaluation diagnostique est toujours clouée au début des apprentissages or elle peut être effectuée au cours d'un apprentissage. Suite à cette évaluation, on décide des types de soutien et des remédiations à mettre en place pour subvenir aux déficits des apprenants ou encore adapter l'acte de l'enseignement à leurs besoins. [18] confirme l'utilité d'une évaluation diagnostique « *[elle permet] comme son nom l'indique en médecine, d'analyser l'état d'un individu, à un moment X, afin de porter un jugement sur cet état, et de pouvoir ainsi si besoin est, chercher les moyens d'y remédier* ».

L'évaluation diagnostique vérifie si l'apprenant a les pré-acquis et les prérequis pour commencer un autre parcours d'apprentissage c'est-à-dire si l'apprenant est à même de poursuivre, sans obstacles, son nouveau parcours. Et encore plus, elle aide l'enseignant à structurer ses cours, à bien choisir les objectifs, les démarches et les méthodes à utiliser.

#### • L'évaluation formative

Selon [23], l'évaluation formative soutient le cours et permet à l'apprenant de remédier à ses difficultés avant qu'un processus de lacunes cumulés s'enracine. Elle permet aussi bien à l'enseignant qu'à l'apprenant de déterminer si les objectifs assignés à l'apprentissage sont atteints et facilite la progression vers des objectifs plus complexes. Elle ne classe ni ne juge l'apprenant, elle compare sa performance à un niveau de réussite prédéfini.

[22] précise que « *l'évaluation formative consiste fondamentalement à diviser une tâche, un cours, une matière [...] en unités et déterminer dans chaque unité dans quelle mesure un élève est maître de la difficulté* ». Donc, cette évaluation a pour seul but de

reconnaître où et en quoi un apprenant éprouve une difficulté et de l'en informer.

#### • L'évaluation sommative

Elle se fait à la fin d'un apprentissage (année, semestre, trimestre, projet, et séquence), elle vise à faire le bilan et consiste à l'attribution d'une note donc elle ne s'intéresse qu'aux résultats finals afin d'attribuer les diplômes et les certificats.

Elle permet de déterminer si les objectifs assignés à ce cycle d'apprentissage ont été atteints ou pas. En effet, elle sert à classer, certifier, et évaluer le progrès pour juger de l'efficacité d'un processus d'apprentissage. [22] dit que « *l'évaluation sommative revêt le caractère d'un bilan, elle intervient donc après un ensemble de tâches d'apprentissage constituant un tout, correspondant, par exemple à un chapitre de cours, à l'ensemble du cours ou d'un trimestre* ».

Ces trois types sont très utiles puisqu'elles permettent d'accompagner le processus d'enseignement/apprentissage avant, au cours et après sa mise en place. Alors, quels sont les paramètres qui interviennent dans ces trois types d'évaluation ?

#### • Les paramètres de l'évaluation

Lors d'une évaluation plusieurs paramètres entrent en jeu. L'agencement efficace de ces paramètres mène à une évaluation bien articulée et mûrement pensée.

- **Les acteurs** : intervenants dans l'évaluation et généralement les enseignants (évaluateurs) et les apprenants (évalués).
- **Les outils** : sont liés à la norme qui est la moyenne de la performance obtenue par les élèves sous forme de oui/non, +/- ou 1/0.

- **Les objets** : des produits visibles traduisant les compétences assignées par les programmes ou le processus de production de ces produits.
- **Les moments** : l'évaluation passe par trois moments : avant l'apprentissage, au cours de l'apprentissage et après l'apprentissage (voir figure 1).
- **Les décisions** : pour désigner les prises de décisions, [19] utilise le terme « ré-équilibre » : chaque apprenant rééquilibre et réajuste les connaissances dont il dispose afin de maîtriser la compétence visée. Les prises de décisions consistent à une sélection dans le but d'admettre ou d'orienter dans la mesure où l'évaluation est diagnostique et de certifier au cas où elle se passe après les apprentissages.

#### IV. l'efficacité et déficience de l'évaluation au cycle collégial

##### • Les pratiques de l'évaluation au cycle collégial : cas de la langue française

Le cycle secondaire collégial se déroule en trois ans ; première, deuxième et troisième année collégiale. À l'issue de la dernière année, le cycle aboutit à l'obtention du Certificat du cycle secondaire collégial décroché après la passation d'un examen normalisé régional. Cependant, l'obtention dudit certificat ne dépend pas seulement de la réussite à l'examen régional mais aussi d'un ensemble d'évaluations formatives et sommatives effectuées tout au long du cycle.

Malgré l'importance allouée à l'évaluation, elle reste le parent pauvre du système éducatif marocain. Dans ce qui suit, nous allons énumérer, de manière précise, quelques points positifs de l'évaluation. En revanche, nous

allons dégager quelques lacunes dans les pratiques d'évaluation au collège et dans la nature des types d'évaluation qui se prêtent à eux seuls à des confusions.

- Efficacité des pratiques d'évaluation à travers les documents officiels

Nous pouvons confirmer que l'évaluation est efficace dans la mesure où elle permet de réorienter l'acte pédagogique et ce dans l'intention de faire progresser les apprenants dans leur cheminement d'acquisition des compétences. Les avantages d'évaluation se déclinent comme suit :

Pour l'apprenant : elle fait partie intégrante du processus apprentissage, elle permet à un apprenant de se situer par rapport à l'évolution de ses compétences générales et/ou transversales. Selon la note ministérielle n° 181 (2010) relative à l'évaluation continue au cycle collégial, cette évaluation vise à déterminer le niveau des apprenants, le degré de réalisation des objectifs, faire connaître aux apprenants leur niveau, leur progression et les encourager à l'auto-apprentissage (je traduis de l'arabe).

Pour l'enseignant : l'évaluation permet à l'enseignant de repérer les apprenants en difficultés et par conséquent d'élaborer des remédiations individualisées qui permettent des évolutions personnelles.

Elle permet également à l'enseignant de se faire une vision globale sur les points forts et les difficultés au sein de la classe : les pré-acquis des apprenants, leurs besoins (généraux ou spécifiques), leurs centres d'intérêt, etc. Cela lui permet la possibilité de réguler, réorienter son acte pédagogique.

Au-delà de l'acte enseignement/apprentissage, l'évaluation peut servir d'outil

efficace pour évaluer les programmes, les méthodes, les curricula, etc. C'est grâce à l'évaluation que les chercheurs, les enseignants, les instances d'évaluation peuvent participer par leurs études [24] à améliorer les programmes et les manuels scolaires et les adapter aux évolutions vertigineuses que connaît le domaine de l'enseignement. [19] confirme que « *toute évaluation doit permettre à un organisme d'acquérir plus d'expérience et de perfectionner son intervention, ses programmes et ses outils, l'évaluation doit être sensible aux besoins de l'organisme, mais aussi de l'apprenant* ». Certes, l'évaluation procure aux acteurs du système éducatif la possibilité de jauger l'efficacité de leur acte pédagogique et par conséquent de le réorienter, mais cela n'empêche qu'elle a également un certain choc en retour.

#### • Le choc en retour de l'évaluation

Les mauvais résultats obtenus suite à une évaluation provoquent un sentiment d'insatisfaction aussi bien chez l'apprenant que chez l'enseignant car l'évaluation ne traduit pas seulement les progrès réalisés mais également les échecs et les difficultés. [25] considère qu'une mauvaise évaluation est « *une manifestation hostile, angoissante car elle ne reflète pas toujours le temps de travail, les connaissances, les expériences et les pratiques qui ont été mis en place dans la gestion et le déroulement d'un programme d'apprentissage* ». Alors, l'évaluation ne tient pas en compte que les résultats et ignore complètement les efforts investis pour la réalisation de la tâche d'évaluation.

Les répercussions négatives des pratiques de l'évaluation ne se limitent pas à ce que nous venons d'évoquer mais elles résident dans les types d'évaluation eux-mêmes : l'évaluation formative n'est pas instrumentée et manque

d'outils, elle emprunte ces derniers des évaluations diagnostique et sommative (interprétation critériée). La distinction entre l'évaluation formative et diagnostique est imperceptible dans la mesure où les deux évaluations visent à aménager l'itinéraire pédagogique. En sus, si l'évaluation formative est vue seulement comme une évaluation continue, elle risque de devenir au fil des pratiques une évaluation sommative fractionnée.

Il existe une grande difficulté à démêler évaluation et contrôle quoique des chercheurs tels que Ardoino et Berger aient tenté de différencier les deux notions mais le décloisonnement est quasi impossible.

En se basant sur les documents officiels qui cadrent les pratiques d'évaluation au collège, maintes remarques peuvent être faites sur ces pratiques qui restent sujettes à caution : ce sont généralement les enseignants qui se chargent de son élaboration. En l'absence d'un cadre de référence pour l'élaboration des évaluations continues unifiant les pratiques évaluatives des enseignants, si ce n'est les *Orientations Pédagogiques* qui restent limitées en ce sens, cela risque de déformer l'évaluation : outils inadaptés, évaluation trop subjective, absence de grilles et... Bref, chaque enseignant évalue à sa guise.

Il est remarquable que l'évaluation de l'oral soit totalement absente, dans les pratiques en vigueur au cycle collégial que ce soit dans l'évaluation continue ou à l'examen normalisé : dans le cas de l'évaluation continue (ex. annexe 1), l'enseignant en effectue quatre par semestre qui se déclinent comme suit :

**TABLEAU. 2 : répartition des évaluations continues par semestre selon la note n°181**

Le semestre	Domaines (par période/semestre)			
		Compréhension de l'écrit + langue et communication	Production de l'écrit	Activités orales et travaux hors de la classe
	1 <sup>ère</sup> partie de la période	Devoir n°1 durée 1h	Devoir n°1 durée 1h	Évaluation intégrée à l'enseignement/apprentissage
2 <sup>ème</sup> partie de la période	Devoir n°2 durée 1h	Devoir n°2 durée 1h		

À partir de cette répartition, il est évident que l'oral n'est pas évalué. Il est évalué autrement c'est-à-dire qu'il est intégré dans l'évaluation des « activités intégrées ».

**TABLEAU. 3 : les composantes de l'évaluation selon la note n°181**

الفروض المحروسة وتشمل:	
Compréhension de l'écrit	فهم الكتابي
Langue et communication	اللغة والتواصل
Production écrite	الإنتاج الكتابي

Le tableau ci-dessus montre la structure de l'évaluation continue qui se compose de trois parties : compréhension orale, langue et communication et production écrite. Cette structure laisse voir clairement que deux compétences, d'ailleurs si importantes soient elles en apprentissage des langues étrangères, sont complètement absentes dans les pratiques évaluatives. Donc, l'oral occupe une place infime par rapport à d'autres compétences qui sont plus valorisées. Cependant, on note que son évaluation est annexée à d'autres activités hors ou en classe dites « activités intégrées ». Ces dernières comprennent :

**TABLEAU. 4 : les composantes des activités intégrées selon la note n°181**

أنشطة شفوية وأعمال خارج القسم:
Activités orales et travaux hors de la classe (participation en classe, exposés, travaux encadrés, travaux individuels ou collectifs, recherches et exercices, devoirs hors de la classe, tenue des cahiers, etc.)

Les composantes des « activités intégrées » mentionnées dans le tableau ci-dessus nous laisse remarquer que l'oral est certainement annexé à des activités qui ne permettent pas de mesurer ni la capacité des collégiens à comprendre un document oral (conversation, débat, émission radio ...) ni leur capacité à produire des textes oraux (monologue suivi, prendre part à une conversation, ...) mis à part bien évidemment « les exposés » que leur évaluation n'est pas instrumentée.

Quant à l'examen normalisé régional, il n'évalue pas la compétence orale chez les collégiens, ni en compréhension ni en production. À l'instar des évaluations continues pratiquées en classe, il s'articule, selon le Cadre de référence, autour de trois parties : lecture, langue et communication et production écrite.

Un autre déficit dans les pratiques en vigueur concerne les grilles d'évaluation. Ces grilles sont généralement peu détaillées et comprennent des indicateurs dont les critères ne sont pas suffisamment précisés. Nous citons à titre d'exemple l'évaluation de la production écrite dans le cadre d'un examen régional normalisé (annexe 2) :

### ENCADRÉ. 1 : grille d'évaluation de la production écrite

Lors de la correction de l'épreuve d'écriture, on tiendra en compte des critères et du barème suivants :

Respect de la consigne	(2pts)
Organisation et progression cohérentes du récit	(2pts)
Correction de la langue	(4pts)

À partir de la grille utilisée pour corriger l'épreuve de l'écriture à l'examen normalisé, il est apparent que les critères des indicateurs ne sont pas détaillés. Prenons par exemple l'indicateur « *correction linguistique* ». Il est admis que la composante langue comprend plusieurs constituants : la morphosyntaxe, le lexique, la conjugaison, l'orthographe, etc. il manque alors des critères bien précis se rattachant à la correction de la langue. Ce manque de précision mène à des corrections subjectives, incohérentes et qui varient d'un correcteur à un autre : en corrigeant le lexique par exemple, un correcteur ne tiendra pas en compte les erreurs orthographiques. En revanche, un autre correcteur en tiendra compte.

**TABLEAU. 5 : grille d'évaluation de l'aspect linguistique recommandée par le Cadre de référence**

Critère d'évaluation de l'aspect linguistique		
Vocabulaire varié et précis	20%	4 points
Construction de phrases correctes		
Ponctuation (usage d'une ponctuation adéquate)		
Respect des règles d'orthographe		
Emploi correct des temps du récit		

La comparaison entre la grille utilisée lors de la correction des épreuves écrites à l'examen normalisé régional (tableau 4) et celle recommandée par le Cadre de référence (tableau 5) nous permet de dégager une discordance entre les pratiques en vigueur et les

recommandations officielles. Cela nous mène à conclure qu'il existe une inadéquation entre les recommandations officielles et les pratiques d'évaluation à l'examen normalisé régional.

Il est légitime de s'interroger sur la rénovation des pratiques d'évaluation par l'intégration des outils innovants tels que les TIC. Le Maroc s'est engagé dans la mise en place de plusieurs projets visant l'intégration des TIC [26] à l'enseignement (GÉNIE, 2009/2013) ; (INJAZ, LAWHATI, 2015) ; ... Il est à remarquer de même que les *Orientations Pédagogiques* recommandent le recours aux TIC dans l'enseignement tout en présentant les avantages, les domaines, les difficultés et les conditions de leur utilisation. Elles proposent même un exemple de projet simple facilitant leur usage, mais elles restent « muettes » au sujet de leur intégration au processus de l'évaluation.

À tout ce que nous venons de mentionner, le ministère de l'Éducation nationale impose des dates bien précises pour la réalisation des évaluations continues. Par conséquent, les enseignants se trouvent dans l'obligation de mettre en place des évaluations sommatives quoique le processus d'enseignement-apprentissage ne soit pas achevé. Ceci pourrait impacter négativement sur la qualité de l'évaluation et les résultats obtenus.

## V. Résultats et discussions

Il en ressort de cette étude qualitative à visée critique que l'évaluation est « une arme à double tranchant » : elle est excessivement importante dans la mesure où elle rend possible la régulation et la prise de décisions or de mauvaises pratiques évaluatives peuvent nuire au processus d'évaluation. C'est ainsi qu'elle devient une entrave à l'évolution de l'acte pédagogique et une source d'angoisse et d'anxiété aussi bien pour l'apprenant que pour

l'enseignant.

Malgré son importance, l'évaluation est le parent pauvre des pratiques didactiques au cycle collégial. Les déficiences sont d'ordre :

- **Institutionnel** : un cadre de référence destiné essentiellement à l'évaluation continue ainsi qu'un référentiel de compétences à évaluer sont inexistant ;
- **Méthodologique** : inadéquation entre les pratiques et les recommandations officielles. En sus, les compétences de la compréhension et la production orales ne sont pas évaluées ni lors des évaluations en classe ni à l'examen normalisé. Ou encore l'inadéquation entre les grilles recommandées par le Cadre de référence et celle utilisées pour évaluer l'examen normalisé régional ;
- **Pratique** : absence d'outils divers et innovants (Grilles diversifiées, intégration des TIC dans l'évaluation, ...).

Face à cette situation critique, les acteurs dans le champ de l'enseignement devraient se mobiliser pour redéfinir l'image de l'évaluation au sein du cycle collégial.

Dans le but d'optimiser les pratiques de l'évaluation, le ministère de tutelle ainsi que les instances de l'évaluation nationales devraient collaborer pour élaborer un cadre de référence destiné à encadrer et uniformiser les pratiques d'évaluation au lieu de se contenter des notes ministérielles qui manquent d'exhaustivité. Ce cadre de référence devrait en premier lieu faire l'inventaire des compétences à évaluer, s'enraciner dans un modèle d'évaluation bien déterminé et proposer des outils innovants et variés tels que les outils technologiques.

Le domaine de l'évaluation est en permanente évolution, il est nécessaire d'informer et de

former les enseignants, de façon régulière, aux nouveautés, de les doter d'outils qui facilitent mais surtout encadrent leurs pratiques d'évaluation.

Le facteur temps est aussi important, nous avons mentionné que l'évaluation est un processus complexe qui nécessite d'être profondément pensé dans toutes les étapes de son élaboration, mais c'est à tort qu'on voit le ministère de tutelle imposer des dates bien précises pour sa réalisation, en effet, l'enseignant se trouve sous la pression temporelle et par conséquent il s'en fiche de la qualité de son évaluation.

## VI. Conclusion et perspectives

Auparavant, l'évaluation a été suffisamment négligée et dénuée de son importance. Mais aujourd'hui, elle occupe une place saillante dans le processus enseignement/apprentissage, elle peut remplir plusieurs fonctions : diagnostiquer, pronostiquer, inventorier, ... Elle sert à réguler l'apprentissage et prendre des décisions déterminantes pour la suite de l'intervention pédagogique et la continuité ou la reprise des apprentissages.

Les documents officiels qui encadrent et orientent les pratiques en vigueur au cycle secondaire collégial laissent voir un certain nombre de déficiences qui peuvent nuire au processus d'apprentissage au lieu d'aider l'apprenant à évoluer dans l'acquisition de ses compétences. L'évaluation peut être un obstacle psychologique pour l'apprenant qui voit ses efforts intensivement fournis tomber à l'eau. De son côté, l'enseignant se trouve déçu des résultats obtenus mais il ne peut pas réagir ou ne réagit que partiellement puisqu'il est cantonné dans ce que préconise les documents officiels.

Un travail sur les représentations que se font les enseignants et les apprenants sur l'évaluation sera de grande utilité, il permettra non seulement de corriger les fausses représentations mais aussi de positiver les pratiques, de les orienter vers le bon côté pour promouvoir l'intervention pédagogique des enseignants et l'acte d'apprendre chez les apprenants.

Il est certain que le monde extrascolaire est en évolution incessante, les apprenants voient se développer autour d'eux et à vitesse vertigineuse des outils technologiques. Parallèlement le collège marocain devrait s'aligner sur cette voie pour innover et rénover les pratiques en vigueur, entre autres, l'évaluation

Pour optimiser les pratiques de l'évaluation, tous les acteurs doivent coopérer et unir leurs efforts pour repenser, refonder, restructurer et réorienter leur acte d'évaluation.

## VII. Références

- [1] G. De Landsheere, Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation. PUF-Presses Universitaires de France, 1992.
- [2] J. Tardif, « L'évaluation dans le paradigme constructiviste », L'évaluation des apprentissages. Réflexions, nouvelles tendances et formation, p. 27-56, 1993.
- [3] J. Aubret et P. Gilbert, L'évaluation des compétences. Editions Mardaga, 2003.
- [4] G. Scallon, L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences. De Boeck Université Brussels, 2004.
- [5] J. Tardif, « L'évaluation des compétences: documenter le parcours de développement », 2006.
- [6] F. Butera, C. Buchs, et C. Darnon, L'évaluation, une menace? Puf, 2011.
- [7] C. Hadji, Faut-il avoir peur de l'évaluation? De Boeck Bruxelles, 2012.
- [8] M.-J. Durand et R. Chouinard, L'évaluation des apprentissages: De la planification de la démarche à l'évaluation des résultats. Éditions MD, 2012.
- [9] A. Del Rey, La tyrannie de l'évaluation. La découverte, 2013.
- [10] P. Blanchet et P. Chardenet, Guide pour la recherche en didactique des langues et des cultures: approches contextualisées/sous la direction de Philippe Blanchet, Patrick Chardenet. Éditions des archives contemporaines; Agence universitaire de la ..., 2011.
- [11] E. Morin, Science avec conscience, Nouv. éd édition. Paris: Seuil, 1990.
- [12] H. Silva, « Pour une évaluation formative de l'oral », Consulté le: nov. 07, 2019. [En ligne]. Disponible sur: [https://scholar.google.com/scholar?hl=fr&as\\_sdt=0%2C5&q=Pour+une+%C3%A9valuation+formative+de+l%E2%80%99oral&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&q=Pour+une+%C3%A9valuation+formative+de+l%E2%80%99oral&btnG=)
- [13] « Les Orientations Pédagogiques ». Direction des curricula et la vie scolaire, août 2009.
- [14] J.-P. Cuq, « Dictionnaire du français langue étrangère et seconde », *CLE international*, 2003.

- [15] J. Ardoino et G. Berger, *D'une évaluation en miettes à une évaluation en actes: le cas des universités*. FeniXX, 1989.
- [16] R. Tousignant et D. Morissette, « Les principes de la mesure et de l'évaluation des apprentissages », 1990.
- [17] C. Bourguignon, « De l'approche communicative à l' « approche communic-actionnelle » : une rupture épistémologique en didactique des langues-cultures. », *Synergies Europe*, vol. 1, p. 58 à 73, 2006.
- [18] C. Tagliante, *L'évaluation*. CLE international, 1991.
- [19] G. Meyer, *Evaluer: pourquoi? comment?* Hachette éducation, 1995.
- [20] H. Piéron, « Examens et docimologie », *Le Psychologue*, 1963.
- [21] L. M. Bélair, *L'évaluation dans l'école. Nouvelles pratiques*. ESF, 1999.
- [22] G. De Landsheere, « Evaluation continue et examens: précis de docimologie », 1976.
- [23] B. S. Bloom et V. De Landsheere, *Caractéristiques individuelles et apprentissages scolaires*. F. Nathan; Labor, 1979.
- [24] M. BENAYAD et A. NEJJARI, « Analyse didactique des manuels scolaires: Cas de «Parcours» au cycle collégial marocain », *Revue Marocaine de l'Évaluation et de la Recherche Educative*, vol. 4, n° 4, p. 111-130, 2020.
- [25] L. M. Bélair, *Profil d'évaluation : Une analyse pour personnaliser votre pratique*. Montréal: La Chenelière, 1995.
- [26] A. Nejjari et I. Bakkali, « L'usage des TIC à l'école marocaine: état des lieux et perspectives », *Hermès, La Revue*, n° 2, p. 55-61, 2017.

## Annexe 1 : exemple d'une évaluation continue

Collège : ALLAL BEN ABDELLAH

Evaluation N°1 deuxième semestre / compréhension de l'écrit

Nom / prénom :

Classe : .....

17/100  
20

Tout commença le soir du dix-sept décembre mille neuf cent soixante-dix-neuf dans la ville de Pont-L'Abbé dans le cimetière, près de l'église des Carmes.

Un jeune homme aperçut une ombre mystérieuse en train de tirer quelque chose, il s'approcha doucement et se cacha derrière une pierre tombale, il vit un personnage qui traînait une femme nue, apparemment morte dont les veines étaient coupées. Tout à coup, l'homme s'arrêta, lâcha la femme et tourna lentement la tête car il avait perçu une présence. Il se dirigea sans hésiter, vers le coin où se cachait l'intrus. Le témoin se mit alors à courir le plus vite possible en jetant cependant un rapide coup d'œil derrière lui, il vit l'assassin prendre une arme, quelques secondes après, un coup de feu retentit. Le jeune garçon tomba à genoux tandis que le meurtrier se rapprochait de sa nouvelle victime qui maintenant était allongée par terre. A moitié mort, il voyait les pieds de son assassin qui était près de lui. Il tendit sa main attrapa un objet tombé de la poche de l'homme en noir, le porta à sa bouche, l'avalait puis mourut.

Le dix-huit décembre au matin une vieille dame alla au cimetière pour y déposer des fleurs, sur la tombe de son mari quand soudain elle aperçut du sang. Quelques minutes plus tard, paniquée, elle appela la police.

- A.. allô, j'ai dé...découvert un b.. bras.
  - Calmez-vous madame, pouvez vous m'indiquer où vous avez vu ce membre.
  - Au cimetière de Pont-L'Abbé près de l'église des Carmes.
  - Merci beaucoup madame nous allons envoyer deux hommes au lieu dit.
- Quelques minutes plus tard, deux policiers arrivèrent.

Meurtre au cimetière, Valentino ROSSI.Compréhension (7,5 points)

- 1) Complète le tableau suivant : 1,5pt

Auteur	Source	Genre
Valentina Rossi	Meurtre au cimetière	nouvelle policière

- 2) Relève les personnages et classe-les dans ce tableau : 2pts

Personnage	Rôle	Rôle
Le coupable		un assassin
Les victimes		une jeune femme, une femme
Le témoin		une vieille dame, un jeune homme
L'enquêteur		deux policiers

- 3) Précise le lieu et le temps des événements: 1pt

Lieu: La ville de Pont-L'Abbé / temps: Soir du dix sept décembre

- 4) Quelle était la cause du départ de la dame vers le cimetière ? 1pt

pour y déposer des fleurs sur la tombe de son mari.

- 5) Quelle arme le criminel a-t-il utilisé pour tuer sa deuxième victime ? 1pt

un revolver.

- 6) A ton avis, comment la femme a-t-elle été assassinée ? 2pts

A mon avis, la femme a été assassinée avec un poignard.

**Langue et communication (12,5 points)**

1) Relève du **deuxième paragraphe** deux conjonctions de coordinations :

2pts

Conjonction de coordination	Relation exprimée
<del>car</del> <i>car</i>	<i>la cause</i>
<del>et</del> <i>et</i>	<i>coordination</i>

2) Indique la valeur exprimée par l'imparfait et le passé simple :

2pts

- Un jeune homme aperçut une ombre : *action Perse*
- Il tendit sa main attrapa un objet, l'avalâ puis mourut : *actions successives*

3) complète par : **inclusion/ exclusion**

2pts

- A part l'enquêteur, personne n'a compris ce crime : *inclusion*
- Tous ont été présents sauf la victime : *exclusion*

4) Relie ces phrases pour exprimer la conséquence :

2pts

- Le témoin était choqué. On ne peut pas l'interroger. ( trop ..... pour que)  
*Le témoin était choqué tellement qu'on ne peut pas l'interroger.*
- Elle avait crié pendant la nuit Elle s'est évanouie. (tellement ..... que)  
*Elle s'est évanouie tellement qu'elle avait crié pendant la nuit.*

5) Ajoute un moyen de cause :

1pt

- Alferd était mort..... *a cause d'* ..... une morsure.
- ..... *lorsque* ..... Justin n'a trouvé aucun indice, le crime ne sera pas résolu.

6) Complète le tableau suivant :

2pts

Phrases	Comparé	Comparant	Moyen
-la victime était moins forte que le criminel	<i>la victime</i>	<i>criminel</i>	<i>moins forte que</i>
-ce garçon est intelligent comme son frère	<i>ce garçon</i>	<i>son frère</i>	<i>comme</i>

7) Pour chaque définition, donne le mot adéquat :

1,5pt

- l'examen fait par le médecin légiste : *autopsie*
- une personne qui a vu le crime : *le témoin*
- preuve qu'un suspect était absent du lieu du crime : *filier*

Annexe 2 : examen normalisé régional (2019) Tanger Tétouan Hoceima.

امتحان نيل شهادة السلك الإعدادي  
الامتحان الجهوي الموحد للسنة الثالثة إعدادي  
دورة يونيو 2019  
- الموضوع -

الجمهورية المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتكوين المهني  
والتعليم العالي والبحث العلمي  
المركز الوطني للمقاييس والتقويم  
مملكة المغربية  
Royaume du Maroc  
Ministère de l'Éducation Nationale  
et de la Formation Professionnelle  
et Supérieure  
Centre National de la Mesure  
et de l'Évaluation

الصفحة	3	المعامل	اللغة الفرنسية	المادة :
1/5	ساعتان	مدة الإنجاز		

**TEXTE**

Tom et Becky sont perdus dans une grotte aussi grande qu'une forêt. Ils cherchent désespérément une sortie. Ils ne font que marcher, marcher, sans savoir s'ils sont dans la bonne direction. Ils ont froid, ils ont faim. Au bout d'une longue marche, les malheureux enfants s'assoient ; morts de fatigue. Tom plonge la main dans sa poche et en tire un morceau de gâteau rassi, tout écrasé et presque en miettes. Il le partage en deux parts égales qui sont avalées en une bouchée. De temps à autre, les deux enfants unissent leurs voix pour crier au secours, mais, c'est peine perdue. (...)

Vers onze heures du soir, un grand bruit réveille les gens du village. Les cloches de l'église se mettent à sonner. Des hommes arrivent à cheval, tirant des coups de feu en l'air et hurlant : « Ça y est ! On les a retrouvés ! Ils sont sains et saufs ! Mme Thatcher et tante Polly rient et pleurent à la fois. Leur joie est immense.

Durant trois jours et trois nuits, les deux enfants sont si épuisés, qu'ils ne quittent pas leurs lits.

D'après, Mark Twain, Les aventures de Tom Sawyer, Yamama Editions (2014)

**امتحان نيل شهادة السلك الإعدادي**  
**الامتحان الجهوي الموحد للسنة الثالثة إعدادي**  
**دورة يونيو 2019**  
**- الموضوع -**

الجمهورية المغربية  
 وزارة التربية الوطنية  
 والتكوين المهني  
 والتعليم العالي والبحث العلمي  
 المديرية العامة للتعليم  
 الثانوي  
 27 50 3028 4215

خاص بكتابة الامتحان

رقم الامتحان

الاسم الشخصي: .....

الاسم العائلي: .....

تاريخ ومكان الازدياد: .....

المادة : اللغة الفرنسية

---

خاص بكتابة لامتحان

النقطة النهائية على /20

بالحروف والأرقام

اسم المصحح وتوقيعه

المادة : اللغة الفرنسية

مدة الاجازة: ساعتان (2) المعامل : 3

**2/5** **I – LECTURE (6 points)**

**Tu lis le texte attentivement et tu réponds aux questions suivantes.**

1 – Tu complètes le tableau ci-dessous. (0,25 pt x 4)

L'auteur	Le titre de l'œuvre	L'éditeur	La date d'édition

2 – Tu relèves, dans le texte, quatre personnages.

- ..... (0,25 pt) ..... (0,25 pt)

- ..... (0,25 pt) ..... (0,25 pt)

3 - Qu'est-il arrivé aux deux enfants ? Où ? (0,5 pt x 2)

.....

4 – Tu relèves, dans le texte, deux expressions qui montrent que les enfants étaient fatigués.

a ..... (0,5 pt) b ..... (0,5 pt)

5 – Tu dis si les affirmations suivantes sont « vraies » ou « fausses » (0,25 pt x 4)

Les affirmations	Vraie/Fausse
Les enfants cherchaient désespérément leurs parents qu'ils ont perdus.	
Les enfants étaient affamés et épuisés.	
Les enfants étaient retrouvés sains et saufs.	
Les deux enfants ont eu droit à un voyage de trois jours.	

6 – Si tu étais à la place de Tom et Becky, comment ferais-tu pour sortir de la grotte ?

.....

.....

(1 pt)

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

3 5	مادة: اللغة الفرنسية امتحان نيل شهادة السلك الإعدادي
<b>II – LANGUE (Langue et actes de communication) (6 points).</b>	
1. Tu relèves, dans le premier paragraphe, la phrase qui exprime une comparaison.	
(1pt)	
2. Tu relies les deux phrases suivantes de manière à exprimer la cause. Les enfants ont avalé les morceaux de gâteaux rapidement. Ils ont très faim.	
(1pt)	
3. Tu réécrites les deux phrases suivantes en employant le mot de liaison qui convient : Les enfants ont crié très fort ; personne ne les a entendus.	
(1pt)	
4. Tu conjugues les verbes entre parenthèses aux temps qui conviennent (Passé simple/Imparfait). Les gens du village ( <b>dormir</b> ), soudain un bruit ( <b>réveiller</b> ) tout le monde.	
(1pt)	
5. La tante de Tom et de Becky, inquiète, s'interroge sur la raison de leur retard. <b>Que dit-elle ?</b>	
<input type="checkbox"/> « Sans doute, ils ont aimé leurs cadeaux. »	
<input type="checkbox"/> « Peut-être, ils se sont attardés chez l'un de leurs amis. »	
<input type="checkbox"/> « Je pense qu'ils ont eu de bonnes notes à l'examen. »	
Tu coches la bonne réponse. (1 pt)	
6. « Oui, la grotte est vraiment profonde et obscure mais nous finirons par retrouver les enfants ».	
<b>Qui parle ?</b>	
<input type="checkbox"/> Un professeur s'adresse à un élève qui n'a pas fait ses devoirs.	
<input type="checkbox"/> Une infirmière donne des conseils à un malade.	
<input type="checkbox"/> Un gendarme essaie de rassurer les parents des enfants.	
Tu coches la bonne réponse. (1 pt)	

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

4/5

مادة: اللغة الفرنسية

امتحان نيل شهادة السلك الإعدادي

**III – ECRITURE (8 points)**

**Tu rédiges au choix un de ces deux sujets.**

**Sujet 1**

Tu es parti(e) en excursion avec des ami(e)s. Vous avez passé une agréable journée. Au moment du retour, vous avez remarqué que l'un(e) des ami(e)s n'est pas présent(e) avec le groupe.

Tu racontes en quelques lignes ce qui s'est passé et ce que toi et tes ami(e)s avez fait pour retrouver votre ami(e) perdu(e).

**Sujet 2**

Un jour, toi et tes camarades de classe, vous vous promenez dans une forêt. Soudain, vous avez découvert une personne étendue, les mains liées, le visage couvert de sang, sous un grand arbre.

Tu rédiges en quelques lignes la situation initiale et l'événement perturbateur de ton récit en t'aidant des éléments suivants :

Lieu	Temps	Crime	Victime	Mobile
Une grande forêt	Tôt le matin ; un après-midi ; le soir ; ...	Meurtre.	Un enfant ; une jeune fille ; un vieil homme ; ...	Vol ? Agression ? Vengeance ? Accident ?

Tu seras attentif/attentive.

Respect de la consigne	1 Point
Organisation et progression cohérentes du récit produit	3 Points
Correction de la langue	4 Points
<b>Total</b>	<b>8 Points</b>



# L'efficacité de la classe inversée dans la formation des futurs enseignants des Sciences de la Vie et de la Terre

Said BOUBIH<sup>1,2</sup>, Mustafa EL ALAOU<sup>2</sup>, Anouar AIDOUN<sup>2</sup>, Rachid JANATI IDRISSE<sup>2</sup>,  
Rajae ZERHANE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Équipe de recherche ESMDMAD, Centre Régional des Métiers de l'Éducation et de la Formation. Tanger, Maroc

<sup>2</sup> Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Ingénierie Pédagogique. École Normale Supérieure, Université Abdelmalek ESSAADI. Tétouan, Maroc

saidboubih@gmail.com, mustalaoui@yahoo.fr, aidanouar@googlemail.com, rachjanati@yahoo.fr, rejzerhane@yahoo.fr

**Résumé** — Malgré sa popularité croissante dans l'enseignement, il existe peu d'études sur l'effet de la classe inversée sur l'amélioration des apprentissages. Pour tester l'efficacité de ce modèle, nous avons suivi une approche semi-expérimentale, en utilisant un pré-test et un post-test. Un groupe de futurs enseignants des sciences de la vie et de la terre des classes expérimentales (n = 62) a été formé en utilisant l'approche de la classe inversée. En revanche, les stagiaires des classes témoins (n = 62) ont suivi un enseignement traditionnel. Cette étude a révélé que les stagiaires du groupe expérimental ont enregistré des résultats meilleurs que ceux des stagiaires du groupe témoin et notamment dans les questions relatives à la manipulation des connaissances. Les questions qui évaluent le degré d'acquisition des connaissances n'ont pas enregistré des différences significatives.

**Mots-clés** — Classe inversée, apprentissage hybride, futurs enseignants, technologie éducative, évaluation.

## I. Introduction

Pour faire face au manque d'enseignants que connaît le système éducatif marocain, le ministère de l'éducation nationale a lancé une opération massive de recrutement d'enseignants contractuels. En effet, un effort considérable a permis de recruter plus de 70.000 enseignants en moins de quatre ans [1]. Cependant, le temps consacré à la formation de ces futurs enseignants dans les centres régionaux des métiers de l'éducation et de la formation (CRMEF) ne dure généralement que sept mois, ce qui est très insuffisant pour acquérir les différentes compétences couvertes par les modules enseignés [2].

Pour mieux exploiter le temps de formation et répartir la charge de travail entre présence-distance, un dispositif hybride peut être proposé [3], [4]. Ce dispositif associe les avantages des classes traditionnelles et l'apprentissage à distance : les apprenants conservent la possibilité d'une interaction interpersonnelle avec l'enseignant et les pairs, tout en pouvant poursuivre un apprentissage autonome à leur propre rythme sans les limites de temps et de lieu [5].

Parmi les dispositifs hybrides les plus utilisés, nous avons la classe inversée caractérisée par ses avantages, notamment l'amélioration des performances d'apprentissage, la satisfaction et l'engagement des apprenants, la flexibilité de l'apprentissage, la meilleure exploitation du temps en classe, la perception positive des étudiants et l'interaction accrue avec les étudiants [6], [7]. Cependant, « les articles qui présentent les bénéfices de la pédagogie inversée reposent principalement sur une évaluation subjective (du point de vue de l'enseignant) des résultats de la classe inversée » [1], et il existe relativement peu d'études sur l'efficacité du modèle inversé [7], [8]. Par conséquent, avant d'inviter les formateurs et les enseignants à appliquer l'approche de la classe inversée, il est nécessaire d'effectuer davantage de recherches dans le domaine de l'enseignement inversé à tous les niveaux scolaires et dans toutes les matières, y compris la formation des enseignants [7]. C'est dans ce cadre que s'inscrit cette étude qui vise à tester l'efficacité de cette approche pédagogique dans la formation des futurs enseignants au niveau des CRMEFs.

Dans notre étude, nous essaierons de répondre aux questions de recherche suivantes :

- Les enseignants stagiaires de la classe inversée affichent-ils des gains d'apprentissage supérieurs à ceux des stagiaires de la classe traditionnelle ?
- Si oui, quelles sont les compétences qui ont été développées et améliorées ?

## II. Cadre théorique et études antérieures

### A. *Cadre théorique*

La classe inversée est un modèle d'enseignement, dans lequel les activités traditionnellement menées en classe deviennent

des activités à domicile, et les activités constituant normalement des devoirs deviennent des activités de classe [9]. Pour mettre en œuvre cette pratique, les élèves sont invités à préparer la leçon théorique à domicile à partir d'activités proposées par leurs enseignants en format numérique (vidéos, textes, images didactiques, site web, etc.) ou en format littéral (livre de classe, photocopié, etc.) pour acquérir des connaissances de base qui seront mobilisées au sein de la classe par des activités de travail en groupe [10]–[12]. Ainsi, au lieu de se concentrer sur la présentation de l'information, les enseignants utilisent le temps en classe pour se concentrer sur les lacunes importantes dans la compréhension des apprenants et les aider à faire le lien entre les informations qu'ils ont recueillies avant la classe [7].

Historiquement, c'est Erik Mazur, professeur de physique à Harvard aux États-Unis, qui est considéré comme précurseur de la classe inversée dans les années 1990 [13], [14]. Dans son livre «Peer Instruction : A User's Manual» sur le travail entre pairs, Mazur a décrit la technique de «classe inversée» sans utiliser ce terme.

L'expression «classe inversée», n'a gagné en popularité qu'après les travaux de Bergmann et Sams [5], [10]. Selon ces deux professeurs de chimie, les cours magistraux sont nécessaires pour transmettre le contenu, mais l'apprentissage par l'expérience est plus efficace pour construire et solidifier les connaissances. Le podcasting qu'ils ont adopté leur a permis de reconfigurer leurs cours de chimie, et le temps de classe est exclusivement réservé aux activités de laboratoire, aux démonstrations, à l'assistance individuelle et au tutorat en petits groupe [15].

Khan (2011), a aussi fait la promotion de cette méthode d'enseignement en mars 2011 lors d'une « conférence TED » (Technology,

Entertainment and Design) où il a proposé l'utilisation de ses vidéos éducatives pour « inverser » les classes [16], [17]. Khan est un mathématicien qui a fondé, avec le soutien financier de Bill Gates, la Khan Academy : c'est une organisation éducative à but non lucratif qui propose désormais plus de 5000 vidéos de cours dans plusieurs matière [10]. L'article rédigé doit être étendu sur 2 colonnes. Les entêtes et pied de page de ce modèle ne doivent pas être modifiés.

### B. *Études antérieures*

La classe inversée a été sujet de plusieurs recherches qui ont été menées dans diverses disciplines et dans des niveaux d'enseignement variés et notamment dans le domaine de la formation des enseignants.

En examinant 44 articles, avec évaluation par les pairs, publiés entre 2000 et 2015, portant sur l'application de la classe inversée dans l'enseignement supérieur, Guilbault & Viau-Guay [17] ont noté une différence de résultats sur l'efficacité de cette approches sur l'amélioration de apprentissages chez les étudiants. En effet, certaines études ont enregistré un impact positif de la classe inversée sur les résultats scolaires [18]–[21] alors que d'autres études n'ont pas enregistré cet impact positif [22]–[24].

Cette différence de résultats entre ces différentes études pourrait trouver une explication dans la nature de compétences évaluées dans les différents tests. Ainsi, si l'apprentissage du contenu d'ordre conceptuel et déclaratif n'a subi aucune variation, les résultats aux questions ouvertes ou à celles exigeant des aptitudes à la résolution de problèmes affichent une amélioration [25].

De notre côté, nous avons examiné les études menées dans un contexte de formation des

enseignants et publiées entre 2016 et 2020. Ces études sont au nombre de huit et la majorité d'entre elles ont utilisé des questionnaires pour sonder les opinions et les perceptions des stagiaires concernant la technique de la classe inversée [5], [7], [26]–[29]. Seules deux études ont utilisé des tests pour mesurer l'influence de cette technique sur l'amélioration de l'apprentissage [8], [30].

Toutes ces études ont attribué des effets positifs à la classe inversée, comme le fait que les leçons enseignées dans le modèle de la classe inversée étaient interactives et amusantes [7], [26], une perception globalement positive de l'enseignement dans la classe inversée [8], [26], [30], une amélioration des performances des stagiaires en termes d'auto-apprentissage, d'interaction et de collaboration en équipe [27], [28] et une amélioration des résultats d'apprentissage [8], [30].

## III. Méthodologie et protocole de recherche

### A. *Méthodologie et échantillonnage*

Cette étude a été menée auprès de 124 enseignants stagiaires en sciences de la vie et de la terre (SVT), poursuivant leur formation au CRMEF de Tanger (Maroc) et appartenant à deux années académiques. Pour chaque année, les enseignants stagiaires ont été répartis en deux classes. L'une d'elle a été assignée au hasard au groupe de contrôle alors que l'autre a été assignée au groupe expérimental (Tableau1).

**Tableau 1 : répartition des enseignants stagiaires**

Année académique	Groupe de contrôle	Groupe expérimental
2018/2019	30	31
2019/2020	32	31
Total	62	62

D'après les données du tableau 2, nous remarquons qu'il n'y a pas de différences significatives entre les deux groupes en termes de sexe, d'âge et de diplômes obtenus par les stagiaires. Il convient toutefois de noter que la proportion d'enseignants stagiaires ayant une formation universitaire en géologie, la discipline évaluée dans cette étude, est très faible pour les deux groupes.

**Tableau 2 : Caractéristiques du groupe témoin et du groupe expérimental**

Effectif		Groupe de contrôle	Groupe expérimental
		62	62
Sexe	féminin	59,7%	67,7%
	masculin	40,3%	32,3%
Âge		Entre 21 et 40 ans	Entre 21 et 37 ans
Dernier diplôme universitaire	Doctorat	3,1%	3,2%
	Master	36,5%	35,7%
	Licence	60,4%	61,1%
Spécialité	Biologie	78,7%	85,2%
	Géologie	2,3%	1,0%
	Éducation	19,0%	13,8%

Dans cette étude nous avons utilisé une approche semi-expérimentale, avec un pré-test et un post-test. L'étude concernait le module de géodynamique interne, un des modules du premier semestre de formation des futurs enseignants des SVT.

### ***B. Processus expérimental***

Au début de l'expérience, un outil d'évaluation composé de 30 items a été présenté aux stagiaires des deux groupes : c'est la phase de pré-test.

Pour animer les activités de formation/apprentissage du module de géodynamique interne, nous avons suivi deux approches pédagogiques : l'approche dite «traditionnelle» avec le groupe témoin, et l'approche de classe inversée avec le groupe expérimental.

L'approche traditionnelle était principalement basée sur des cours magistraux hebdomadaires de trois heures présentés en utilisant power point. Les stagiaires peuvent suivre dans un support du cours distribué au début de chaque séance et peuvent intervenir par des questions pour demander plus d'explications. Selon cette approche, le premier contact des stagiaires avec le cours se faisait en classe et il est rare de travailler des exercices d'application.

Dans le modèle de la classe inversée, le stagiaire est invité à effectuer une série de tâches à domicile et d'autres en classe. À la maison, il est invité à lire le cours en format PDF qu'il reçoit sur une plateforme en ligne appelée Padlet. C'est un mur collaboratif qui permet de regrouper de nombreuses ressources en un seul endroit et offre une zone de commentaires permettant aux stagiaires de communiquer entre eux et avec le formateur. Ensuite, il doit visionner une ou plusieurs capsules vidéo. Afin de s'assurer de la visualisation des vidéos et d'obtenir des données statistiques, les capsules vidéo sont hébergées sur le site web Edpuzzle. Il s'agit d'une plateforme éducative pour le partage de vidéos. La force de cette plateforme est qu'elle fournit des informations sur la manière dont les apprenants interagissent avec la vidéo, comme le nombre de fois qu'ils ont regardé chaque section de la vidéo et le temps qu'il leur faut pour la parcourir. Edpuzzle permet également d'intégrer des quiz dans les vidéos et de recueillir les réponses des apprenants.

En classe, la séance est divisée en deux périodes. La première consiste en un travail de collaboration et de régulation des acquis : un binôme de stagiaires, préalablement sélectionné, présente les idées essentielles du thème étudié et les enseignants stagiaires, travaillant en groupes, discutent de ces notions et établissent

un schéma de synthèse. La deuxième période est une période d'application des connaissances et consiste à résoudre des exercices et des problèmes liés au thème étudié.

Les deux groupes ont bénéficié d'une seule séance pratique sur la détermination des roches magmatiques.

**C. Outils de la recherche**

Au début de l'expérience, un outil d'évaluation a été présenté aux étudiants du groupe témoin et du groupe expérimental : c'est la phase du pré-test. Cet outil, permettant de vérifier l'équivalence des deux groupes, est composé de deux parties appartenant à deux domaines d'habiletés (DH):

- La première partie intitulée « la restitution des connaissances » (RC). Elle vise à évaluer le degré d'acquisition des connaissances. Elle comporte des questions qui ciblent, selon la taxonomie de Bloom, des savoirs cognitifs de type connaissance et compréhension.
- La deuxième partie intitulée « raisonnement scientifique et communication graphique et écrite » (RSCGE) est composée d'exercices basés sur l'analyse de documents. Elle s'intéresse à la manipulation des connaissances et cible les objectifs éducatifs du sommet de la pyramide de Bloom à savoir l'application, l'analyse, la synthèse et l'évaluation.

Cet outil d'évaluation comporte 30 items distribués sur 5 exercices et recouvrant les six domaines de connaissances (DC) composant le module de la géodynamique interne et qui sont :

- La dérive des continents (DC I) ;
- La tectonique des plaques (DC II);
- Le magmatisme et les roches magmatiques (DC III) ;

- La relation volcanisme et tectonique des plaques (DC IV) ;
- La relation séismes et tectonique des plaques (DC V) ;
- Le métamorphisme et roches métamorphiques (DC VI).

Lors de l'élaboration de cet outil, nous avons veillé à ce que les deux domaines d'habiletés aient le même poids (Tableau 3).

**Tableau 3 : Tableau de spécification de l'outil de l'évaluation**

Domaines d'habiletés / Domaines de Connaissances	RC	RSCGE	Total (%)	Notes attribuées aux DC
DC I	2,5 %	0 %	2,5 %	0,5 pt
DC II	12,5 %	18,75 %	31,25 %	6,25 pts
DC III	17,5 %	7,5 %	25 %	5 pts
DC IV	5 %	0 %	5 %	1 pt
DC V	0 %	15 %	15 %	3 pts
DC VI	12,5 %	8,75 %	21,25 %	4,25 pts
Total (%)	50 %	50 %		
Note attribuée aux DH	10 pts	10 pts	100 %	20 pts

À la fin des activités d'enseignement suggérées, le post-test a été présenté aux deux groupes. Il s'agit du même outil d'évaluation utilisé dans la phase du pré-test. Les enseignants stagiaires ont été informés au début de la séance que le test n'est pas noté et va servir pour une recherche académique.

**D. Méthodes statistiques**

Pour mesurer la fiabilité de la cohérence interne de notre outil d'évaluation, nous avons utilisé le coefficient alpha de Cronbach. C'est le test statistique le plus utilisé pour mesurer la cohérence interne dans la recherche [31].

Les résultats du pré-test et du post-test ont été analysés en utilisant le test-t pour échantillons indépendants (test de Student). Ce test est un outil statistique utilisé pour comparer les valeurs moyennes de deux groupes. Dans ce

test, on émet deux hypothèses :

- L'hypothèse nulle (H0) selon laquelle il n'y a pas de différence entre les moyennes des deux groupes ;
- L'hypothèse alternative (H1) selon laquelle il y a une différence entre les deux moyennes.

L'hypothèse nulle est rejetée lorsque le degré de signification (p-value) est inférieur à 0,05 (valeur de alpha communément choisie).

L'effet de la nature des habiletés évaluées sur les résultats obtenus par les stagiaires est déterminé en utilisant le test HSD de Tukey. C'est un test de comparaisons multiples qui peut être utilisé pour déterminer si les moyennes sont différentes l'une de l'autre dans une analyse de variance.

Toutes ces analyses statistiques ont été effectuées par le logiciel SPSS version 20.0.

#### IV. Résultats et discussion

##### A. Vérification de la fiabilité de l'outil d'évaluation

Avant de présenter notre outil d'évaluation aux deux groupes, nous l'avons testé sur un groupe pilote composé d'une vingtaine de stagiaires appartenant à la promotion de l'année académique 2017/2018 et choisis au hasard. La valeur de l'alpha de Cronbach mesurée est égale à 0,718. Notre outil d'évaluation a donc une fiabilité respectable car la valeur de l'alpha dépasse 0,7 [32].

##### B. Vérification de l'équivalence du groupe expérimental et du groupe témoin

L'équivalence de ces deux groupes est vérifiée en comparant les notes obtenues par les stagiaires dans le pré-test. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 4.

D'après ces résultats, les notes moyennes des deux groupes sont inférieures à 10 sur 20. La différence, qui est de l'ordre d'un point en faveur du groupe de contrôle, n'est pas significative. En effet, la valeur de t (0,087) dépasse la valeur alpha choisie ( $\alpha=0,05$ ). Ainsi, les deux groupes de l'étude sont égaux avant notre intervention. Cette équivalence des deux

**Tableau 4 : Résultats du test-t pour les notes moyennes du groupe expérimental et du groupe contrôle dans le pré-test**

Groupe	Taille de l'échantillon	Note moyenne (m)	Écart-type ( $\sigma$ )	ddl	Valeur de t	Degré de signification	Interprétation
contrôle	62	5,55	2,99	122	1,740	0,087	Pas de différence
expérimental	62	4,65	2,66				

groupes peut s'expliquer par le fait que la majorité des stagiaires sont des diplômés en biologie, et que leur répartition en classes a été randomisée par l'administration du CRMEF.

##### C. Effet de la classe inversée sur les résultats des stagiaires dans le post-test

Nous avons vérifié s'il y avait une différence statistiquement significative dans les notes moyennes des stagiaires des deux groupes lors du post-test ( tableau 5).

Les résultats obtenus montrent que la différence de notes enregistrée entre les deux groupes lors du post-test dépasse 1,8 points en faveur du groupe expérimental. Cette différence

est significative car le niveau de signification qu'après la fin de la formation, les stagiaires du est bien inférieur à 0,05. On peut donc supposer

**Tableau 5 : résultats du test-t pour les notes moyennes du groupe expérimental et du groupe de contrôle dans le post-test**

Groupe	Taille de l'échantillon	Note moyenne (m)	Écart-type (σ)	Ddl	Valeur de t	Degré de signification	interprétation
contrôle	62	10,76	2,48	122	4,749	0,000006	Il y a une différence significative
expérimental	62	12,58	1,93				

groupe expérimental ont obtenu des résultats statistiquement meilleurs que les stagiaires du groupe de contrôle.

Afin d'évaluer l'importance de la différence entre les deux groupes et de démontrer si elle n'est pas due au hasard, nous avons calculé l'éta carré ( $\eta^2$ ). C'est un paramètre qui nous permet d'estimer l'ampleur de l'effet de la variable indépendante (classe inversée) sur la variable dépendante (l'apprentissage des stagiaires). Il est calculé par la relation suivante :

$$t^2/(t^2+ddl) = (4,749)^2/((4,749)^2+122) = 0,156$$

En utilisant les données de l'interprétation des valeurs de l'éta carré (Tableau 6 ), nous pouvons déduire que la classe inversée, telle que nous l'avons appliqué avec nos stagiaires, à un effet de grande taille sur les résultats obtenus par ceux-ci dans le post-test.

**Tableau 6 : Interprétation des valeurs de l'éta carré (d'après : <https://bit.ly/2y8fxdb>)**

valeurs de l'éta carré	Interprétation
Autour de 0,01	Effet de petite taille
Autour de 0,06	Effet de taille moyenne
Autour de 0,14 et plus	Effet de grande taille

Nous pourrions donc conclure que l'intégration de la classe inversée dans une situation de formation en géodynamique interne donnait de meilleurs résultats que la méthode

classique. Ce résultat peut être attribué aux différents avantages de la classe inversée. En effet, la classe inversée, en tant que modèle d'apprentissage hybride, offre aux stagiaires un environnement interactif continu. Ainsi, et par sa plus grande différenciation de l'enseignement, cette approche renforce la motivation des étudiants et et facilite leur apprentissage [8]. Les vidéos pédagogiques utilisées se sont également révélées efficaces. En effet, elles permettent aux stagiaires d'apprendre à leur propre rythme : ils peuvent faire une pause, revenir en arrière et revoir le contenu de l'enseignement ; et ainsi décider de la quantité d'informations qu'ils veulent assimiler sur une période donnée [5]. Ces vidéos stimulent également plus d'un sens chez l'apprenant en intégrant des images, des graphiques, des clips vidéo et des effets sonores et aident à se souvenir, à comprendre, à assimiler et à rendre l'apprentissage plus agréable [33].

Les quiz autocorrigés que les stagiaires reçoivent en ligne contribuent également à l'amélioration des résultats. Ils permettent aux stagiaires de s'engager dans le visionnage des vidéos et la lecture des supports de cours. En effet, un organisme passif n'apprend pas, alors que l'apprentissage est optimal lorsque l'apprenant alterne l'apprentissage avec des tests immédiats et répétés de ces connaissances

[34]. Ces quiz sont également une sorte de répétition à domicile, et les stagiaires peuvent s'auto-évaluer et identifier les notions et concepts qui doivent être abordés en face à face.

Le gain de temps en classe, grâce au travail autonome des stagiaires, et aussi un paramètre qui a contribué à l'amélioration de leur apprentissage. En effet, ce temps libéré nous a permis de planifier des temps de remédiation et de réalisation de tâches qui, selon Tricot [35], améliorent l'apprentissage. Nous avons également utilisé ce temps pour organiser des activités visant à développer certaines compétences professionnelles telles que la modélisation, l'élaboration de posters et de cartes mentales, l'amélioration de la qualité des présentations.

Il ne faut pas oublier que l'engagement des stagiaires est aussi un paramètre essentiel dans l'amélioration des apprentissages. En effet, ils ont pleinement adhéré à la réalisation des activités à la maison.

#### D. *Les habiletés développées par la classe inversée*

Pour répondre à la deuxième question de recherche, nous avons comparé les notes obtenues par les stagiaires des deux groupes au post-test en fonction des domaines d'habiletés. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 7.

**Tableau 7 : Valeurs moyennes  $\pm$  erreurs standard des notes obtenues en fonction des domaines d'habiletés**

Domaines d'habiletés	Groupe témoin	Groupe expérimental	Ecart
RC	5,45 $\pm$ 0,24	6,08 $\pm$ 0,20	0,63
RSCGE	4,77 $\pm$ 0,28	6,68 $\pm$ 0,23	1,91

Nous remarquons que les notes obtenues par les stagiaires du groupe expérimental sont meilleures que celles des stagiaires du groupe témoin et spécialement dans la partie « raisonnement scientifique et communication graphique et écrite ».

En détaillant cette étude, et en comparant les résultats en fonction des domaines de connaissances, on obtient les résultats du tableau 8.

**Tableau 8 : Valeurs moyennes  $\pm$  erreurs standard des notes obtenues pour chaque domaine de connaissance en fonction des domaines d'habiletés**

		Domaines d'habiletés			
		RC		RSCGE	
		Groupe Témoin	Groupe expérimental	Groupe Témoin	Groupe expérimental
Domaines de connaissances	DC I	0,08 <sup>a</sup> $\pm$ 0,03	0,10 <sup>a</sup> $\pm$ 0,04		
	DC II	1,92 <sup>a</sup> $\pm$ 0,10	2,05 <sup>a</sup> $\pm$ 0,09	1,41 <sup>a</sup> $\pm$ 0,16	2,13 <sup>b</sup> $\pm$ 0,14
	DC III	1,10 <sup>a</sup> $\pm$ 0,12	1,32 <sup>a</sup> $\pm$ 0,10	1,04 <sup>a</sup> $\pm$ 0,10	1,23 <sup>a</sup> $\pm$ 0,07
	DC IV	0,48 <sup>a</sup> $\pm$ 0,07	0,69 <sup>b</sup> $\pm$ 0,05		
	DC V			1,32 <sup>a</sup> $\pm$ 0,15	2,02 <sup>b</sup> $\pm$ 0,14
	DC VI	1,87 <sup>a</sup> $\pm$ 0,08	1,92 <sup>a</sup> $\pm$ 0,07	1,00 <sup>a</sup> $\pm$ 0,09	1,30 <sup>b</sup> $\pm$ 0,06

Les valeurs moyennes avec leurs erreurs standards suivies de mêmes lettres ne diffèrent pas significativement (test HSD de Tukey à  $\alpha \leq 0,05$ ).

Ces résultats montrent que l'amélioration des résultats pour le domaine d'habileté «restitution des connaissances» n'est enregistrée que dans un seul domaine de connaissance, alors qu'elle est enregistrée dans trois domaines de connaissance dans la partie «raisonnement scientifique et communication graphique et écrite».

Notre étude confirme donc que les effets positifs de la technique de la classe inversée sont enregistrés surtout dans les activités nécessitant des compétences de haut niveau cognitif et non pas une simple restitution des connaissances. Elle rejoint, ainsi, les études qui ont souligné que, si l'apprentissage du contenu d'ordre conceptuel et déclaratif n'a subi aucune variation après application de la classe inversée, les résultats aux questions ouvertes ou à celles exigeant des aptitudes à la résolution de problèmes affichent une amélioration [19], [21], [22]. D'après Guilbault & Viau-Guay [25], et à l'inverse de l'enseignement magistral, la classe inversée permet d'atteindre les derniers niveaux d'habiletés intellectuelles selon la taxonomie révisée de Bloom à savoir la création, l'évaluation, l'analyse et l'application. Ceci s'explique par le fait que dans la classe inversée, les activités qui ciblent les habiletés de bas niveau cognitif sont réalisées à la maison, alors que le temps en classe est consacré aux activités d'apprentissage visant des habiletés de niveau supérieur.

## V. Conclusion et Perspectives

Vu la formation antérieure des enseignants stagiaires en SVT, la majorité d'entre eux souffre de nombreuses difficultés concernant la géologie. Diagnostiquer ces difficultés et proposer des activités de remédiation n'est pas toujours possible dans les CRMEF vu le temps restreint alloué à chaque module. Grâce à la technique de la classe inversée, le travail

autonome des stagiaires avant d'assister à la classe a permis de libérer un temps qui a servi d'intégrer des activités d'apprentissage actif. Ceci a eu un effet positif sur les résultats des stagiaires de cette classe par rapport aux résultats de ceux de la classe traditionnelle. Cette amélioration a été particulièrement marquante dans la partie du «raisonnement scientifique et communication graphique et écrite». Les résultats encourageants que nous avons obtenus peuvent être attribués en partie à l'engagement de notre public cible. Ce dernier est formé d'adultes qui ont adhéré complètement à la réalisation des activités à domicile. Or, l'engagement est indispensable pour l'acquisition des connaissances explicites.

Certes il est tôt de généraliser nos affirmations concernant le succès de notre expérience et la validité des résultats de notre recherche. Cependant, les résultats encourageants que nous avons obtenus nous permettent d'inviter les autres enseignants à tester cette approche, surtout que la majorité d'entre eux, ont appliqué la formation à distance pendant la période du confinement du fait de la pandémie de Covid19. Les dispositifs hybrides, comme la classe inversée, vont permettre d'exploiter les avantages de la formation à distance puisque « d'un point de vue pédagogique, le simple retour au tout présentiel, après la crise de Covid 19, sera vécu comme une régression » [36].

## VI. Déclaration

Article traduit et adapté de l'article original: Saïd Boubih, Anouar Aidoun, Mustafa El Alaoui, Rachid Janati Idrissi, "The Effectiveness of the Flipped Classroom in a Teacher Training Context," *Universal Journal of Educational Research*, Vol. 8, No. 11B, pp. 6061 - 6071, 2020. DOI: 10.13189/ujer.2020.082242.

## VII. RÉFÉRENCES

- [1] S. Amzazi, La formation des enseignants, un projet majeur de la réforme du système éducatif. Institut des Hautes Etudes de Management (HEM) de Fès, 2019.
- [2] M. El Hajji, R. D. El Bouzaidi, H. Douzi, et E. H. Khouya, « New Blended Learning Strategy Based on Flipped-Learning for Vocational Work-Linked Training », *Journal of Education and Practice*, vol. 7, no 36. p. 126-130, 2016.
- [3] P. Fadde et P. Vu, « Blended online learning: Benefits, challenges and misconceptions », *Online learning: Common misconceptions, benefits and challenges*. Nova Science Publishers, Hauppauge, NY, p. 33-48, 2014.
- [4] D. Peraya, B. Charlier, et N. Deschryver, « Une première approche de l'hybridation », *Education et formation*, no e-301. p. 15-34, 2014.
- [5] Y. Y. Lee et K. I. Martin, « The flipped classroom in ESL teacher education: An example from CALL », *Education and Information Technologies*. 2019, doi: 10.1007/s10639-019-10082-6.
- [6] G. Akçayır et M. Akçayır, « The flipped classroom: A review of its advantages and challenges », *Computers and Education*, vol. 126, no July. p. 334-345, 2018, doi: 10.1016/j.compedu.2018.07.021.
- [7] K. J. Graziano, « Peer Teaching in a Flipped Teacher Education Classroom », *TechTrends*, vol. 61, no 2. p. 121-129, 2016, doi: 10.1007/s11528-016-0077-9.
- [8] G. Kurt, « Implementing the flipped classroom in teacher education: Evidence from Turkey », *Educational Technology and Society*, vol. 20, no 1. p. 211-221, 2017.
- [9] J. Bergmann et A. Sams, « Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day ». International Society for Technology in education, Arlington, VA, 2012.
- [10] H. Dufour, « La classe inversée », *TECHNOLOGIE* 193. p. 44-47, 2014.
- [11] V. Faillet, « La pédagogie inversée : recherche sur la pratique de la classe inversée au lycée », *Sticef*, vol. 21. p. 651-665, 2014.
- [12] A. Manon, « Quels sont les effets de la classe inversée sur les performances des élèves? », Thesis, 2016.
- [13] L. Lahaye, « Flipped Classroom ou classe inversée... Une autre manière d'enseigner avec le numérique », *Analyse UFAPEC*, vol. 34, no 14. p. 1-8, 2014.
- [14] M. Lebrun, « La classe inversée au confluent de différentes tendances dans un contexte mouvant », *La pédagogie inversée : Enseigner autrement dans le supérieur par la classe inversée*. De Boeck supérieur, Louvain-La-Neuve, p. 13-38, 2016.
- [15] J. Bergmann et A. Sams, « Remixing Chemistry Class », *Learning & Leading With Technology*, vol. 36, no 4. p. 22-27, 2009.
- [16] S. Bissonnette et C. Gauthier, « Faire la classe à l'endroit ou à l'envers ? », *Formation et profession*, vol. 20, no 1. p. 23-28, 2012.
- [17] S. Khan, Let's use Video to Reinvent Education. 2011. En ligne : [http://www.ted.com/talks/salman\\_khan\\_let\\_s\\_use\\_video\\_to\\_reinvent\\_education.htm](http://www.ted.com/talks/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education.htm)
- [18] M. Forsey, M. Low, et D. Glance, « Flipping the sociology classroom: Towards a practice of online pedagogy », *Journal of Sociology*, vol. 49, no 4. p. 471-485, 2013, doi: 10.1177/1440783313504059.
- [19] G. S. Mason, T. R. Shuman, et K. E. Cook, « Comparing the Effectiveness of an Inverted Classroom to a Traditional Classroom in an Upper-Division Engineering Course », *IEEE Transactions on Education*, vol. 56, no 4. p. 430-435, 2013, doi: 10.1109/TE.2013.2249066.
- [20] J. E. McLaughlin et al., « The flipped classroom: a course redesign to foster learning and engagement in a health professions school », *Acad Med*, vol. 89, no 2. p. 236-43, 2014, doi: 10.1097/acm.0000000000000086.
- [21] R. Pierce, « Student Performance in a Flipped Class Module », présenté à the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, New Orleans, Louisiana, United States, 2013.
- [22] E. Choi, « Applying Inverted Classroom to Software Engineering Education », *IJEEEE*, vol. 3, no 2. p. 121-125, 2013, doi: 10.7763/ijeeee.2013.v3.205.

- [23] R. S. Davies, D. L. Dean, et N. Ball, « Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course », *Educational Technology Research and Development*, vol. 61, no 4. p. 563-580, 2013, doi: 10.1007/s11423-013-9305-6.
- [24] B. Love, A. Hodge, N. Grandgenett, et A. W. Swift, « Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course », *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, vol. 45, no 3. p. 317-324, 2014, doi: 10.1080/0020739X.2013.822582.
- [25] M. Guilbault et A. Viau-Guay, « La classe inversée comme approche pédagogique en enseignement supérieur : état des connaissances scientifiques et recommandations », *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, vol. 33, no 1. 2017.
- [26] J. S. Jeong, D. González-Gómez, et F. Cañada-Cañada, « Students' Perceptions and Emotions Toward Learning in a Flipped General Science Classroom », *Journal of Science Education and Technology*, vol. 25, no 5. p. 747-758, 2016, doi: 10.1007/s10956-016-9630-8.
- [27] S. Al-Hebaishi, « Using the flipped classroom model to enhance problem-based learning in a practicum course », *International Journal of Technology Enhanced Learning*, vol. 10, no 4. p. 329-344, 2018, doi: 10.1504/IJ TEL.2018.095143.
- [28] D. González-Gómez, J. S. Jeong, et F. Cañada-Cañada, « Enhancing science self-efficacy and attitudes of Pre-Service Teachers (PST) through a flipped classroom learning environment », *Interactive Learning Environments*. p. 1-12, 2019, doi: 10.1080/10494820.2019.1696843.
- [29] S. Anbalagan et J. Jayachithra, « Satisfaction of flipped classroom teaching strategies among B.Ed teacher trainees », *International Journal of Scientific and Technology Research*, vol. 9, no 2. p. 5196-5198, 2020.
- [30] D. González-Gómez, J. S. Jeong, F. Cañada-Cañada, et A. Gallego Picó, « La enseñanza de contenidos científicos a través de un modelo «Flipped»: propuesta de instrucción para estudiantes del Grado de Educación Primaria », *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, vol. 35, no 2. p. 71-87, 2017, doi: 10.5565/rev/ensciencias.2233.
- [31] J. M. Cortina, « What is coefficient alpha? An examination of theory and applications », *Journal of applied psychology*, vol. 78, no 1. p. 98-104, 1993.
- [32] R. F. DeVellis, « Scale Development: Theory and Applications », vol. 26. Sage Publications, Thousand Oaks, CA, 2012.
- [33] N. O. AbuZaherah, « The Effect of Using Integrated Education on Cognitive Achievement and Survival of the Effect of Learning for First Year Secondary School Students in Chemistry », *Journal of Educational and Psychological Sciences*, vol. 4, no 16. p. 154-168, 2020, doi: <https://doi.org/10.26389/AJSRP.D111119>.
- [34] J. D. Karpicke et 3rd Roediger H. L., « The critical importance of retrieval for learning », *Science*, vol. 319, no 5865. p. 966-8, 2008, doi: 10.1126/science.1152408.
- [35] A. Tricot, *Engagement des élèves dans les apprentissages sur les temps scolaires : rôle de l'accompagnement personnalisé*. 2016. En ligne : <http://www.ac-bordeaux.fr/cid101368/conference-andre-tricot-mars-2016.html>
- [36] A. Bouvier, « COVID19 : il faut préparer le monde pédagogique post crise », *mission laïque française*, 2020. [https://www.mlfmonde.org/tribunes/covid19-il-faut-preparer-le-monde-pedagogique-post-crise/#\\_ftn3](https://www.mlfmonde.org/tribunes/covid19-il-faut-preparer-le-monde-pedagogique-post-crise/#_ftn3) (consulté le nov. 20, 2020).



# L'apprentissage mobile dans l'enseignement supérieur : Le cas des étudiants de département de langue française à l'université marocaine

**Nadia EL OUESDADI**

*Laboratoire : CELHEN Structure de recherche : Linguistique, Didactique et Communication*

*Université Mohammed Premier. Oujda. MAROC*

*Elouesdadi@gmail.com*

**Résumé** — Depuis quelques années, le développement du numérique a transformé notre mode de vie et nos habitudes dans tous les domaines. La rapidité de son évolution bouleverse une partie de nos pratiques. L'enseignement supérieur est un domaine où la pédagogie numérique a transformé le quotidien des enseignants et des étudiants, notamment dans l'enseignement apprentissage de la langue française. Nombreux sont les outils utilisés pour chercher, communiquer, étudier et diffuser l'information à travers plusieurs modalités d'apprentissage tel que le Mobile Learning. Ce dernier est très utilisé chez les étudiants selon plusieurs études. Le présent article a pour objectif d'identifier l'usage du Mobile Learning dans l'apprentissage des étudiants de département de langue française à l'université marocaine afin de répondre à notre question principale : quel est l'apport du Mobile Learning sur l'apprentissage de la langue française des étudiants issus de plusieurs universités marocaines ? Les données que nous avons présentées sont issues d'une part d'une recherche sous forme d'une interview, pour analyser les effets de la technologie mobile et

d'autre part à travers les attitudes des étudiants à savoir leurs interactions via le réseau social WhatsApp. La recherche montre que les étudiants utilisent leurs téléphones mobiles pour chercher des ressources éducatives, et aussi pour échanger des fichiers avec leurs camarades et ils sont très motivés d'avoir opté pour ce type d'apprentissage.

**Mots clés** : Langue française, mobile Learning, apprentissage, motivation.

**Abstract** — In recent years, the development of digital technology has transformed our lifestyle and habits in all areas. The speed of its evolution is changing some of our practices. Higher education is a field where digital pedagogy has transformed the daily lives of teachers and students, particularly in teaching and learning the French language. Many tools are used to search, communicate, study and disseminate information through several learning modalities such as mobile learning. According to several studies, the latter is widely used among students. The objective of this article is to identify the use of mobile learning in the learning process of French language

department students at Moroccan universities in order to answer our main question, what is the contribution of mobile learning on the learning of the French language of students from several Moroccan universities? The data we have presented comes from an interview-based research to analyse the effects of mobile technology and through students' attitudes to their interactions via the WhatsApp social network. The research shows that students use their cell phones to search for educational resources, and also to exchange files with their peers, and they are highly motivated to have opted for this type of learning.

**Keywords:** French language, mobile Learning, learning, motivation.

## I. Introduction

Nous vivons dans une société qui nous permet de nous ouvrir aux autres. Cette société est en perpétuelle évolution technologique : depuis le télégraphe, le téléphone, la télévision, l'internet... Le tempo s'en est considérablement accentué au cours de ces dernières années, l'usage des technologies de l'information et de la communication TIC s'est développé d'une manière remarquable.

Le numérique est entré dans nos vies et nous a donné la possibilité de travailler, communiquer, s'informer, se divertir, étudier etc. Les outils numériques ont permis d'inclure de nouvelles activités au sein du cours de langue en présentiel et à distance tout en diversifiant les outils ordinateurs, tablettes, Smartphones etc.

Le présent article a pour objectif de parler de l'apport de l'apprentissage mobile au milieu universitaire, vu que les appareils mobiles sont en état d'augmentation, mentionné par l'UNESCO : « Aujourd'hui, plus de 6 milliards de personnes ont accès à un appareil mobile connecté et pour chaque personne qui accède à Internet à partir d'un ordinateur, deux le font à

partir d'un appareil mobile. La technologie mobile change notre façon de vivre et commence à changer la façon dont nous apprenons. » [1] A partir de ce témoignage, nous constatons que le taux d'utilisation des technologies mobiles augmente et les utilisateurs cherchent à acquérir des appareils mobiles.

Les activités et les applications proposées dans ces appareils sont considérées, non seulement comme un moyen de communication téléphonique, mais aussi comme une forme de divertissement et d'apprentissage.

En effet, l'intérêt du mobile Learning est de présenter la formation plus rapidement grâce à un outil utilisé par tout le monde et de permettre à l'apprenant de se former quand il veut et où il veut.

L'UNESCO (2013) décrit le M-Learning comme « une méthode qui utilise la technologie mobile, seule ou en combinaison avec tout autre type de technologie de l'information et de la communication (TIC) pour faciliter l'apprentissage à tout moment et à tout lieu. » [2]. Ceci dit que cette façon ouvre de nouvelles directions à l'apprentissage et aide les apprenants à améliorer leurs performances et connaissances par l'échange d'informations nécessaires, ce qui permettrait une totale autonomie des utilisateurs et son utilisation devient inévitable, comme l'affirme (Wagner, 2005) « La valeur de déployer des technologies mobiles au service de l'apprentissage et de l'enseignement semble être à la fois évidente et inévitable. » [3]

## II. Ancrage théorique

### A. *Bref historique*

Le concept d'apprentissage mobile trouve ses premières apparitions aux années 70 et 80 aux États-Unis, lorsqu'Alan Kay et ses collègues du Learning Research Group des laboratoires PARC (Palo Alto Research Center) ont proposé

Dynabook : un ordinateur portable de la taille d'un livre pour que les enfants puissent le porter partout afin de réaliser des activités en rapport avec la lecture, l'écriture, les mathématiques, la musique, l'art et le divertissement. (Löwgren & Stolterman, 2004) [4].

Dans les années 90, le projet Apple Classrooms of Tomorrow (1985-1995) a créé, en 1991, Wireless Coyote, permettant aux élèves d'utiliser des ordinateurs portables pour enregistrer et partager des informations sur l'environnement (Grant, 1993) [5].

En 1996, à travers l'initiative Anytime, Anywhere Learning, lancée par Microsoft Corporation aux États-Unis en collaboration avec Toshiba America, les premiers atouts pratiques d'appareils plus légers ont été mis en relief. Les élèves de 29 écoles publiques et privées ont reçu des ordinateurs portables pour les utiliser dans la salle tout en ayant la possibilité de les porter à la maison. Les enseignants et les élèves se sont montrés favorables aux caractéristiques de ces ordinateurs car, pour eux, c'était plus simple de se déplacer de la maison à l'école et d'une salle à l'autre. Quelques élèves ont même mentionné qu'ils ont profité pour faire des devoirs en attendant le transport ou lorsque leurs parents faisaient des achats (ROCKMAN et al. 1997, p. 30) [6].

En Europe ce n'est qu'au début du XXI siècle que L'Union Européenne et Ericsson Education Ireland ont lancé le projet From e-learning to M-learning en 2001 [7]. Ce projet avait pour objectif de créer une nouvelle approche de l'environnement d'apprentissage virtuel, en passant des technologies des années 90 aux nouvelles technologies sans fil du début de ce siècle.

Qu'est-ce que le Mobile Learning ?

Commençons par la perception de Pisanty,

Enriquez et al. (2010) « le terme M-Learning ou apprentissage mobile a émergé à la fin des années 90, lorsque l'utilisation d'agendas électroniques dans l'éducation était devenue une réalité. En Europe, le projet de M-Learning avait commencé déjà en 2001. L'objectif en était de soutenir les jeunes qui avaient quitté l'école pour améliorer leurs compétences en lecture et en mathématiques, et leur permettre ainsi d'acquérir des ressources pour accéder à un métier par la suite. » [8]

Le M-Learning est défini comme un moyen qui favorise l'interaction dans de multiples contextes, selon Crompton, Muilenburg et Berge (2013) : « L'apprentissage mobile est l'apprentissage dans de multiples contextes, via des interactions sociales et des interactions avec des contenus, en utilisant des appareils électroniques personnels » [9].

L'apprentissage mobile est une façon d'apprendre à travers des appareils mobiles : Tablettes, Smartphones, Ipad... il permet l'accès à l'information partout et à tout moment tout en permettant un apprentissage crédible, Quinn (2000), affirme que le M-Learning est « le e-Learning à travers des dispositifs informatiques mobiles. Autrement dit, il est l'intersection de l'informatique mobile et le e-Learning qui se caractérise par la possibilité d'accéder à des ressources d'apprentissage de partout, à tout moment, avec de très grandes capacités de recherche, hautement interactives, un apprentissage efficace et une évaluation constante basée sur la performance. » [10]

Göth et Schwabe (2008) ont adopté la définition suivante : « mobile learning is learning of mobile actors. In contrast to other mobile activities (e.g., for pleasure or work), mobile learning activities are embedded in a didactic framework ». [11]. C'est-à-dire un apprentissage axé sur la mobilité de l'étudiant d'aujourd'hui.

## Les Caractéristiques du M-Learning ou mobile Learning

Parmi les caractéristiques du mobile Learning, nous avons trouvé que Milrad (2004) [12] a cité quelques caractéristiques des technologies mobiles qui peuvent être avantageuses pour l'éducation et qui se présentent comme suit :

- **Portabilité :** nous pouvons porter les appareils mobiles à n'importe quel endroit. Les applications mobiles permettent un apprentissage omniprésent. Les limites de l'apprentissage en classe peuvent être prolongées aux limites des réseaux sans fil.
- **Interactivité sociale :** Comme les technologies mobiles permettent la communication entre les pairs, les étudiants auront un moyen pour interagir directement, échanger des données et collaborer face-à-face.
- **Individualité :** la technologie fournit un échafaudage qui peut être adapté au cheminement individuel de l'étudiant durant sa recherche.
- **Sensibilité du contexte :** Les systèmes digitaux fournissent la capacité d'un enregistrement automatique et d'une utilisation globale.
- **Connectivité :** elle peut relier les dispositifs portables aux appareils de saisies des données, à d'autres dispositifs, et à un réseau commun qui crée un environnement réel de partage.
- **Fusion des mondes numériques et physiques :** le monde numérique et le monde physique peuvent être combinés dans des systèmes mobiles. Par exemple, les sondes saisissent l'information réelle et la représentent dans un format qui est utilisable dans le monde numérique.

## III. Question de recherche et hypothèses

Nous savons que L'Internet constitue le noyau de l'apprentissage en ligne, c'est le canal de la formation, qui offre l'opportunité de participer à des cours en ligne n'importe où et n'importe quel moment. Ainsi, l'apprenant peut accéder à la formation d'où il veut et quand il veut à travers le mobile Learning. Il apprend à son propre rythme et selon ses propres besoins.

La question de recherche de notre contribution est de savoir quel est l'apport du Mobile Learning sur l'apprentissage de la langue française chez les étudiants de département de langue française dans plusieurs universités marocaines ?

Pour pouvoir répondre à notre question de recherche, nous avons formulé les hypothèses suivantes :

- Le mobile Learning favorise la motivation des étudiants.
- Les échanges et la communication via les Smartphones et les tablettes sont considérés comme un apprentissage bénéfique et riche pour les étudiants.

## IV. Méthodologie

Ce travail a pour objectif d'identifier l'usage du mobile Learning dans le processus apprentissage des étudiants de département de langue française à l'université marocaine afin de répondre à notre question de recherche.

Pour ce faire nous avons opté pour une démarche qualitative pour récolter les données qui sont issues d'une recherche sous forme d'une interview adressée aux étudiants de département de langue française de plusieurs universités : Qadi Ayyad, Chouhaib Dokali, Ibno Zohr et Mohamed Premier, afin d'analyser les effets de l'apprentissage mobile d'une part et d'autre part d'observer les attitudes des

étudiants à travers leurs interactions sur le réseau social Whatsapp. Cette méthode a été choisie parce qu'elle permet de toucher un ensemble d'étudiants dispersés sur le territoire marocain.

L'objectif de ces deux expérimentations est d'identifier l'apport de l'usage du mobile Learning dans le processus d'apprentissage de la langue française afin d'identifier les recommandations pour améliorer la qualité de son utilisation.

## V. Résultats d'expérimentation

Première expérimentation « interview »

L'interview que nous avons menée porte sur cinq questions adressées aux trente étudiants de département de langue française des facultés des lettres et des sciences humaines d'Oujda, d'Agadir de Marrakech et d'El-Jadida.

Les questions se présentent comme suit :

1. Utilisez-vous le mobile Learning ? A travers quel moyen ?
2. Dans quel contexte l'utilisez-vous ?
3. La compréhension de cours se fait-elle mieux en utilisant le mobile Learning ?
4. Êtes-vous motivés par la recherche de vos informations à travers les livres dans la bibliothèque ou à travers vos mobiles ?
5. Pensez-vous que l'utilisation du mobile Learning pourrait-elle développer vos compétences linguistiques en langue française ?

Le fait de mener cette expérimentation nous a démontré que l'utilisation du mobile Learning a une réelle place dans le milieu universitaire, précisément dans le département de langue française.

D'après les résultats de cette interview, nous

avons retenu cinq éléments :

### **Le premier, c'est que :**

- Tous les étudiants interrogés confirment grâce à notre enquête que l'utilisation du mobile occupe une place importante dans leurs cursus académiques. A travers l'utilisation de divers moyens : Smartphone, tablette etc.

### **Quelques témoignages :**

- ✓ Noussaiba de la FLSH d'Oujda : « il est très nécessaire pour moi d'utiliser quotidiennement mon Smartphone pour chercher des définitions et comprendre des éléments traités par nos professeurs lors du cours »
- ✓ Said de la FLSH d'Eljadida : « Je ne me sépare jamais de mon téléphone car c'est le seul moyen qui me permet d'accéder facilement à l'information.

### **Le deuxième c'est que :**

- Les étudiants utilisent le mobile Learning dans divers contextes.

### **Quelques témoignages :**

- ✓ Amina de la FLSH d'Agadir : « j'utilise mon téléphone pour chercher des ressources comme les cours, les exercices et les vidéos instructives. »
- ✓ Omar de la FLSH de Marrakech : « j'utilise ma tablette pour rédiger un rapport, éditer des photos communiquer avec les camarades et le professeur.

### **Le troisième, c'est que**

- Le mobile Learning aide les étudiants à mieux comprendre

### **Quelques témoignages :**

- ✓ Farida de la FLSH d'Oujda : « le téléphone associe le son à l'image ce qui me permet d'intégrer un grand nombre de connaissances. »
- ✓ Doha de la FLSH d'El-Jadida : « Je reçois la leçon via une vidéo avec une grande ardeur chose qui n'est pas dans la classe et j'apprends selon mon propre rythme. »

#### Le quatrième élément est que :

- La plupart des étudiants sont motivés par la recherche via le mobile Learning

#### Quelques témoignages :

- ✓ Anass d'El-Jadida : « Le Smartphone offre et donne accès à l'information rapidement sans déployer beaucoup d'efforts, en quelques clics l'information est là avec divers choix : pdf, ppt, image etc. »
- ✓ Wissal de la FLSH d'Agadir : « avec les applications offertes, j'ai accès rapidement à l'information. »

#### Et le dernier élément :

- Tous les interviewés sont d'accord sur le fait que ces outils les aident à parfaire leurs compétences linguistiques.

#### Quelques témoignages :

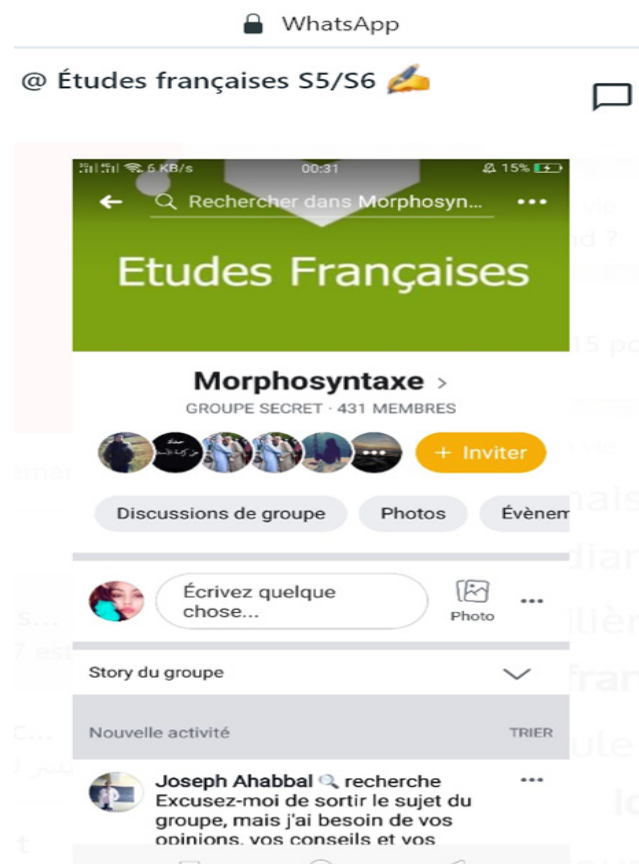
- ✓ Chaima de la FLSH de Marrakech : « Quand la leçon repose sur un support audiovisuel et c'est une façon pour moi pour mémoriser rapidement l'information. »
- ✓ Ali de la FLSH d'Oujda : « Cet outil est très important pour l'apprentissage de la langue française. »

#### A. Deuxième expérimentation via le réseau social « WhatsApp »

Dans cette expérimentation, nous avons observé le comportement des étudiants à travers

le réseau social, il s'agit bel et bien d'un ensemble de groupes d'Études Françaises de plusieurs universités (Mohammed 1er, Ibn Zohr, Qadi Ayyad, Chouaib Doukali...).

L'objectif de cette expérimentation est d'observer l'interaction et le contenu échangés entre les étudiants via leurs Smartphones ou tablettes afin de déterminer l'apport du mobile Learning sur l'apprentissage des étudiants. Voir les figures 1 et 2.



**Fig. 1 Exemple de groupe WhatsApp « Morphosyntaxe »**

La figure 1 montre le nombre d'étudiants inscrit au module de la morphosyntaxe : 431 membres

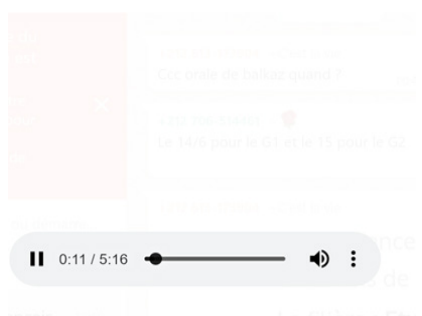
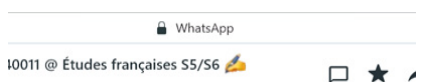
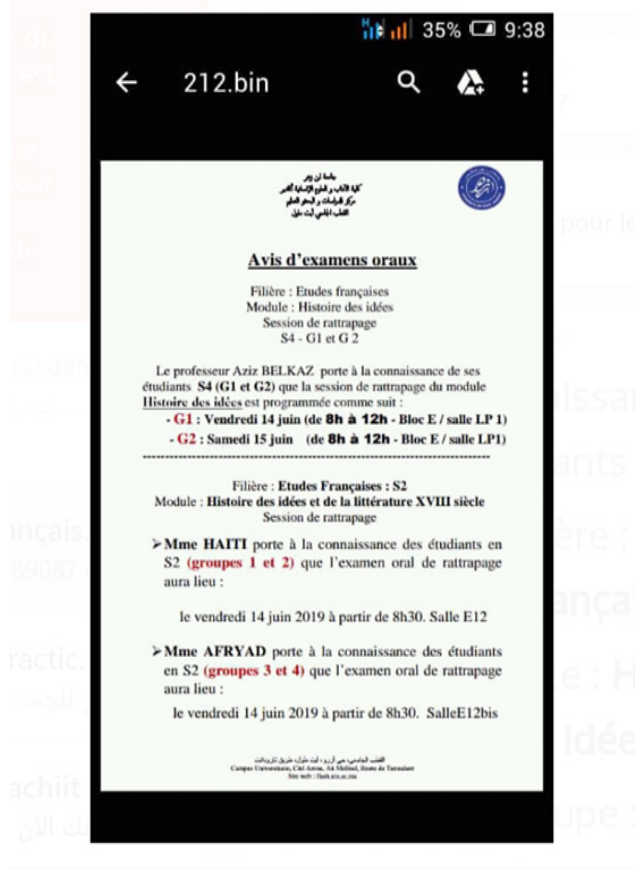
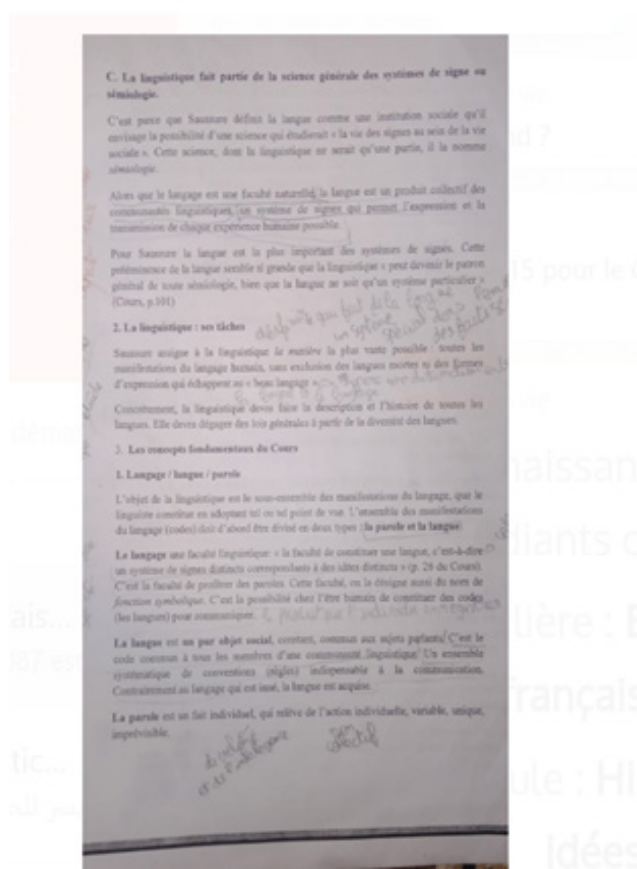
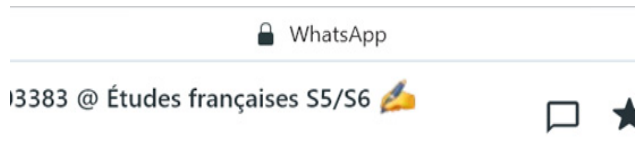
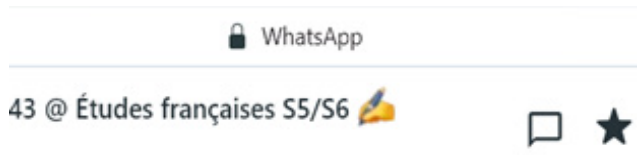


Fig. 2 Quelques éléments de partage

La figure ci-dessus représente quelques éléments partagés par les étudiants : support audio explicatif, capture d'écran d'un examen corrigé et une annonce.

Après avoir effectué plusieurs observations et analyses via le réseau social WhatsApp, nous avons obtenu les résultats suivants :

Le réseau social WhatsApp a permis aux étudiants de:

- Echanger des cours sous forme de PDF, Vidéo, Word, PPT... ;
- Interagir entre les étudiants ainsi qu'avec leurs professeurs membres du groupe ;
- Répondre aux étudiants absents durant les séances présentiellees ;
- Etre actifs ;
- Proposer des ressources externes ;
- Interroger sur le cours, les dates d'examens, rattrapage... ;
- Collaborer avec leurs camarades.

## VI. Les apports de la recherche

Tout au long de cette recherche, nous avons relevé plusieurs apports du mobile Learning.

Nous avons constaté que le mobile Learning offre :

- Un avantage particulier pour accéder à des applications pédagogiques et didactiques importantes pour la formation en ligne.
- L'autonomie aux apprenants : Les étudiants apprennent à manier leur appareil selon leurs besoins avec un rythme d'apprentissage adapté à leurs besoins.
- Aux apprenants différents moyens pour apprendre avec possibilité d'enregistrement : audio, vidéo et photo des appareils.
- Un potentiel d'exploration important puisque l'étudiant sort de la salle de classe pour découvrir, chercher, enregistrer etc.
- La possibilité de passer facilement d'un mode d'apprentissage axé sur l'enseignement à un apprentissage collaboratif entre les étudiants.

## VII. Conclusion et perspective

Tout au long de cette recherche nous avons trouvé que le Mobile Learning est une nouvelle méthode inévitable et prometteuse dans le cursus étudiant.

Les technologies mobiles deviennent incontournables pour la production et la présentation des formations à distance. De plus, la multiplication des applications mobiles à caractère pédagogique ouvre de nouvelles perspectives dans ce domaine.

La question de recherche présentée a comme fond l'apport du Mobile Learning dans l'apprentissage de la langue française et son utilisation par les étudiants, nous a montré que le Mobile Learning est un moyen très important

dans la vie des étudiants cause de la disponibilité des informations et du savoir à tout moment et à n'importe où, aussi qu'il permet l'échange et le partage des informations.

Notre recherche nous a révélé aussi que la majorité des étudiants collaborent en ligne à travers le mobile Learning, le cas de WhatsApp que nous avons vu supra et cela, pour plusieurs raisons (demande d'aide, partage de documents...).

Cette expérience nous a permis également de voir la motivation des étudiants à travers leur collaboration entre eux et comment ce mode d'apprentissage construit une atmosphère d'apprentissage flexible qui fait sortir l'apprenant de sa routine.

Pour finir, le développement rapide des nouvelles technologies de l'information et de la communication a influencé la vie universitaire des apprenants. Avec les fonctions ajoutées récemment à savoir la possibilité de se connecter facilement via WIFI, l'Internet mobile 4 G, ainsi que la possibilité de suivre des formations gratuites en ligne comme les MOOCs etc.

Toutes ces opportunités, nous ont mené à suggérer dans les perspectives d'utiliser le Mobile Learning au sein du cours de langue dans une classe de langue ou dans un amphithéâtre puisqu'il a des apports bénéfiques sur l'apprentissage de l'apprenant.

## VIII. Références

- [1] <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/m4ed/>
- [2] UNESCO, Principes directeurs pour l'apprentissage mobile, 2013.
- [3] Wagner, E. D. Enabling Mobile Learning. EDUCAUSE Review, 2005 40(3), 40-53.
- [4] Löwgren, J., & Stolterman, E Thoughtful

- Interaction Design: A Design Perspective on Information Technology. Cambridge, MA : MIT Press . 2004.
- [5] Grant, W. C. Wireless Coyote: A Computer-supported Field Trip. (1993). Commun. ACM, 36(5), 57–59. doi : 10.1145/155049.155062
- [6] ROCKMAN et al. Report of a Laptop Program Pilot (p. 65). San Francisco, CA : Microsoft Corporation & Toshiba America Information Systems. 1997. Repéré le 8 mars 2014 à [http://www.microsoft.com/education/downloads/aal/resrch\\_1.rtf](http://www.microsoft.com/education/downloads/aal/resrch_1.rtf)
- [7] <http://learning.ericsson.net/mlearning2/>) en 2001
- [8] Pisanty, A., Enríquez, L. et al. M-learning en ciencia: introducción de aprendizaje móvil en física. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 2010. 13, 1, pp. 129-155
- [9] Berge, Z. L., & Muilenburg, L. (Eds.). 2013. Handbook of mobile learning. Routledge
- [10] Quinn, C. M-Learning: Mobile, Wireless, in your Pocket Learning. LineZine. 2000. Disponible en <http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm>
- [11] Göth, C. et Schwabe, G. 2008. Designing Tasks for Engaging Mobile Learning. Paper presented at the mLearn(2008), 152-159.
- [12] Milrad, M. Mobile Learning : Challenges, Perspectives and Reality, 2004 [Web Page] . [http://21st.century.phil-inst.hu/vol2\\_milrad.pdf](http://21st.century.phil-inst.hu/vol2_milrad.pdf)



# Évaluation de l'apprentissage : les TIC en tant qu'outil d'évaluation (de confiance)

Oussama Dardary<sup>(1)</sup>, Zineb Azar<sup>(2)</sup>, Malika Tridane<sup>(3)</sup>, Said Belaaouad<sup>(4)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Laboratoire de Chimie Physique des Matériaux LCPM, Faculté des Sciences Ben M'Sik, B. P. 7955. Bd Cdt Driss El Harti. Université Hassan II de Casablanca. Maroc.

<sup>1,3</sup>Centre Régional des métiers d'éducation et de formation Casablanca Anfa, Bd BirAnzarane Casablanca, Maroc.

dardaryoussama@gmail.com

*Résumé — Plusieurs recherches menées dans le monde entier ont montré que notre système éducatif est devenu plus que jamais attaché aux TIC, ce qui leur confie désormais la tâche de l'évaluation, comme étant un outil de confiance, dans certains de nos institutions.*

Cette recherche remet en cause la relation entre l'évaluation et les TIC (en tant qu'outil d'évaluation des apprentissages), d'un point de vue critique. Nos travaux nous ont amenés à étudier et interpréter les différents types d'évaluations utilisant les TIC. La revue de littérature a montré que l'évaluation par les TIC est dépourvue de sentiments, et que le processus d'évaluation doit prendre en compte la différence d'apprentissage entre les apprenants, malgré les caractères d'aisance instrumentale et d'appartenance à un monde global médiatisé, que l'on rattache couramment aux natifs numériques, et que l'évaluation des apprentissages par les TIC doit prendre en considération d'autres caractéristiques. Nous avons suivi une méthode descriptive et analytique, basée sur une étude bibliographique critique du

processus d'évaluation, à travers des exemples, d'analyse et de calcul de probabilité, afin de déterminer les défauts des tests QCM, et le jeu du hasard.

Ce travail essaye de répondre à des questions spécifiques : Est-ce que le caractère sévère d'évaluation par les TIC facilite ce processus ? Est-ce que le processus d'évaluation est vraiment dépourvu de sensations et de sentiments humains ? Jusqu'à quel point le hasard peut rendre nos résultats erronés pour un QCM ?

**Mots-clés**— TICE, Education, Evaluation, Apprentissage.

## I. INTRODUCTION

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication « TIC » sont littéralement un pont entre la maîtrise de l'information et la culture technologique. Il ne demande pas seulement aux étudiants de pouvoir définir, accéder, gérer, intégrer, évaluer, créer et communiquer des informations, mais aussi d'évaluer leurs compétences [1]. La Charte nationale de l'éducation a appuyé sur la

nécessité de l'intégration des TICE pour la première fois en 1999 [2] et (CNEF, levier 10) [3].

La relation entre l'évaluation et les TIC n'est pas simple, elle est ouverte à de nombreuses interprétations. McFarlane (2001), dans son article sur cette relation, en consacre l'essentiel à la question de l'évaluation de l'impact des TIC sur les résultats d'apprentissage des élèves, l'une des questions les plus controversées en relation avec les TIC. [4]

L'usage de l'évaluation par machine la plus fréquente est celle du code de la route, pour obtenir le permis de conduire. Ça donne des résultats rapides pour répondre à 40 questions à travers des choix simples, traités sur le champ.

## II. PROBLÉMATIQUE

Albert Einstein a dit un jour : *« Tout le monde est un génie, mais si vous jugez un poisson à sa capacité à grimper à un arbre, il vivra toute sa vie, en croyant qu'il est stupide. »* *« Malheureusement, notre système éducatif ne permet pas seulement aux poissons de grimper à un arbre, mais également de les faire descendre, puis courir 10 km. »*

*« Combien d'enfants sont comme ces poissons qui nagent dans une mer en espérant qu'un jour ils auront une chance de grimper comme un singe ? Pensant qu'ils sont inutiles ou stupides. Cela tue leur propre créativité, innovation, critique et indépendance. »*

*Et si un médecin prescrivait exactement le même médicament à tous ses patients ? Chacun d'entre eux a des besoins différents, des rêves différents, des dons différents, et nous enseignons la même chose exactement de la même manière. »* Neil deGrasse Tyson.

Pensez-vous que la vérification d'une réponse

à un test à choix multiples déterminera le succès ? *« Ces tests sont trop crus pour être utilisés et doivent être abandonnés »*. Frederick J. Kelly.

Dans ce travail, nous allons essayer de répondre à des questions spécifiques :

- Quelle est la relation entre les TIC et l'évaluation ?
- Est-ce que le caractère sévère d'évaluation par les TIC facilite ce processus ?
- Jusqu'à quel point le hasard peut rendre nos résultats erronés pour un QCM ?
- Quelles sont les caractéristiques d'évaluation des apprentissages intégrant les TIC ?
- Est-ce que le processus d'évaluation est vraiment dépourvu de sensations et de sentiments humains ?

## III. CADRE THÉORIQUE

L'enseignant peut employer de différentes méthodes d'évaluation pour qu'il puisse mesurer et faire des jugements de valeurs des acquis de ses apprenants, afin de prendre des décisions pour les orienter et les aider à améliorer leurs compétences.

Patrick VIVERET dans le rapport fondateur de l'évaluation des politiques publiques en France définit l'évaluation *« évaluer, c'est émettre un jugement sur la valeur. »* [5]

L'évaluateur doit choisir un instrument d'évaluation ou de mesure : tests, épreuve standardisées, grilles..., cela nécessite une communication directe ou indirecte pour qu'il puisse prendre une décision dans les situations d'enseignement ou de formation. [6]

Dans la machine d'apprentissage de Skinner (1968), l'enseignement est apporté par la correction immédiate. Mais il s'agit avant tout

de machines d'auto-évaluation et non de support de connaissances au sens où nous l'entendons habituellement. La machine propose en outre un enseignement linéaire, en aucun cas la réponse de l'élève ne peut influencer le choix de la question suivante. [7]

#### IV. METHODOLOGIE

Nous avons suivi une méthode descriptive et analytique, basée sur une étude bibliographique critique du processus d'évaluation, à travers des exemples, d'analyse et de calcul de probabilité, afin de déterminer les défauts des tests QCM, et le jeu du hasard, car les machines sont destinées à évaluer des choix suggérés et non pas des réponses à des questions ouvertes. Cela nous a permis de faire une évaluation concise de l'outil informatique ainsi que pour le logiciel Hot potatoes.

#### V. REVUE DE LITTÉRATURE

##### A. *La relation entre les TIC et l'évaluation*

Dans une recherche de R. McCormick (2004) [4], une base de données d'articles de revues, répertoriant 57 articles entre 1990 et 2003. Parmi ceux-ci, seuls six traitaient des TIC et de l'évaluation au niveau de l'école, le reste étant principalement dans l'enseignement supérieur, avec quelques-uns dans des contextes industriels ou de formation après l'école.

Comme indiqué précédemment, il existe une littérature limitée qui traite la relation entre les TIC et l'évaluation. Dans un numéro spécial du « Journal of Computer Assisted Learning » (n° 17, en 2001), l'éditorial distinguait «évaluer l'apprentissage avec les TIC» (c'est-à-dire l'impact des TIC sur l'apprentissage) et «évaluer l'apprentissage avec les TIC». McFarlane (2001) [8], qui ne traite de ce dernier aspect que vers la fin de son article, distingue les tests sur ordinateur pour remplacer le papier

(etc.) l'évaluation et le test de nouvelles compétences résultant de l'utilisation de l'ordinateur. Thelwall (2000) [9] considère l'évaluation informatisée comme un outil pédagogique dans l'enseignement supérieur. Il va au-delà de l'usage d'évaluation sommative habituelle pour considérer son rôle dans l'évaluation formative, bien qu'il s'agisse en grande partie de tests qui agissent comme des exercices pour permettre aux étudiants de se tester lorsqu'ils sont prêts. Il se demande pourquoi les TIC pourraient être utilisées : pour améliorer l'expérience d'apprentissage ; où elle fait nécessairement partie de l'expérience d'apprentissage (en utilisant les TIC); où il pourrait améliorer l'efficacité de l'évaluation. [4]

Pour Skinner (1968), « l'élève doit composer lui-même sa réponse, plutôt que de la choisir parmi plusieurs possibilités, comme c'est le cas dans les dispositifs à choix multiples ». En effet, il pense que le Q.C.M entraîne des erreurs que l'élève n'aurait jamais commises sans cette suggestion. De plus, dans la machine de Skinner c'est l'élève qui s'auto-corrige en comparant sa réponse à celle du programme. [7]

Une étude réalisée par C. BOUMERZOUG en 2016 a montré que (23.07%) des enseignants universitaires questionnés font leur évaluation sous forme d'un QCM, alors que (69.23%) des enseignants sont d'accord pour affirmer que la correction rapide est l'avantage majeur des QCM. [10]

##### B. *La réponse et tout le reste n'est pas la réponse*

Jetons donc un coup d'œil à notre système d'éducation, critiquons-le, changeons-le et améliorons-le, car tout est changé sauf nos méthodes d'enseignement. Certains pays ont trouvé une solution, la Finlande par exemple,

donne à tous les étudiants une chance égale, leurs journées d'école sont plus courtes, les enseignants gagnent un salaire décent, les devoirs n'existent plus, ils se concentrent sur la collaboration plutôt que sur la concurrence. Les étudiants représentant maintenant 20% de notre population, ils représentent 100% de notre avenir.

De nos jours, la pensée floue se répand dans le monde entier, par exemple : La dictée, supposant que 3 élèves devaient entendre puis écrire le mot «CAR».

- L'élève N1 écrivait C-A-R, ce qui est correct.
- L'élève N2 écrivait K-A-R, ce qui est faux.
- L'élève N3 écrivait G-H-I, ce qui est faux.

En fait, de notre point de vue, les deux étudiants N2 et N3 ont tort ; vous pouvez constater que K-A-R était tout aussi mal indiqué avec G-H-I. On pourrait dire que K-A-R est une meilleure dictée pour le mot « car » que C-A-R, car elle est phoniquement mieux prononcée.

Une fameuse anecdote est racontée par Ernest Rutherford, la scène se passe vers 1910 dans l'université de Manchester, à propos d'un étudiant qu'il faillit avoir zéro à une interrogation de physique, alors que l'étudiant pensait mériter 20/20. La question était donc « Montrez comment il est possible de déterminer la hauteur d'un immeuble à l'aide d'un baromètre ». La compétence ciblée était de pousser l'étudiant à mettre en œuvre ses connaissances sur l'évolution de la pression atmosphérique avec l'altitude, sa réponse était « On monte le baromètre en haut de l'immeuble, on l'attache avec une longue corde, on le fait glisser jusqu'au sol, ensuite on le remonte et on mesure la longueur de la corde qui correspond

à la hauteur de l'immeuble ». (A partir de « L'eau au quotidien » de Michel Laguës Editions O. Jacob Page 24) [11]

*L'étudiant répondait bien à la question posée, mais il n'avait montré aucun de ses qualités scientifiques et il semblait impensable de lui délivrer un diplôme de physique, dans ces conditions !*

*Après un rattrapage de 10 min il répondait « On place le baromètre à la hauteur  $h$  du toit. On le laisse tomber en mesurant son temps de chute  $t$  avec un chronomètre. Ensuite en utilisant la loi de la chute des corps :  $h = \frac{1}{2}.g.t^2$ , on trouve la hauteur de l'immeuble ». Cette réponse, scientifiquement correcte, n'était certes pas celle qu'il attendait, mais montrait que l'étudiant avait une certaine culture en physique. [11]*

L'étudiant proposait plusieurs réponses différentes :

*« Eh bien, me dit-il, il y a vraiment de nombreuses façons d'évaluer la hauteur d'un immeuble avec un baromètre :*

- *Tout d'abord, on peut le placer dehors lorsqu'il y a du soleil, on mesure la hauteur de son ombre ainsi que celle de l'immeuble, et en connaissant la hauteur du baromètre, on détermine celle de l'immeuble,*
- *Il y a aussi une méthode très basique que vous allez apprécier. On monte les étages avec le baromètre, on marque la longueur du baromètre sur le mur. En comptant le nombre de marques, on déduit la hauteur de l'immeuble en longueurs de baromètre.*
- *Bien sûr, si vous voulez une méthode plus sophistiquée, vous pouvez pendre le baromètre à une corde en étant sur le toit de l'immeuble, le laisser descendre jusqu'au raz du sol, le faire balancer comme un*

*pendule et mesurer sa période d'oscillation. Cette période dépend de la longueur  $L$  de la corde et vaut  $2\pi\sqrt{L/g}$ , la mesure de la période avec un chronomètre permet de retrouver  $L$  qui correspond à peu de chose près à la hauteur de l'immeuble».*

En fait, nous avons construit notre système éducatif sur deux concepts: la réponse et tout le reste n'est pas la réponse, même lorsque certaines réponses sont meilleures que d'autres.

### C. *Les caractéristiques d'évaluation des apprentissages intégrant les TIC*

#### 1. *Gestion du temps*

- Pour l'étudiant, l'accès à l'enseignant est accru, par le biais des forums de discussion et des courriels par exemple (Beebe, Vonderwell et Boboc, 2010) ;
- Pour l'enseignant, plusieurs moyens peuvent être mis en œuvre afin de gérer son temps de manière optimale (Vaufrey, 2012) ;
- Demande de réponses rapides ;
- Demandes répétées afin d'obtenir des rétroactions et les résultats (Leroux, Nizet, Deaudelin, Béland et Goulet, 2015).

#### 2. *Pratiques pédagogiques*

L'évaluation des apprentissages doit tenir compte des pratiques pédagogiques des enseignants [12], notamment :

- L'enseignement direct (direct teaching): courant behavioriste;
- L'apprentissage actif (active learning): courant cognitiviste;
- L'apprentissage constructif (constructive learning): courant constructiviste;
- L'apprentissage social (social learning): courant socio-constructiviste. Lin, Wang, Lin (2012).

### 3. *Motivation des étudiants*

Contribue à la motivation intrinsèque des étudiants :

- L'essai ;
- L'évaluation par les pairs ;
- Le Wiki ;
- La résolution de problèmes (AL-Smadi, Hoeffler, Wesiak et Guetl, 2012).

### 4. *Compétences technologiques de l'enseignant*

- Degré de maîtrise des TIC (Mestafi. 2012-2014, ELMadhi. 2014, Dardary. 2018) ;
- Profils TIC des enseignants ;
- Types des usages des TIC (Daguet. 2007, Mestafi. 2012-2014, ELMadhi. 2014, Dardary. 2018).

### 5. *Compétences technologiques de l'apprenant*

- Degré de maîtrise des TIC (Dardary. 2019) ;
- Profils TIC des apprenants ;
- Types des usages des TIC : Exercice, Recherche, Traduction, Révision, Préparation des exposés, Echange d'informations, Amélioration de la langue par (les films, animés, séries), Regarder des expériences scientifiques ... (Dardary. 2019).

### D. – *Hot potatoes – comme un outil d'évaluation*

Hot Potatoes comprend six applications, vous permettant de créer des exercices interactifs à choix multiples (Q.C.M.s), à réponses courtes, à phrases confuses, à mots croisés, de correspondance / classement et de remplissage de trous pour le World Wide Web.

Hot Potatoes est un logiciel gratuit que vous pouvez utiliser pour n'importe quel examen ou projet. Ce n'est pas open-source. La version Java fournit toutes les fonctionnalités de la version Windows, à l'exception : vous ne pouvez pas télécharger vers hotpotatoes.net ni exporter un objet SCORM à partir de Java Hot Potatoes [13]. Ce logiciel peut créer des pages web qui peuvent servir comme des tests diagnostiques, des contrôles ou des examens à distance, surtout au cours de la pandémie COVID-19.

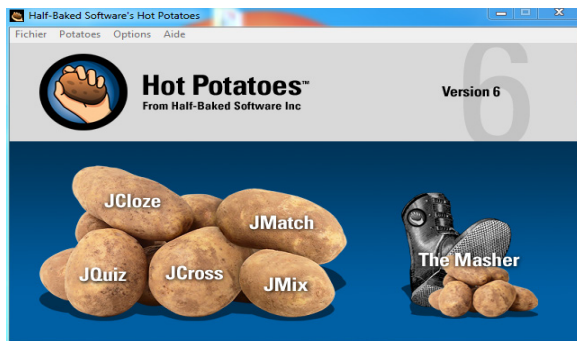


FIGURE 1. LOGICIEL HOT POTATOES.

Chacune des pommes de terre correspond à un type d'exercices. En fonction de ce que vous souhaitez réaliser, cliquez sur la pomme de terre correspondante, à savoir :

## 6. Exemples d'exercices

Dans cette partie nous allons montrer les différents types d'exercices proposés par le logiciel Hot potatoes, qui permettent d'évaluer rapidement les connaissances de apprenants à travers des « examens » / « Quiz ».

### 6.1. Exercice créé avec JQuiz

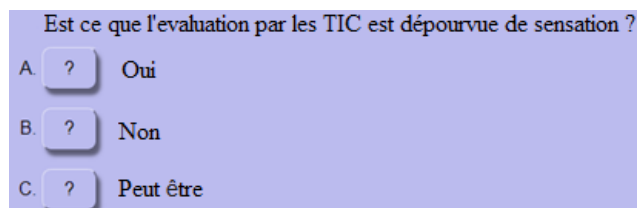


FIGURE 2. EXERCICE CRÉÉ PAR JQUIZ – EXEMPLE 1 [13].

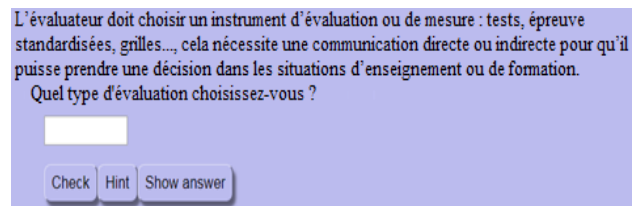


FIGURE 3. EXERCICE CRÉÉ PAR JQUIZ – EXEMPLE 2 [13].

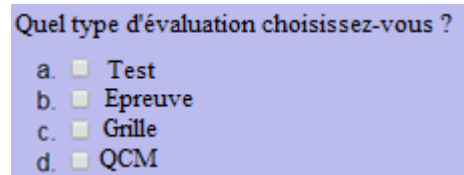


FIGURE 4. EXERCICE CRÉÉ PAR JQUIZ – EXEMPLE 3 [13].

## 6.2. Exercice créé avec JCloze

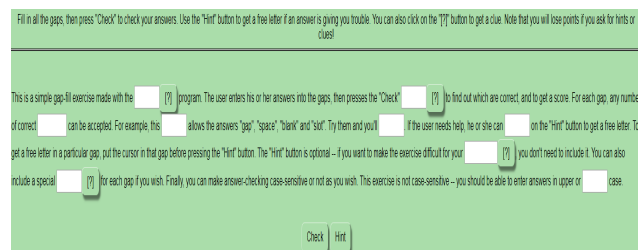


FIGURE 5. EXERCICE « COMBLER LES LACUNES » RÉALISÉ AVEC JCLOZE [13].

## 6.3. Exercice créé avec JCross



FIGURE 6. MOTS CROISÉS RÉALISÉS AVEC JCROSS [13].

## 6.4. Exercice créé avec JMix

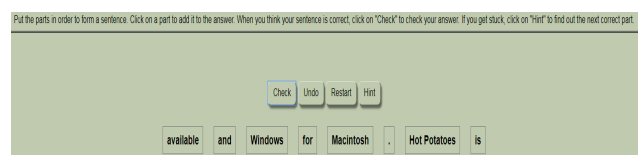


FIGURE 7. EXERCICE DE PHRASES MÊLÉES FAIT AVEC JMix - MÉLANGE DE PHRASES [13].

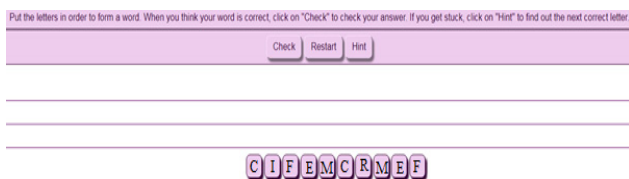


FIGURE 8. EXERCICE DE MOTS MÊLÉS FAIT AVEC JMIX - EXERCICE DE MOTS MÉLANGÉS [13].

### 6.5. Exercice créé avec JMatch

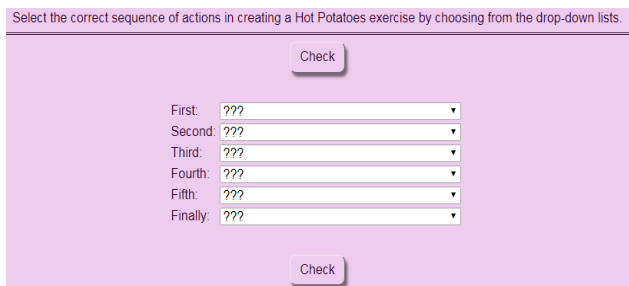


FIGURE 9. EXERCICE DE COMMANDE RÉALISÉ AVEC JMATCH[13].

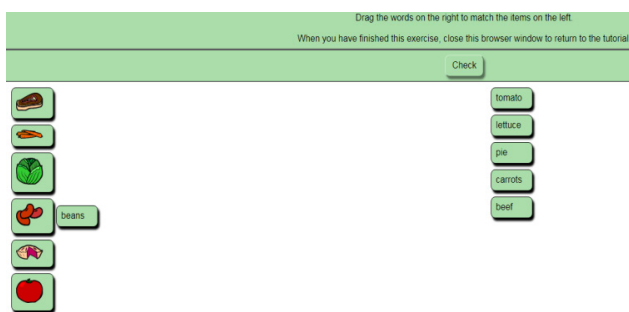


FIGURE 10. EXERCICE D'APPARIEMENT PAR GLISSER-DÉPOSER RÉALISÉ AVEC JMATCH [13].

## E. Deviner – Le jeu du hasard

### 1. Les qualités essentielles d'un outil d'évaluation

Trois qualités essentielles qui doivent être présentes dans la production, l'utilisation et le choix d'une bonne évaluation :

- **La validité** : « non seulement un test valide doit mesurer ce qui prétend mesurer, mais, en outre, il ne doit pas mesurer quelque chose d'autre. » De Landsheere.G dans le dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation. [14]

- Pour Skinner « en aucun cas la réponse de l'élève ne peut influencer le choix de la question suivante ... il pense que le Q.C.M entraîne des erreurs que l'élève n'aurait jamais commises sans cette suggestion. De plus, dans la machine de Skinner c'est l'élève qui s'auto-corrige en comparant sa réponse à celle du programme ». [7]

- **La fidélité** : « D'une manière générale, les matières les plus normés (dictée, exercices de mathématique) et les outils les plus fermés (questionnaire à choix multiples), donnent lieu à une fidélité meilleure et une utilisation plus large de l'échelle de note (on peut atteindre 0 ou 20). En revanche, en dissertation, version, travaux de synthèses, c'est plus rare. » [14]
- **La sensibilité** : La note comporte toujours une auto-évaluation de l'enseignant. [15]

### 2. Quel choix ?

Comme la majorité des tests par TIC utilisent la forme QCM « comme étant la forme la plus simple », il nous a semblé nécessaire de parler de cette forme.

Certains pensent que les tests à choix multiples donnent 25% de chances de deviner la bonne réponse (pour 4 différents choix), et qu'un test vrai ou faux vous donnera 50% de chance de deviner la bonne réponse. Ça marche pas comme ça, cette probabilité s'affaiblie à chaque fois que l'étudiant s'est trompé.

Le QCM en Paces peut sembler plus facile qu'une question à écrire, et vous entendez souvent que la réponse est presque « donnée » avec la question. Après quelques exercices, cependant, on se rend compte que ce n'est pas le cas, et que répondre à un QCM, ce n'est pas deviner une réponse au hasard : il faut effectuer les calculs demandés dans le brouillon, écrire

les démonstrations (en physique par exemple) pour cocher une réponse presque avec certitude. De plus, les candidats sont également sélectionnés sur leur capacité à bien lire les questions : de nombreux pièges de négations ou de « mots-clés » se glissent dans les items, et il faut prendre soin de les lire certes rapidement mais complètement, et sans négliger aucun mot. Ce type d'examen est plus souvent utilisé à la faculté de médecine, aussi bien que dans d'autres établissements ou centres. [16]

### 3. *Quelle est la chance de deviner la réponse à une seule question correctement ?*

S'il y a quatre options pour chaque question, donc la chance est  $1/4 = 0,25$ . Alors, en moyennes il y a 20 questions et on répondra correctement à  $1/4$  en moyenne, le nombre de réponses correctes est de  $1/4$  sur 20. C'est 5.

### 4. *Quelles sont les chances d'obtenir toutes les 20 correctes ?*

Pour réussir les 20 questions, il faut réussir la première question, la deuxième question, la troisième ... jusqu'à la dernière question. La chance de chacun de ces succès est de  $1/4$ . Puisque nos suppositions ne s'affectent pas, la chance de réussir dans les 20 ans est :

$$\underbrace{\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \dots \times \frac{1}{4}}_{20 \text{ fois}} = \left(\frac{1}{4}\right)^{20} \quad (1)$$

Comme vous pouvez l'imaginer, il s'agit en fait d'un nombre extrêmement petit. Cela équivaut à environ 0,000000000001.

Pour vous aider à interpréter une probabilité aussi faible, essayez de deviner la réponse à cette question :

Supposons que vous puissiez passer un examen en 30 secondes. Donc, dans une journée sans sommeil, vous pouvez remplir 2 examens  $\times 60 \times 24 = 2\ 880$ . En multipliant ensuite par 365, vous pouvez remplir 1 051 200 examens en un an. Cela représente environ un million d'examens par an. Cela semble amusant ! Maintenant, le nombre d'examens que vous devez faire en moyenne jusqu'à remplir un avec toutes les questions correctes est de  $10^{12}$  (un billion). Cela signifie que vous devrez travailler pendant environ  $10^{12}/10^6 = 10^6$  ans, soit environ un million d'années avant votre premier examen. [17]

Les choses seront plus compliquées lorsque les tests QCM est à choix multiples « plusieurs réponses sont à la fois correctes ».

### 5. *Est-ce que les chances d'obtenir toutes les réponses erronées sont-elles les mêmes que les chances d'obtenir toutes les réponses correctes ?*

Un raisonnement similaire montre que l'échec de 20 questions survient avec une chance de  $(3/4)^{20}$ . C'est également un petit nombre, mais certainement pas aussi petit que  $(1/4)^{20}$ . Il se situe à environ 0,00317. Sur une note positive, cela signifie qu'il y a une chance de  $1 - 0,00317 = 0,99683$  (presque certain) d'obtenir au moins une question correcte. [17]

En fait, il est important de se rappeler que les notes ne sont pas tout ce qui compte. Le processus d'acquisition des connaissances est souvent beaucoup plus important. Peut-être demander à la déesse du hasard, Fortuna, ce qu'elle en pense. [17]

Les tests à choix multiples ne sont pas considérés comme une bonne méthode de test pour déterminer la connaissance d'un sujet. Le meilleur test est celui qui nécessite un «rappel

total», la personne chargée de la résolution devra alors poser des questions de «nature globale». Judith Smalley, ancienne psychologue et administratrice dans des écoles publiques de Californie (1979-2006). [18]

Dans un QCM avec points négatifs (système Canadien) pour les réponses fausses, tenter la chance, c'est comme jouer à la roulette russe. Vous risquez de perdre tous les points, et même pire (une note négative). [19]

### **6. Les inconvénients des QCM**

Il est difficile d'évaluer les compétences à travers le QCM affiché sur un écran dans : l'expression écrites, orale, démonstration, etc.

- La conception de QCM nécessite un temps d'élaboration important basé sur le rassemblement de difficultés ou d'erreurs fréquentes que rencontrent les apprenants.
- L'enseignant utilisateur de cette technique doit avoir une compétence sur le contenu et une bonne expérience pédagogique.
- Facilité de tricherie, parce qu'il permet aux évalués d'échanger les numéros de questions ou des solutions, ce que nécessite une bonne méthode de préparation.
- La manière dont il est construit indique qu'il n'est pas dans l'intérêt des apprenants, « si vous choisissez une réponse erronée, vous trouverez par la suite des résultats erronés dans les prochaines questions, qui sont inter liés », ce qui donne un faux sentiment de confiance en soi.

## **VI. CONCLUSION**

La relation entre les TIC et l'évaluation n'a pas toujours suivi l'évolution de l'un ou l'autre. Les développements dans l'un peuvent affecter l'autre.

Il est faux de penser que le processus d'évaluation est dépourvu de sensations et de sentiments humains, l'évaluation avec les TICE ne prend pas en considération les demi-réponses ou les «quasi-réponses». Pour cela, l'intervention du professeur doit être faite immédiatement pour compenser le manque de l'humanité dans le processus de l'évaluation des compétences acquises.

La revue de littérature nous a montré que les tests QCM ne sont pas considérés comme une bonne méthode de test pour déterminer la connaissance d'un sujet. Le meilleur test est celui qui nécessite un «rappel total», la personne chargée de la résolution devra alors poser des questions de «nature globale», il est aussi important de se rappeler que les notes ne sont pas tout ce qui compte. Le processus d'acquisition des connaissances est souvent beaucoup plus important, pour cela, plusieurs caractéristiques de l'évaluation intégrant les TIC pourront être prises en compte lors de l'élaboration d'un test ou d'un examen.

## VII. RÉFÉRENCES

- [1] Rockman, I.F. (2005), «ICT literacy», Reference Services Review, Vol. 33 No. 2, pp. 141-143. <https://doi.org/10.1108/00907320510597345>
- [2] Llorent-Bedmar, V. (2014), Educational Reforms in Morocco: Evolution and Current Status - International Education Studies; Vol. 7, No. 12 - ISSN 1913-9020 E-ISSN 1913-9039 <https://doi.org/10.5539/ies.v7n12p95>.
- [3] La charte nationale de l'éducation et de la formation, levier 10, article 121, M.E.N au Maroc.
- [4] Robert McCormick, 2004. ICT and pupil assessment. The Curriculum Journal, Vol. 15, No. 2, Summer 2004. ISSN 1469-3704 (online)/04/020115-23. DOI: 10.1080/0958517042000226793
- [5] VIVERET Patrik, L'évaluation des politiques et des actions publiques, Paris : La documentation française, Coll- Rapports officiels, 1989, P.122.
- [6] KOHEN-AZARIA Cora, DAUNAY Bertrand, DELCAMBRE Isabelle, LAHANIER-REUTER Dominique, Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactique, Ed Yves Beuter, 2011, P.105.
- [7] Skinner, B.F., Teaching Machines, Science 128:969-977 (1958).
- [8] McFarlane, A. (2001) Perspectives on the relationships between ICT and assessment, Journal of Computer Assisted Learning, 17(3), 227-34.
- [9] Thelwall, M. (2000) Computer-based assessment: a versatile educational tool, Computers and Education, 34, 37-49.
- [10] C. BOUMERZOUG, 2016. Le QCM comme technique d'évaluation dans l'enseignement/apprentissage du FLE cas des enseignants de l'université Mohamed Khider – Biskra
- [11] Mesurer la hauteur d'un immeuble avec un baromètre. [http://eduscol.education.fr/bd/phy/cartes\\_heuristiques/2nde\\_mesure\\_barometre.pdf](http://eduscol.education.fr/bd/phy/cartes_heuristiques/2nde_mesure_barometre.pdf)
- [12] S. Lakhal, J. Lyne Leroux, 2015. TIC ET ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES, UNE SYNERGIE À DÉVELOPPER. Université de Sherbrooke, 5 Juin 2015. [https://aqpc.qc.ca/sites/default/files/files/colloque/publications/aqpc\\_814\\_evaluation\\_tic\\_lakhal\\_leroux\\_avec\\_la\\_collaboration\\_de\\_st-jean\\_2015\\_06\\_05vf\\_1.pdf](https://aqpc.qc.ca/sites/default/files/files/colloque/publications/aqpc_814_evaluation_tic_lakhal_leroux_avec_la_collaboration_de_st-jean_2015_06_05vf_1.pdf)
- [13] <https://hotpot.uvic.ca/>
- [14] DE LANDSHEERE Gilbert, Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation, Presses universitaires de France, 2ème édition revue et augmentée, 1992, P.324
- [15] Y. Abernot, Les méthodes d'évaluation scolaire, Paris, Bordas, 1988, P.28.
- [16] Y. Abernot, l'évaluation scolaire, La pédagogie : une encyclopédie pour aujourd'hui, Paris, ESF Editeur, 1993, P. 237
- [17] Cours Thalès. Le QCM en Paces, un nouveau mode d'évaluation. <https://etudiant.lefigaro.fr/orientation/preparez-vos-concours/detail/article/le-qcm-en-paces-un-nouveau-mode-d-evaluation-11081/>. Publié le 05 Février 2015. Consulté le 08 Octobre 2020.
- [18] Yoni Nazarathy. Guessing in Multiple Choice Exams, 7 April 2017. Curious Epsilon. <https://www.onepsilon.com/single-post/2017/04/07/Guessing-in-Multiple-Choice-Exams---Part-I>
- [19] Did Frederick J. Kelly, the man who invented standardized testing, really say, «These tests are too crude to be used and should be abandoned?». Ad by Elvenar July 2018. <https://www.quora.com/Did-Frederick-J-Kelly-the-man-who-invented-standardized-testing-really-say-These-tests-are-too-crude-to-be-used-and-should-be-abandoned>
- [20] <https://www.lesmathsentongs.com/5-astuces-simples-exceller-en-qcm/>
- [21] JEUGE-MAYNART, Isabelle, Le petit Larousse illustré, Paris, Larousse, 2006, P.439.
- [22] Scott alexander. 2009, shut up and guess, 21 July 2009. <https://www.lesswrong.com/posts/znBJwbuT3f5eWgM4E/shut-up-and-guess>

# Etude diagnostique de l'usage des TICE par les professeurs stagiaires en SVT

M. Chennaoui<sup>\*</sup>, R. Errached<sup>(2)</sup>, I. Eljebraoui<sup>(2)</sup>, A. Bitar<sup>(2)</sup>.

<sup>1</sup>Département des SVT, CRMEF de Casablanca-Settat / Section provinciale d'El Jadida.

<sup>2</sup>Equipe Physiopathologies Nutritionnelles et Toxicologie, Faculté des sciences, El Jadida.

\* [med.chennaoui@gmail.com](mailto:med.chennaoui@gmail.com)

**Résumé** — Cette étude à visée épistémologique, a pour objectif d'analyser des fausses représentations relevées chez des enseignants stagiaires des SVT au Centre Régional des Métiers de l'Éducation et de la Formation de Casablanca-Settat section d'El-Jadida. En effet, une analyse de 63 schémas de l'anatomie du système digestif établis par des enseignants stagiaires en début de leur formation au module de complément de formation a été réalisée. Les résultats obtenus ont mis en évidence que les représentations schématiques posent beaucoup de problèmes notamment l'aspect scientifique, le maintien d'une organisation méthodologique correcte et le respect du code symbolique qui doit être fait sur des bases scientifiques. Afin de corriger les fausses représentations et consolider les concepts scientifiques des enseignants stagiaires, le formateur a procédé par une démarche pédagogique et technique d'assistance à l'enseignement par l'utilisation des TICE.

**Mots-clés**— Représentations, professeurs stagiaires, TICE, système digestif.

## I. INTRODUCTION

Au Maroc, dans les Centre Régionaux des Métiers de l'Education et de la Formation (CRMEF), la qualification des professeurs stagiaires est orientée vers plus de professionnalisation. En effet, la formation vise donc à former des professionnels de l'enseignement à être capables d'observer, de réfléchir et d'agir d'une façon autonome et responsable dans l'exercice leur métier. La tâche du professeur stagiaire est complexe ; il doit simultanément gérer trois registres différents de connaissances : ses propres connaissances de base, celles qu'il aura à transmettre (transposition didactique), celles du registre didactique et des réflexions critiques liées à l'appropriation et la construction des connaissances [1].

Dans cette optique, la formation a pour but de transformer le professeur stagiaire de la maîtrise personnelle des connaissances et des savoir-faire disciplinaires à leur mise en œuvre en situation didactique et leur appropriation active par les élèves. Donc les formateurs du CRMEF suivent des méthodes et techniques

visant à mettre en évidence les représentations, les croyances et les valeurs des individus autour d'une thématique précise afin de détecter les différentes représentations qui sont soit scientifiques, soit didactiques voir même pédagogiques pour lever les ambiguïtés inscrites chez les professeurs stagiaires.

Pour chaque domaine de savoir et concept enseignés au CRMEF, les enseignants stagiaires disposent de quelques représentations préalables qui peuvent être erronées. Les représentations sont des outils intellectuels avec lesquels ils pensent, ce qui explique le fait qu'elles résistent et perdurent. L'enseignement classique reçu n'a pas permis la correction de ces fausses représentations, d'où la nécessité de chercher d'autres pratiques de remédiation en intégrant les Technologies de l'Information et de la Communication.

L'objectif général de cette étude est d'Approcher le niveau d'utilisation des TIC par les formateurs de SVT en réponse aux obstacles et les difficultés que rencontrent les enseignants stagiaires devant les concepts et représentations erronés.

Notre étude tentera de répondre à trois questions :

- COMMENT LES ENSEIGNANTS STAGIAIRES REPRÉSENTENT SCHÉMATIQUEMENT LES CONCEPTS BIOLOGIQUES : CAS DE DU SYSTÈME DIGESTIF ?
- QUELS SONT LES OBSTACLES RENCONTRÉS PAR LES FUTURS ENSEIGNANTS LORS DE LA RÉALISATION DES SCHÉMAS SCIENTIFIQUES EN BIOLOGIE ?
- LES TICE POURRAIENT ÊTRE UN DES MOYENS ALTERNATIFS DANS LE PROCESSUS DE CORRECTION DES FAUSSES REPRÉSENTATIONS ?

## II. MÉTHODOLOGIE

### 1. Population cible

Cette étude a concerné 63 professeurs stagiaires du CRMEF d'El Jadida de la promotion 2018/2019, qui ont répondu à notre questionnaire qui traite la correction des représentations chez les professeurs stagiaires par l'utilisation des TICE.

Dans cette étude les enseignants stagiaires concernés appartenaient à 2 groupes :

- Le groupe « 1 » incluait les enseignants stagiaires des SVT.
- Le groupe « 2 » incluait des enseignants stagiaires des classes primaires (éveil scientifique).

Un autre questionnaire pour les formateurs de ces enseignants stagiaires a été réalisé.

### 2. Recueil des données

#### a. Observation directe

- On a demandé aux professeurs stagiaires de faire un dessin schématisé du système digestif légendé pour bien détecter leurs représentations sur le système digestif.
- On a choisi le système digestif parce que c'est un cours qui sera enseigné par ces professeurs stagiaires aux élèves du primaire et du collège.
- L'étude s'est déroulée au mois de mars 2019. Dans les 1<sup>ières</sup> séances de module du complément de formation, les dessins du système digestif ont été recueillis. Ces derniers ont été classés selon le degré de perfection : excellent, bien, moyen, faible.
- À la fin du module de complément de formation et après l'utilisation des TICE,

on a demandé aux mêmes professeurs stagiaires de refaire le dessin du système digestif pour bien détecter s'il y a eu une correction de leurs représentations ou non.

### b. Questionnaire

La collecte des données a été effectuée au moyen d'un questionnaire distribué aux 63 professeurs stagiaires du CREMEF d'El-Jadida et aux 11 formateurs.

### 3. Outils de TICE utilisés dans la correction des représentations

Une application et des vidéos ont été utilisées dans le cours de complément de formation destiné aux professeurs stagiaires utilisant les TICE :

- **Application**

[http://www.ac-grenoble.fr/disciplines/svt/file/ancien\\_site/log/5eme/52/MVHtmlExport/5eme-energie-organes/Savoir-legender-lappareil-d-Web/main.html](http://www.ac-grenoble.fr/disciplines/svt/file/ancien_site/log/5eme/52/MVHtmlExport/5eme-energie-organes/Savoir-legender-lappareil-d-Web/main.html)

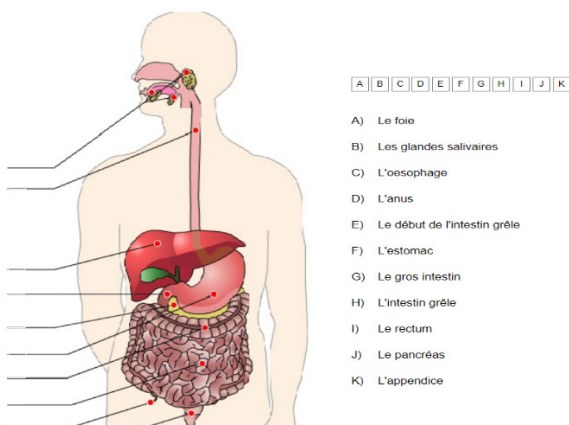


FIGURE 1 : IMAGE REPRÉSENTANT LE SYSTÈME DIGESTIF D'UN HOMME

- **Vidéos**

<https://www.youtube.com/watch?v=QcNknszjIEk>

<https://www.youtube.com/watch?v=5dlYuKwgqvQ>

## III. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### 1. Détection des représentations chez les professeurs stagiaires

#### a. Répartition selon les types de représentations

Les résultats de cette étude (Figure 2) montrent que chez les enseignants stagiaires, les représentations didactiques et pédagogiques sont plus prépondérantes que les représentations scientifiques.

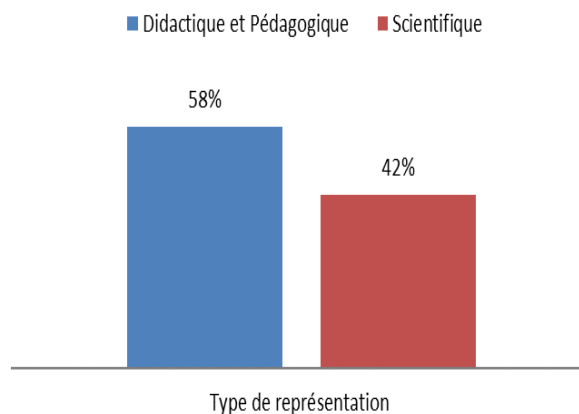


FIGURE 2 : RÉPARTITION DES TYPES DE REPRÉSENTATION

#### b. Répartition selon les méthodes utilisées pour détecter les représentations

Les formateurs ont répondu sur une question ouverte concernant la détection des représentations chez les professeurs stagiaires, qui se fait selon des activités, questionnements, schématisation et dessin, évaluation diagnostique, exercice ou exposé (Figure 3).

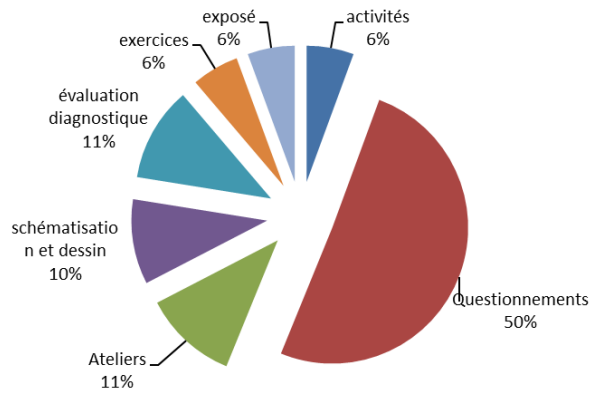


FIGURE 3 : MÉTHODES UTILISÉES POUR DÉTECTER LES REPRÉSENTATIONS.

Pour détecter les représentations, les formateurs préfèrent les questionnements (50%), car ils constituent des techniques pédagogiques directes et précises qui peuvent détecter les représentations, suivie de l'utilisation des évaluations diagnostiques, de la schématisation par dessin (Figure 3). Ces méthodes sont aussi préférables à cause de l'obtention des représentations avec des preuves concrètes qui permettent de convaincre les professeurs stagiaires et les confronter à leurs propres représentations. On trouve aussi les exercices, les exposés et les activités qui occupent une place mineure dans cette détection parce qu'il prend du temps et sont moins efficaces pour détecter les représentations.

#### c. Répartition selon les méthodes utilisées pour traiter les représentations

Chacun des formateurs a sa propre stratégie pour traiter les représentations chez les professeurs stagiaires. Les méthodes utilisées peuvent être répartis en 7 méthodes (Figure 4).

On peut noter que la plupart des interrogés choisissent les TICE comme la méthode la plus utilisée pour traiter et corriger les représentations chez les professeurs stagiaires car elle offre de

multiples possibilités pour enrichir et compléter les cours en présentiel. Le module des TICE vise à développer, à acquérir et à perfectionner les compétences de base et les informations des professeurs stagiaires. La recherche (63%) et les exposés (55%) occupent aussi une place importante car ils permettent aux professeurs stagiaires de chercher et acquérir les informations et développer l'autoformation. L'utilisation des expériences, des maquettes et les interventions par les formateurs sont les moins utilisés et les moins efficaces pour traiter les représentations chez professeurs stagiaires.

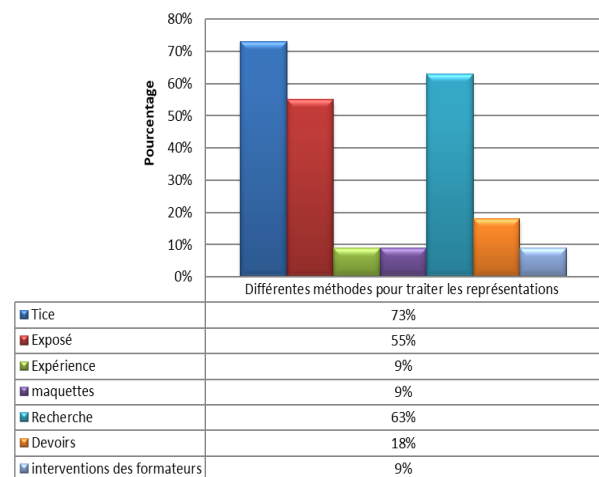


FIGURE 4 : MÉTHODES UTILISÉES POUR TRAITER LES REPRÉSENTATIONS

#### d. Utilité des TICE pour la construction et la correction des représentations

Les résultats montrent que 82% des formateurs préfèrent utiliser les TICE pour la construction et la correction des représentations chez les professeurs stagiaires. Le module TICE favorise des activités de démonstration, de simulation et de communication. Ainsi, ce module vient compléter le module de complément de formation et favorise chez eux un mode d'acquisition des savoirs et des savoir-faire. En effet, il leur permet notamment de

motiver, dynamiser, Co-construire, et consolider leurs connaissances. obstacles :

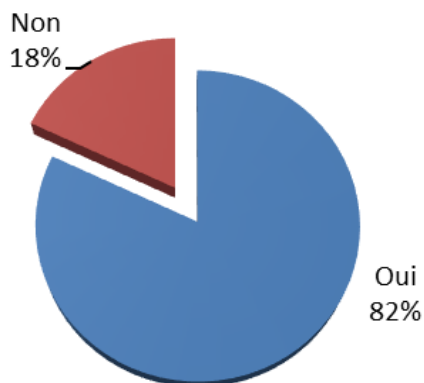


FIGURE 5 : UTILITÉ DES TICE POUR CORRIGER LES REPRÉSENTATIONS

- 1- Absence des matériels et des logiciels et des classes multimédia,
- 2- Insuffisance des équipements dans leurs établissements,
- 3- Incompétence des professeurs stagiaires : les formateurs donnent un pourcentage de 40% des professeurs stagiaires qui ont des lacunes en informatique.

2. *Points de vu des professeurs stagiaires*

a. **Profil de la population**

Cette étude a concerné 63 enseignants stagiaires du CRMEF d'El Jadida promotion 2018 /2019. Nous retrouvons dans le Tableau 2 les caractéristiques de la population cible.

On a 38 % des professeurs stagiaires qui ont déjà fait une formation dans le domaine d'enseignement alors que la majorité de ces derniers n'ont aucune expérience dans l'enseignement, donc on peut dire que leur 1<sup>ere</sup> formation c'est au sien du CRMEF d'El-Jadida. En ce qui concerne leur niveau dans le domaine des TICE, il y a plus de 66% professeurs stagiaires qui ont un niveau moyen.

e. **Obstacles à l'utilisation des TICE**

On a posé une question ouverte sur les difficultés que les formateurs affrontent dans l'utilisation des TICE afin de transmettre les notions de base et les principes de ce module chez les professeurs stagiaires. On observe que les résultats assemblés nous indiquent que tous les formateurs déclarent ces 3 principaux

Tableau 2 : Population cible de l'étude

Répartition des enseignants stagiaires	PS discipline SVT = 36 (57.14%)			PS des classes primaire =27 (42.85%)		
Répartition par type de licence	LP=2 (5.55%)	ENS=4 (11.11%)	LF=30 (83.33%)	LP=5 (18.51%)	ENS=4 (14.81%)	LF=18 (66.66%)
Répartition par spécialité	Biologie=3 (88.88%)	Géologie = 2 (5.55%)	LP d'enseignement SVT = 2 (5.55%)	Biologie=7 (25.92%)	Chimie/p hysique= 8 (29.62%)	Etude arabe /islamique/franç aise=12 (44.44%)
Formation dans le domaine d'enseignements	Oui =12 (33.33%)	Non=24 (66.66%)		Oui =12 (44.44%)	Non=15 (55.55%)	
Répartition par niveau des TICE	Expert= 0 (0%)	Bon= 14 (38.88%)	Moyen=22 (61.11%)	Expert= 3 (11.11%)	Bon= 4 (14.81%)	Moyen=20 (74.07%)

PS : Professeurs Stagiaires ; LP : Licence Professionnelle ; LF : Licence Fondamentale ; ENS : école normale supérieure

### 1. Données personnelles et expérience Professionnelle

Notre échantillon est composé de 36 enseignants de la discipline (19% hommes et 81% femmes) et 27 enseignants du primaire (44% hommes et 56% femmes) donc nous avons noté une présence féminine massive très marquante par rapport aux hommes (Figure 6).

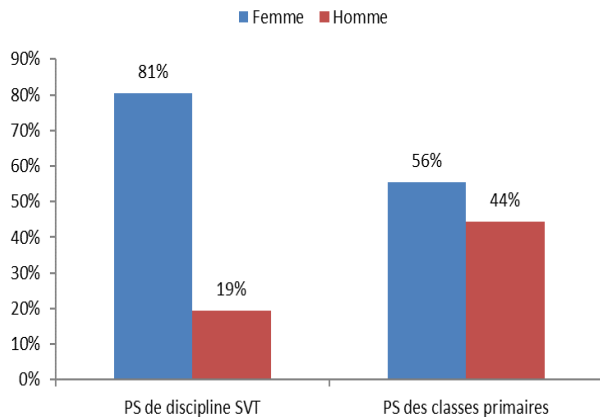


FIGURE 6 : RÉPARTITION DES PROFESSEURS STAGIAIRES PARTICIPANT À L'ÉTUDE SELON LE SEXE ET LA SPÉCIALITÉ.

D'autre part, l'échantillon d'enseignants stagiaires de notre étude est formé majoritairement de jeunes : (76% pour les SVT et 58% pour les classes du primaire) des répondants qui ont une moyenne d'âge inférieure à 25 ans. 18% pour les enseignants stagiaires des SVT et 38% pour les enseignants

stagiaires des classes primaires ont une moyenne d'âge située entre 26 et 40 ans, et seulement 6% pour les enseignants des SVT et 4% pour les enseignants des classes primaires ont un âge supérieur à 41 ans. La figure 7 montre le profil des âges.

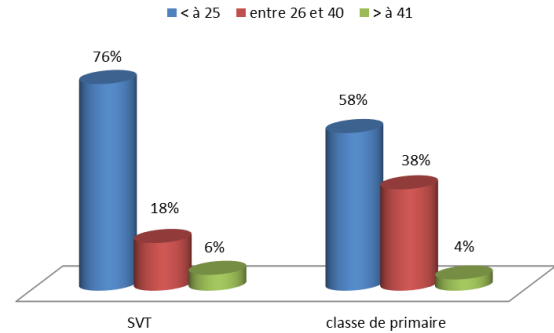


FIGURE 7 : RÉPARTITION DES PROFESSEURS STAGIAIRES SELON L'ÂGE.

En ce qui concerne l'expérience dans l'enseignement chez les personnes ayant répondu à notre questionnaire, seulement 33% ont déjà une expérience et 67% n'ont aucune expérience dans le domaine d'enseignement (Tableau 3). Cela est due au fait que les professeurs stagiaires ont obtenus leurs diplômes récemment car dernièrement le Maroc a reconnu un déficit important au niveau des ressources humaines concernant le corps enseignant, c'est pour quoi on a un recrutement massif de jeunes diplômés.

Tableau 3 : Répartition des professeurs stagiaires selon les formations dans le domaine d'enseignement

Répartition des enseignants stagiaires	SVT = 36 (57.14%)		PRIMAIRE =27 (42.85%)	
	Formation dans le domaine d'enseignements	Oui =12 (33%)	Non=24 (67%)	Oui =12 (44%)

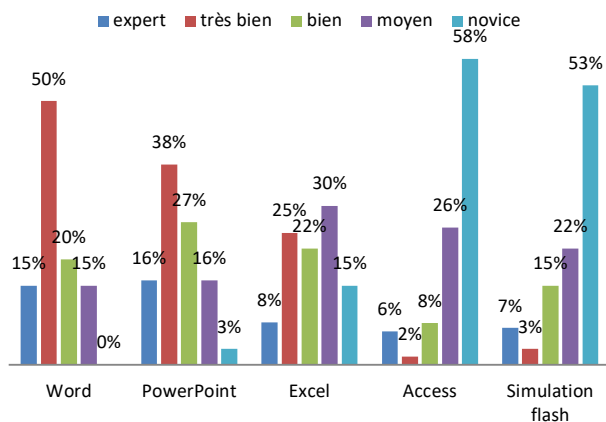
## 2. Maîtrise des TICE

D'après les résultats du tableau 4, plus de 88% des professeurs stagiaires n'ont pas suivi de formation sur un thème en relation avec les TICE au cours de leur parcours. Un faible pourcentage (12%) des enseignants ont déjà eu une formation en TICE.

**Tableau 4 : Formation des professeurs stagiaires**

	Enseignants en discipline SVT	Enseignants des classes primaires
<b>Q1 : Avez-vous une idée précédente concernant le module des TICE avant cette formation</b>	Non : 38,89%	Non : 48,14%
	Oui : 61,11%	Oui : 51,85%
<b>Q2 : Avez-vous eu une formation sur un thème en relation avec les TICE</b>	Non : 97,22%	Non : 77,78%
	Oui : 2,78%	Oui : 22,22%

D'après les résultats du questionnaire, la plupart des enseignants stagiaires interrogés (92%) déclarent avoir un ordinateur. Ces enseignants ont été questionnés sur leur niveau de maîtrise des applications suivantes : Word, PowerPoint, Excel, Access, simulation flash.



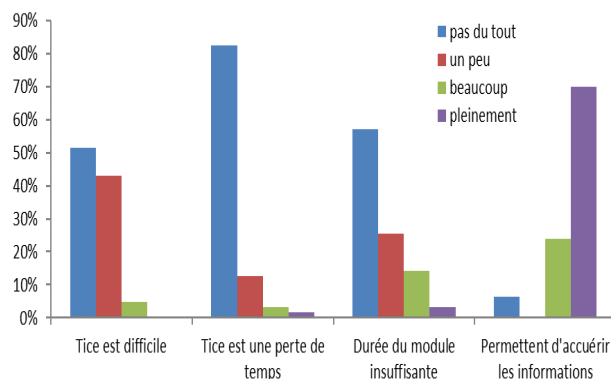
**FIGURE 8 : MAITRISE DES OUTILS TECHNOLOGIQUES UTILISÉS EN TICE**

Les résultats portants sur la maîtrise de l'utilisation de certains logiciels d'informatique sont présentés dans la figure 8. On note un taux faible d'enseignants stagiaires qui maîtrisent de l'utilisation des simulations flash, d'Access et d'Excel. Tandis qu'un pourcentage assez élevé d'enseignants stagiaires qui ont un bon niveau concernant l'utilisation de Word et de PowerPoint ceci est évident du fait que pendant leur cursus universitaire ils écrivent et présentent leur mémoire de fin d'étude.

Un nombre important des recherches souligne que les bénéfices apportés par les outils et les technologies numériques dépendent en grande partie des conditions préalables, et plus particulièrement des représentations et des compétences des enseignants sur le numérique [2,3,4,5].

## 3. Utilité du module de TICE

La figure 9 indique l'utilité du module de TICE dans la formation des professeurs stagiaires. Plus de la moitié des professeurs stagiaires trouvent que les TICE sont facile à retenir (notions de bases et astuces). Concernant la durée allouée à ce module, 60% des professeurs stagiaires déclarent que la durée de formation du module TICE est suffisante et que 83% ont déclaré que ce module n'est pas une perte de temps car il est très important dans leur formation.



**FIGURE 9 : UTILITÉ DU MODULE TICE**

Les TICE permettent donc aux professeurs stagiaires de surpasser les obstacles de la construction des concepts scientifiques, d'enrichir leurs connaissances et savoir et susciter leur motivation (Figure 10). En plus, l'analyse des occurrences discursives lors des étapes de *la mise en relation* et de *l'intégration* a permis de dégager plusieurs classes de discours. Si 70% de ces occurrences discursives sont favorables au numérique (ressenti positif, plus-value pour les enseignants stagiaires et leurs futurs les élèves) ce qui leur permet d'acquérir de nouvelles façon d'apprentissage des concepts et corriger leurs fausses représentations, 30% d'occurrences discursives portent sur des ressentis et des difficultés.

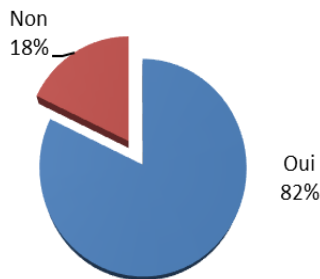


FIGURE 10 : UTILITÉ DU MODULE DE TICE.

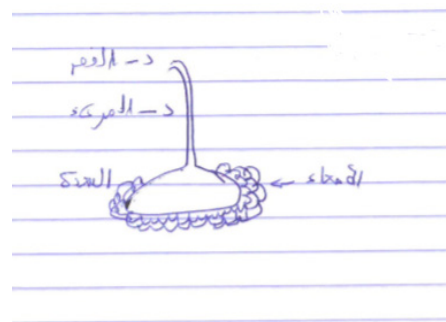
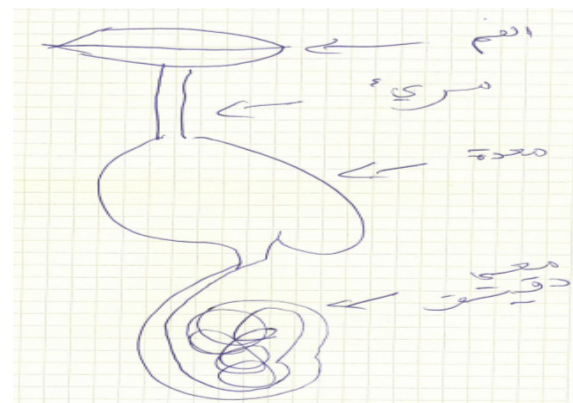
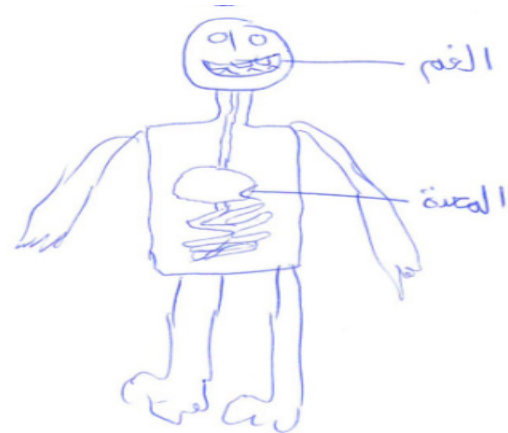
Par rapport à l'intégration du numérique dans leur enseignement, les interviewés ont souligné d'une part les exigences auxquelles le professeur doit faire face pour une utilisation à bon escient et, d'autre part, les aspects qui conduisent à une modification des interactions éducatives et donc de la pratique enseignante.

#### 4. Identification schématique des représentations

On a demandé aux professeurs stagiaires de schématiser le système digestif pour analyser leurs connaissances initiales et savoir leurs propres pensées et ce pour identifier leurs représentations (Figure 11). Et après qu'ils ont

étudié le module de TICE et ses applications dans les SVT, on a demandé encore une fois de schématiser le même dessin afin de voir s'il y'a eu une correction ou non de leurs représentations (Figure 12).

On a choisi 4 exemples de schéma parmi les fausses représentations des 63 professeurs stagiaires, pour faire la distinction et la différence entre leurs représentations avant et après l'utilisation des TICE.



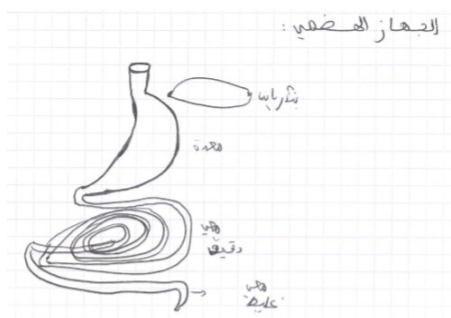
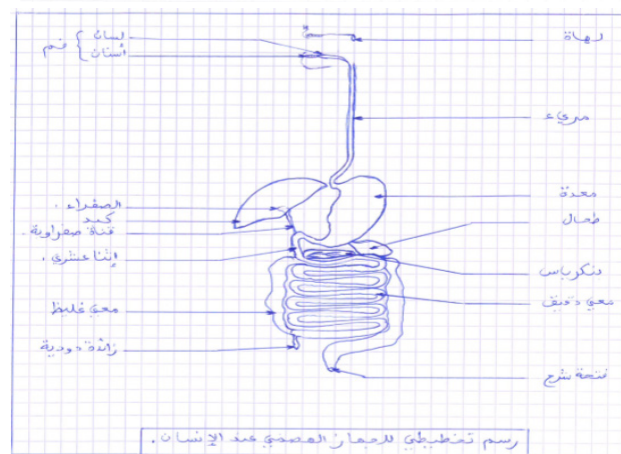
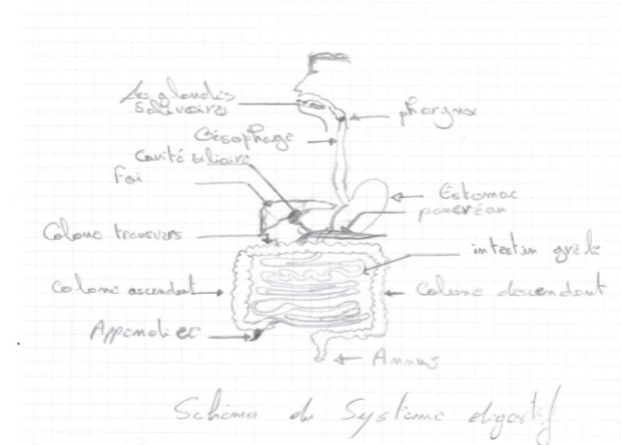
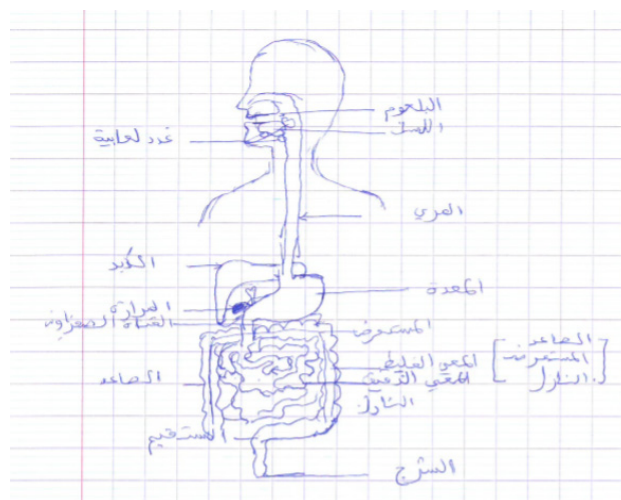


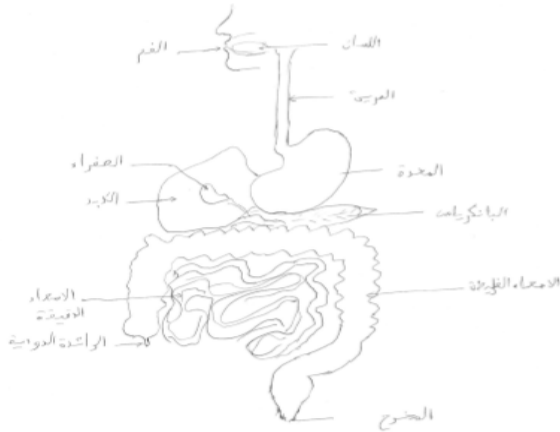
FIGURE 11 : LES DIFFÉRENTES REPRÉSENTATIONS DE PROFESSEURS STAGIAIRES SUR LE SYSTÈME DIGESTIF AVANT UTILISATION DES TICE

D'après les figures 11 et 12, on a mis en évidence dans les schémas suivants plusieurs critères qui repose sur leurs connaissances du concept du système digestif et sur les notions générales symboliques et conventionnelles de schématisation. C'est pourquoi on a tenté d'analyser le langage symbolique des schémas utilisés par les professeurs stagiaires à savoir le dessin du système digestif et le respect des éléments qui constituent un schéma à savoir le titre, la légende...

La figure 11 présente les différentes représentations de professeurs stagiaires sur le système digestif. On constate que le concept du système digestif est mal assimilé chez plus de 80% des professeurs stagiaires (lacunes au niveau des composantes du système digestif : positions des organes et leurs formes) en plus d'une légende mal présentée et absence du code scientifique.

Nous retenons que ces professeurs stagiaires en gardant des lacunes sur leur schéma ne signifient pas qu'ils n'ont pas l'information exacte, mais ceci peut être lié à une difficulté d'imaginer l'agencement des différents éléments dans l'espace. Ces difficultés pourraient être liées au fait que ces enseignants stagiaires ne sont pas habitués à la schématisation de leurs pensées sur papier durant leur parcours scientifique.





**FIGURE12 : LES REPRÉSENTATIONS DES PROFESSEURS STAGIAIRES SUR LE SYSTÈME DIGESTIF APRÈS UTILISATION DES TICE.**

Après l'utilisation des TICE, on note une amélioration très marquée au niveau des dessins (figure 12), la majorité des schémas sont bien soignés, l'analyse globale du langage symbolique utilisé par les enseignants stagiaires montre que ces derniers ont essayé de donner une vue correcte de leur représentation : concept du système digestif bien assimilé et consolidé en plus l'usage du code symbolique est fortement respecté à savoir la présence d'un titre, d'une légende et d'un cadre. Ainsi, les différents éléments du schéma sont légendés et sont reliés à leurs noms avec des flèches. Ce type de fléchage témoigne d'une première organisation de l'information écrite. Le code scientifique mis en place sur des bases scientifiques.

Dans notre cas les schémas recueillis des enseignants stagiaires permettent de mettre en évidence les difficultés et les obstacles majeurs liés à la compréhension des concepts et à leur représentation dans un schéma clair. Ces obstacles se manifestent principalement par :

- une attribution d'une forme scientifique au schéma, par respect du code symbolique et par la représentation de l'essentiel d'une manière simple sans ambiguïtés pouvant

altérer son interprétation ou sa compréhension ;

- une mise en valeur du lien entre les différents éléments du schéma en les disposant convenablement les uns par rapport aux autres selon les contraintes imposées au test;
- une présence des lacunes sur les schémas qui posent des problèmes de compréhension telle que nous l'avons constaté, à savoir des lacunes au niveau des positions des organes et leurs formes, les composants du système digestif représenté.

En utilisant cette méthodologie d'étude expérimentale, nous avons pu comparer les performances des enseignants stagiaires par l'assistance via les TICE avec une situation pédagogique traditionnelle. On a donc une amélioration très marquante que ce soit au niveau des dessins (plus structurées, bien soignées et claires avec un respect de l'usage du code symbolique notamment une légende, un cadre, titre...) qu'au niveau des connaissances (acquisition et consolidation du concept). On peut dire que l'utilisation des TICE a impact très bénéfique dans la formation des professeurs stagiaires où il permet d'acquérir et de construire les connaissances et corriger les représentations des concepts scientifiques [6].

Il en ressort de cette étude empirique où nous avons présenté les analyses, en nous appuyant sur des extraits de corpus d'un échantillon interviewé composé de 63 enseignants stagiaires que le module des TICE est très important dans la formation et la professionnalisation des professeurs stagiaires.

De même, ce module a eu un impact positif dans la résolution des problèmes rencontrés lors de la construction de leurs connaissances et de la correction de leurs fausses représentations.

En effet, l'analyse faite au niveau de représentations schématisées des enseignants stagiaires sur le concept scientifique « Système digestif » témoigne d'une difficulté de la représentation en un schéma scientifique simple, lisible et facile à interpréter.

Avec l'utilisation des TICE on a constaté un changement positif de la manière qu'ils schématisent leurs représentations et de leurs corrections. Donc l'utilisation des TICE est considérée comme un support didactique attractif pour l'enseignement et l'apprentissage des concepts scientifiques car elle joue un rôle important dans l'évolution des représentations et concepts scientifiques puisqu'elles permettent le passage du savoir statique au savoir dynamique.

#### IV. RÉFÉRENCES

- [1] Abouhanifa S. E. (2009). Programme GENIE au Maroc : TICE et développement professionnel. *Revue MathémaTICE*.
- [2] Balanskat, A. et Blamire, R. (2007). *ICT in schools: Trends, innovations and issues in 2006–2007*.
- [3] Harrison C., Comber C., Fisher T., Haw K., Lewin C., Linzer E., McFarlane A., Mavers D., Scrimshaw P., Somekh B. et Watling R. (2002). *ImpaCT2: The impact of information and communication technologies on pupil learning and attainment*. Coventry: British Educational Communications and Technology Agency.
- [4] Kennisnet ICT op School. (2006). *Four in balance Monitor: Evidence on ICT in education*. Zoetermeer, Netherland.
- [5] Machin, S., McNally, S. et Silva, O. (2006). *New technologies in schools: Is there a pay off?*. Bonn, Germany : Institute for the Study of Labour.
- [6] M. Bouhaï (2008). Les TICE, pour quelle efficacité pédagogique ? », la quatrième édition du colloque international ePrep, 16 et 17 mai 2008 à Supélec, Campus de Gif-sur-Yvette.

#### V. WEBOGRAPHIE

[http://www.acgrenoble.fr/disciplines/svt/file/ancien\\_site/log/5eme/52/MVHtmlExport/5eme-energie-organes/Savoir-legender-lappareil-d-Web/main.html](http://www.acgrenoble.fr/disciplines/svt/file/ancien_site/log/5eme/52/MVHtmlExport/5eme-energie-organes/Savoir-legender-lappareil-d-Web/main.html)

<https://www.youtube.com/watch?v=QcNknszj1Ek>

<https://www.youtube.com/watch?v=5dIyuKwgqvQ>



ISSN : 2550-5246

# Approches d'apprentissage des étudiants en un contexte universitaire marocain : exploration préliminaire et prédiction à travers le niveau d'étude et le genre

Omar Jiyed<sup>(1)</sup>, Ouafae Idrissi Aydi<sup>(2)</sup>, Anouar Alami<sup>(3)\*</sup>, Benjelloun Nadia<sup>(4)</sup>,  
Moncef Zaki<sup>(4)</sup>, Mohammed Lachkar<sup>(3)</sup>

<sup>1</sup> Formation doctorale « Didactique des Sciences et Ingénierie pédagogique », CED « Sciences & technologies », LIMOME, Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc.

<sup>2</sup> Laboratoire Sciences du Langage, Littérature, Art, Communication et Histoire (SLLACH), Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc.

<sup>3</sup> Laboratoire d'Ingénierie des Matériaux Organométalliques, Moléculaires et Environnement (LIMOME), Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc.

<sup>4</sup> Laboratoire d'Informatique, Signaux, Automatique et Cognitivisme (LISAC), Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc.

*omar.jiyed@usmba.ac.ma, ouafae.idrissiydi@usmba.ac.ma, benjelloun.nadia@yahoo.fr, moncef.zaki@usmba.ac.ma, mohammed.lachkar@usmba.ac.ma*

*Auteur correspondant\* : anouar.alami@usmba.ac.ma*

**Résumé**—Un des principaux facteurs qui influent la qualité de l'apprentissage notamment en profondeur sont les Approches d'Apprentissage des Etudiants « AAE ». Elles sont au cœur du système d'apprentissage et de l'enseignement. L'objectif de cette étude est d'examiner les AAE pour la première fois dans un contexte universitaire à accès ouvert, ensuite voir l'influence de facteurs de présage, lié à l'étudiant, principalement le niveau d'étude et le genre sur la prédiction des AEE. Notre échantillon est composé d'une population de 300 étudiants (dont 138 de sexe féminin). Ils sont tous inscrits aux filières LEF aux différents semestres (S2, S4 et S6) au sein de la faculté des sciences Dhar El Mahraz (FSDM) de l'université Sidi Mohammed Ben Abdellah – (Fès- Maroc). Des données

démographiques ont été collectées et l'outil de mesure des AAE utilisé est notre version arabe validée du R-SPQ-2F « The revised two-factor Study Process Questionnaire ». Les test ANOVA et t-test ont relevé qu'il y a une différence significative des scores de l'AP en rapport respectif avec le niveau d'étude (entre S2 et S6) et le genre (en faveur du sexe féminin). En conclusion, le recours à l'évaluation des AAE est important pour la communauté universitaire pour comprendre l'expérience de l'apprentissage et promouvoir les facteurs agissant sur l'approche en profondeur. D'autres facteurs doivent être explorés.

**Mots clés** : 3P Model, Approche de profondeur, Approche de surface, évaluation, R-SPQ-2F, Genre, Niveau d'étude.

## I. INTRODUCTION

Les préoccupations concernant la qualité de l'apprentissage des étudiants dans l'enseignement supérieur sont un phénomène ancien. La tendance des réformes successives concernant le système de l'éducation supérieure au Maroc depuis la loi 00.01 et jusqu'à l'élaboration du cadre de performance pour le suivi de la stratégie 2015-2030 a poussé l'Instance Nationale d'Évaluation (l'INE) [1] de mettre la qualité d'apprentissage au centre de cette performance. Or, l'amélioration de la qualité de l'apprentissage, au sein de ces changements, passe par le biais de la compréhension des manières par lesquelles les étudiants expérimentent l'environnement de leur apprentissage [2]. Le rôle des décideurs en éducation est enfin de promouvoir l'apprentissage en profondeur et minimiser et freiner l'apprentissage de surface, en particulier dans les milieux universitaires. Au Maroc, à notre meilleure connaissance et suite à nos recherches bibliographiques, l'évaluation et l'examen de ces types d'apprentissage n'ont pas encore eu une part d'investigation. De plus, aucune étude n'a abordé l'influence de certains facteurs sur le mode d'apprentissage. Notre étude est un essai préliminaire pour quantifier la qualité d'apprentissage et étudier l'influence de quelques facteurs individuelles, en l'occurrence dans les universités publiques à libre accès.

## II. CADRE THÉORIQUE

Biggs, [4], [5] a mis en place le modèle (3P) (Présage-Processus-Produit) comme système qui explique le phénomène d'apprentissage (voir figure 1).

Le « Présage » comporte des variables qui précèdent les apprentissages. Il s'agit du côté de l'étudiant de ses caractéristiques personnelles

telles que l'âge, le sexe ou le genre, son niveau d'étude, ses pré requis, ses habiletés, ses performances passées. Du côté contexte de l'enseignement, il est question des caractéristiques de l'enseignant lui-même, du contenu, du mode d'évaluation et même du contexte général de l'institution. Le « Processus » quant à lui il représente t le pendant de la tâche d'apprentissage et où on distingue le motif et la stratégie adopté pour cette tâche. En d'autres termes, il représente les Approches d'Apprentissage des Etudiants « AAE ». Le « Produit » c'est le résultat escompté de l'apprentissage. Il peut être qualitatif en termes de compétences et objectifs dans la vie comme il peut être quantitatif mesuré par les notes obtenues et la réussite.

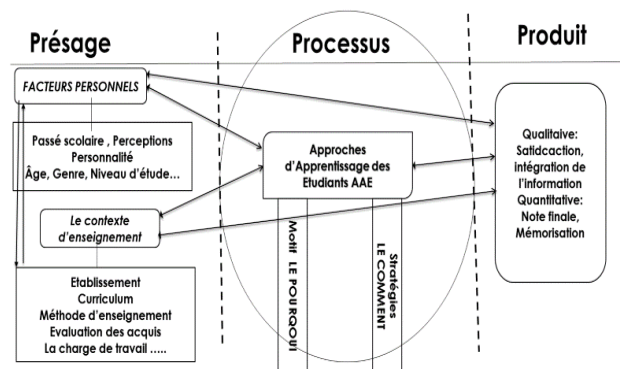


FIGURE. 1. LE MODÈLE 3P ADAPTÉ DU MODÈLE DE L'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE DE BIGGS ET AL., [6]

Il est à noter qu'au centre du modèle 3P, reste la partie « Processus » représenté par les AAE que Biggs et al., [6] décrit comme étant le cœur de ce système. Cette séquence est fortement influencée par les facteurs de présage [4] dont les facteurs individuels que nous voulons investigués : Le genre et le niveau d'étude.

### III. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.

#### A. *Les Approches d'Apprentissage des Etudiants « AAE » : conception, mesures et importance.*

L'historique et le développement de ces approches ont débuté, d'une manière phénoménographique depuis les années 70 avec les travaux de Marton et Säljö [7], et ont abouti à définir deux approches fondamentales que les étudiants adoptent dans leur apprentissage à savoir l'approche en profondeur «AP» et l'approche de surface (AS). Biggs et tang [8] affirment que les étudiants adoptant un processus de profondeur sont intrinsèquement motivés et optent pour la compréhension du sens par une large lecture et en cherchant à trouver la relation entre contrairement à ceux suivant une approche de surface. Ceux-ci sont motivés par des facteurs externes tels que les consignes de la tâche, l'examen et la peur de l'échec c'est pour cela que leur stratégie d'apprentissage consiste à la mémorisation par cœur et à la limitation aux cours donnés, ne serait-ce que pour une reproduction ultérieure. Plusieurs instruments sont conçus pour mesurer et évaluer ces AAE. A titre exemple, on cite l'ASI (Approaches to Studying Inventory) [9], l'ASSIST (Approaches and Study Skills Inventory for Students) [10], L'ALSI (Approaches to Learning and Studying Inventory) [11] et le SPQ (Study process questionnaire) (Biggs, 1987b). Dans cette étude, c'est la dernière version révisée du SPQ que nous avons choisi d'utiliser à savoir le fameux R-SPQ-2F (Revised Two-Factors Study Process Questionnaire) [6]. Cet instrument est une mesure fiable des AAE au sein des diverses disciplines académiques [6] et il a été validé et largement utilisé à l'échelle internationale et dans divers cultures à travers diverses disciplines [13]–[17]. Le questionnaire

classe les étudiants, lors du processus de leur apprentissage, sur la base de leur motivation et des stratégies qu'ils déploient au moment de l'apprentissage. Sur cette base deux échelles sont mesurés l'Approche en Profondeur (AP) et l'Approche de surface (AS). Biggs et al., [6] proposent que le R-SPQ-2F pourrait servir aux enseignants et aux éducateurs comme outil d'évaluation de l'apprentissage en classe. En définitive, une approche d'apprentissage varie en fonction des facteurs aussi bien personnels que contextuels. Elle représente ainsi une variable complexe qui mérite une attention particulière. Donc comprendre les interactions des variables impliquées dans les apprentissages représente un enjeu d'importance capitale. Ceci permet de diagnostiquer des difficultés d'apprentissage éventuelles ou des problèmes concernant aussi bien les environnements, le contexte d'apprentissage que le système tout entier [6]. En outre, il représente un avantage tant pour les étudiants que pour les enseignants et le staff académique.

#### B. *Influence du niveau d'étude et du genre sur les AAE.*

Empiriquement, plusieurs chercheurs ont débattu l'existence d'un nombre de facteurs de présage qui influent les AAE (exp., [14], [18]–[20]). Ces facteurs concernent d'une part les caractéristiques personnelles des étudiants eux-mêmes (genre, âge, niveau d'étude etc.) et d'autre part les facteurs du contexte à savoir : les méthodes d'enseignement, le curriculum, les méthodes d'évaluation etc. [21], [22]. Dans cette étude, entant qu'étude préliminaire, nous allons nous limiter aux deux facteurs liés à l'étudiant que sont le genre et le niveau d'étude. En abordant les recherches précédentes, il y a lieu de constater une divergence de résultats concernant l'influence de ces deux facteurs. En effet, en ce qui concerne la première variable

démographique, le niveau d'étude de l'étudiant, celui-ci a reçu un peu plus d'attention ces dernières années [23]–[26], seul ou combinés à d'autres facteurs. Une grande divergence est décelée au sein de ces recherches pour la prédiction de l'une des deux approches. Cette prédiction est mise en évidence par Biggs [21] qui a déjà mis une relation entre le niveau d'étude élevé et l'adoption de l'approche en profondeur. Dans la même perspective Walker et al., (2010) dans une étude a signalé qu'une cohorte d'étudiants de première année en sciences de la santé sont plus susceptibles d'adopter une approche apprentissage de surface, mais ont enregistré une évolution statistiquement significative vers un apprentissage plus approfondi après un an d'étude. Mehboob Ali & Rizvi [24] s'attendraient généralement à ce que les étudiants, à mesure qu'ils atteignent des niveaux d'études plus élevés et qu'ils parviennent à mieux comprendre le programme d'études, auront développé des niveaux plus élevés de traitement intellectuel, des motivations plus intrinsèques pour valoriser le contenu et, par conséquent, être plus susceptibles de s'y immerger, sauf que ce n'est pas toujours le cas. Mehboob Ali & Rizvi [24] ont comparé les approches de l'apprentissage des étudiants de différents niveaux et n'ont pas pu constater une différence significative. Quant au facteur genre, Zeegers [22] dans une recherche sur les étudiants scientifiques n'a signalé aucune différence significative entre les sexes dans les scores des AAE. La même conclusion est trouvée chez d'autres chercheurs [27]–[29]. Kreber [30] de son côté, a démontré que le genre n'était pas un prédicteur fiable pour l'une ou l'autre des AAE. Ce résultat est cohérent avec les grandes tendances des résultats obtenus en utilisant d'autres instruments similaires [31]. A l'inverse de cela, d'autres recherches ont

montré la relation significative entre ce facteur et les AAE. Ainsi, Gledhill & Van der Merwe [31] et Sadler-Smith [32] déclarent que les scores AP des étudiantes sont plus élevées de celles de leur camarades masculins. Dans la même perspective une autre étude menée chez les étudiants en biologie a confirmé cette conclusion [33].

Toutefois, les divergences constatées pour les deux facteurs peuvent être liées à la variété des contextes, la multitude des méthodes statistiques et la diversité des outils de mesures.

#### IV. QUESTIONS DE RECHERCHES ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

En partant de deux questions fondamentales « quelles sont les AAE adoptées par nos étudiants marocains dans un établissement universitaire à libre accès » et « Quelle part d'influence a le niveau d'étude et le genre sur ces AAE », l'objectif double de cette étude sera:

- 1- En premier lieu, quantifier les Approches d'Apprentissage des Etudiants (AAE) à travers le contexte universitaire marocain à accès ouvert.
- 2- Ensuite et en considérant toute chose égale par ailleurs (facteurs contextuels), notre étude veut investiguer l'influence de certains facteurs personnels notamment le sexe et le niveau d'étude sur la variation de ces AAE.

Ces objectif s'aligne sur les tendances actuelles de la recherche conçues pour comprendre l'expérience des étudiants [8],[32] telle qu'elle existe dans le paradigme d'enseignement/apprentissage universitaire. Aucune hypothèse concernant l'influence du genre ou du niveau d'étude sur les AAE, n'a été formulée du moment qu'il existe une très grande disparité à leur égard.

## V. MÉTHODOLOGIE

Notre recherche a été menée auprès des étudiants marocains de la Faculté des Sciences Dhar El Marhaz émanant de l'université sidi Mohammed Ben Abdellah de Fès. La population cible (N=300) a été composée d'étudiants inscrits dans les Filières LEF aux différents semestres (S2, S4 et S6). Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisé un questionnaire composé de deux parties. La première partie a concerné les données démographiques : âge, sexe, niveau d'études. La deuxième partie a été développée à partir de notre version traduite et validée du R-SPQ-2F (acceptée pour publication). L'instrument a montré une très bonne fiabilité (Alpha Cronbach de 0,82 et 0,78) respectivement pour les deux échelles AP et AS).

L'analyse factorielle confirmatoire n'a confirmé qu'un modèle de premier ordre pour les principaux de facteurs (AP et AS). En réalité. Biggs et ses collaborateurs [6] considèrent que dans la routine d'utilisation du questionnaire, ce sont les deux dimensions AP et AS qui conviennent le mieux aux utilisateurs. L'outil R-SPQ-2F est composé de 20 éléments répartis en parts égales entre les deux approches AP et AS de 10 éléments chacune. Les éléments N°: 1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, et 18 mesurent les scores de l'AP et Les éléments 3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 18 et 20. Mesurent les scores de l'AS. Les mesures sont notées sur une échelle de type Likert à cinq points qui vont de : (A) (Cet élément n'est jamais ou rarement vrai pour moi) à (E) (Cet élément est toujours vrai pour moi). Le score total est noté sur 50 pour chaque échelle. L'approche dont la moyenne est supérieure, est considérée dominante.

Les données collectées ont été traitées sous SPSS 22 et des statistiques descriptives et quantitatives ont été réalisées. Une analyse de

variance à sens unique (ANOVA) et un test-t ont été effectués pour déterminer l'existence des différences statistiquement significatives sur l'un des scores des approches sur la base du niveau d'étude et du sexe. Le niveau de signification a été fixé à 0,05. Le test d'homogénéité et de normalité des données a été vérifiée.

## VI. RÉSULTATS

### C. Comparaison des moyens des groupes

Le profil de l'échantillon est donné au tableau 1.

**TABLEAU. 1. Distribution de l'échantillon des étudiants par rapport au genre et au niveau d'étude.**

Variables	Catégories	Nombre d'étudiants (es)
Niveau d'étude	Semestre 2	100
	Semestre 4	100
	Semestre 6	100
Genre	Masculin	162
	Féminin	138

Les moyens pour les scores totaux pour l'ensemble de la population cible ont montré une dominance de l'approche de surface AS par rapport à l'approche profonde AP avec des valeurs respectives de 40,27 (SD =1,546) et 29,10 (SD = 1,955). Pour chaque niveau d'étude pris isolément l'AS de surface domine et supasse l'AP par 11,78, 11,00 et 10,67 points respectivement pour le niveau S2, S4 et S6. En avançant dans les niveaux, nous constatons que le score de l'AS a baissé très légèrement et s'est situé entre 40,60 (S2) et 40,06 (S6). Le score de l'AP est presque dans le même ordre de grandeur n'a montré qu'une légère augmentation (0.57 points) de la moyenne des scores de l'AP de S2 à S6 (voir Figure2).

En ce qui concerne le genre, Les deux sexes ont présentés des scores de l'AS supérieurs par rapport à ceux de l'AP. Les moyens des scores totaux de l'AP ont enregistré une légère augmentation en faveur du sexe féminin (voir figure 3).

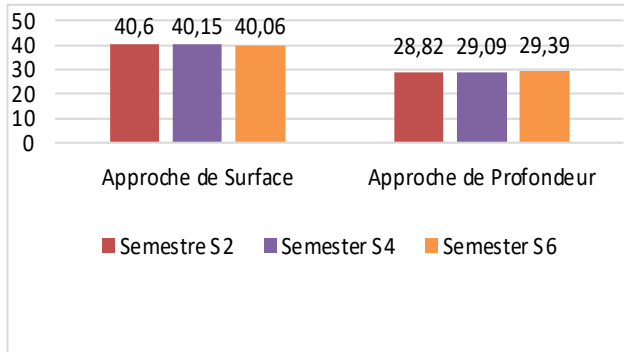


FIGURE 2. MOYENNES DES SCORES DES APPROCHES D'APPRENTISSAGE DES DIFFÉRENTS NIVEAUX D'ÉTUDE.

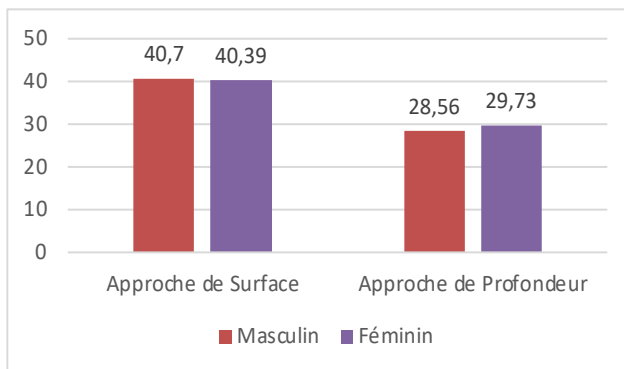


FIGURE 3 : MOYENNES DES SCORES DES APPROCHES D'APPRENTISSAGE SELON LE GENRE

#### D. Influence des facteurs genre et niveau d'étude.

##### a) L'effet du niveau d'étude.

L'analyse de variance à sens unique ANOVA a été adopté pour vérifier le degré de variance des deux dimensions AP et AS par rapport au niveau d'étude des étudiants. Cette ANOVA a relevé que l'effet du niveau d'étude d'un étudiant sur son score d'approche de surface AS était statistiquement non significatif où  $p$  était de 0,112 pour  $F(2,297) = 2,2072$ ,  $p < 0,05$ .

Au contraire les scores de l'approche de profondeur étaient modérément significatifs et dont la  $p$ -value a été de 0.033 pour  $F(2,297) = 23,456$ ,  $p < 0,05$ . Un test post-hoc de Tukey a servi pour des comparaisons multiples et a montré que cette signification de l'AP a été remarquée seulement entre le niveau d'étude S2 et le niveau S6 avec  $p = 0,024$  ( $< 0,05$ ).

##### b) L'effet du genre.

L'homogénéité de la variance a été vérifiée avec le test de Levene. Nous avons constaté que le sexe féminin a obtenu un score AP un peu plus élevé ( $M = 29,73$ ,  $SD = 1,193$ ) que le sexe masculin ( $M = 28,56$ ,  $SD = 1,611$ ) mais avec une variance hautement significative. Le  $t$ -test effectué sur l'AP a montré une haute signification statistique entre les moyennes des participantes femmes et leur camarades mâles ( $t(298) = -7,043$ ,  $p = 0,0001$ ). L'approche AS n'était pas significative entre les deux sexes.

## VII. DISCUSSIONS.

Les résultats des comparaisons des moyennes affirment qu'au même niveau d'étude les étudiants de première année ainsi que leurs camarades de deuxième et troisième année pris isolément adoptent des approches d'apprentissage similaires : de surface. Autrement dit : un indicateur de peur à l'échec, une mémorisation littéraire, une juste concentration sur l'examen et sur le contenu livré comme l'indique [35]. Ce résultat préliminaire de prédominance de l'approche de surface a été trouvé dans d'autres contextes. Dans un contexte australien dont figurent des étudiants scientifiques a enregistré la dominance de l'AS [21]. Nous soupçonnons qu'à la faculté des sciences, en particulier dans les cours qui soutiennent la mémorisation (par exemple, la géologie, la chimie, la biologie...), les étudiants continuent à mémoriser une partie du cours tout

au long de leur étude, mais cherchent tout de même une compréhension de manière significative. Une approche de profondeur en science dépend davantage de l'apprentissage opérationnel (surface et profond), de la mise en relation des preuves et des conclusions, et de l'utilisation appropriée d'une certaine quantité d'apprentissage par cœur initial pour maîtriser la terminologie [9]. Kember [36] de sa part est allé même à statuer une approche d'apprentissage combinant une mémorisation par cœur (Approche de surface) et une intention de compréhension (Approche de profondeur). D'autres chercheurs ont noté que les étudiants en sciences et en ingénierie adoptent ce qu'on appelle la stratégie de mémorisation-profonde comme une partie intégrale de leur approche d'apprentissage et surtout pour l'examen final [22].

Par ailleurs, bien que les moyennes de scores concernant l'AP sont minimales entre les niveaux d'étude, des différences significatives entre-niveaux d'étude ont montré que les étudiants de S6 s'orientent vers une approche de profondeur surtout par rapport aux étudiants de S2. Nos résultats étaient concordants à ceux rapportés par Zeegers [22] qui a rapporté que plus qu'on avance les niveaux scolaires et dans l'âge et donc dans plus on se penche vers un processus d'apprentissage en profondeur. A ce propos [21] des études expliquent, d'ailleurs c'est notre constat, qu'en avançant dans le cursus universitaire, les étudiants deviennent de plus en plus conscients de leur environnement [22]. Nos étudiants en passant les semestres du premier cycle (S2 et S4), commencent à adopter des approches profondes bien qu'à faible degré. Ce qui ressort déterminant, c'est que l'avancement dans les niveaux d'étude est étroitement lié à l'âge (S6 contre S2). Cela a été confirmé dans une étude longitudinale en Australie [22]. Cette dernière, en suivant les

étudiants en science depuis leur première année d'étude jusqu'à leur troisième année, a montré des corrélations significativement positives entre l'âge des sujets et leurs approches. Les apprenants matures obtiennent des scores plus élevés dans l'AP que dans l'AS [37]. Nous soupçonnons également qu'au fur et à mesure de progression dans les études et en se rapprochant vers leur diplomation, ceux-ci sont un peu plus motivés. Ces résultats corroborent les affirmations des études précédentes selon lesquelles la motivation tirée de la perception des objectifs de carrière et de la réussite est d'une grande importance pour adopter une approche d'apprentissage en profondeur [38].

Notre recherche a décelé également que les deux sexes se penchent vers une AS en général. Toutefois les filles adoptent significativement l'AP que les garçons en comparant statistiquement leurs scores pour cette approche. Ce résultat concorde avec celui d'autres études [31]. D'autres recherches contredisent ce résultat en rapportant que parmi les étudiants des sciences il n'y a pas de différence significative entre les sexes [22], [38]. D'autres ont relevé une différence mais en faveur de l'approche de surface [39]. Ceci montre qu'il y a une divergence des points de vue concernant l'effet du genre. Cela peut être, à notre sens, le résultat de l'influence d'autres facteurs présages autres que le sexe tels que la motivation personnelle, la personnalité et / ou l'environnement d'enseignement [28]. En fait, et comme il a été soutenu par une étude antérieure [35], cette différence entre les sexes pourrait être liée à des traits de motivation, c'est-à-dire que les filles sont plus motivées que les garçons. Ce facteur doit être vérifié davantage et avec d'autres paramètres.

## VIII. CONCLUSION

L'évaluation préliminaire, à travers notre version arabe du R-SPQ-2F, a montré la dominance de l'approche de surface chez les étudiants en LEF scientifique. Le niveau d'étude est prédicteur d'évolution de l'AP entre le premier niveau « S2 » et le dernier niveau « S6 ». Le sexe des étudiants s'est montré significatif envers l'AP en faveur du sexe féminin. D'autres facteurs peuvent entrer en concurrence pour expliquer ces variations. D'autres études doivent être menées pour incorporer des variables comparables comme facteurs de présage tels que les habitudes d'apprentissage, la motivation de l'étudiant ou encore les pratiques pédagogiques de l'enseignant. La force de cette étude était l'utilisation pour la première fois du questionnaire (R-SPQ-2F) pour évaluer les approches d'apprentissage chez les étudiants universitaires en LEF au Maroc. Ces évaluations à notre sens sont de bons indicateurs pour évaluer le contexte d'apprentissage/enseignement et avoir un feed-back pour promouvoir l'approche en profondeur. Toute fois, notre recherche présentent des limites. Celles-ci incluent la collecte de données en une seule phase et le degré du sérieux des participants à noter leurs propres approches d'apprentissage.

**Remerciements** : Les auteurs tiennent à remercier vivement le Professeur BELKASMI Mohammed d'avoir apporté son aide pour la collecte des données.

## IX. RÉFÉRENCES

- [1] INE (Instance Nationale d'Évaluation), « Cadre de performance de suivi de la vision stratégique de l'horizon 2030- Niveau National 2015-2018. » 2019, [En ligne]. Disponible sur: <https://www.csefrs.ma/wp-content/uploads/2019/10/Cadre-de-performance-2019-FR-web.pdf>.
- [2] S. Paivandi, *Apprendre à l'université*. 2017.
- [3] J. Biggs, « What the Student Does: teaching for enhanced learning », *Higher Education Research & Development*, vol. 18, n° 1, p. 57-75, avr. 1999, doi: 10.1080/0729436990180105.
- [4] J. B. Biggs, « From Theory to Practice: A Cognitive Systems Approach », *Higher Education Research & Development*, vol. 12, n° 1, p. 73-85, janv. 1993, doi: 10.1080/0729436930120107.
- [5] J. B. Biggs, . *Teaching for quality learning at university*, Buckingham, United Kingdom: Society for Research into Higher Education. 1999.
- [6] J. B. Biggs, D. Kember, et D. Y. P. Leung, « The revised two-factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F », *British Journal of Educational Psychology*, vol. 71, n° 1, p. 133-149, mars 2001, doi: 10.1348/000709901158433.
- [7] F. Marton et R. Säljö, « On qualitative differences in learning: II- outcome as a function of the learner's conception of the task », *British Journal of Educational Psychology*, vol. 46, n° 2, p. 115-127, juin 1976, doi: 10.1111/j.2044-8279.1976.tb02304.x.
- [8] J. B. Biggs et C. Tang, *Teaching for quality learning*. 2011.
- [9] N. Entwistle et P. Ramsden, *Understanding Student Learning (Routledge Revivals)*. Routledge, 2015.
- [10] H. Tait, N. J. Entwistle, et V. McCune, « ASSIST: A reconceptualisation of the approaches to studying inventory », in *Improving student learning: Improving students as learners*, C. Rust, Éd. Oxford: Oxford Centre for Staff and Learning Development, 1998.
- [11] N. Entwistle et V. McCune, « The Conceptual Bases of Study Strategy Inventories », *Educational Psychology Review*, vol. 16, n° 4, p. 325-345, déc. 2004, doi: 10.1007/s10648-004-0003-0.
- [12] J. B. Biggs, *Student approaches to learning and studying. Study process questionnaire manual: ...* Melbourne: Australian Council for Educational Research, 1987.

- [13] L. Coertjens, G. Vanthournout, S. Lindblom-Ylänne, et L. Postareff, « Understanding individual differences in approaches to learning across courses: A mixed method approach », *Learning and Individual Differences*, vol. 51, p. 69-80, oct. 2016, doi: 10.1016/j.lindif.2016.07.003.
- [14] D. J. Côté, A. Graillon, G. Waddell, C. Lison, et M.-F. Noel, « L'approche d'apprentissage dans un curriculum médical préclinique basé sur l'apprentissage par problèmes », *Pédagogie Médicale*, vol. 7, n° 4, p. 201-212, nov. 2006, doi: 10.1051/pmed:2006002.
- [15] F. Munshi, M. Al-Rukban, et I. Al-Hoqail, « Reliability and validity of an Arabic version of the revised two-factor study process questionnaire R-SPQ-2F », *Journal of Family and Community Medicine*, vol. 19, n° 1, p. 33, 2012, doi: 10.4103/2230-8229.94010.
- [16] A. Stes, S. De Maeyer, et P. Van Petegem, « Examining the cross-cultural sensitivity of the Revised Two-Factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F) and validation of a Dutch version. PLoS », *ONE*, vol. 8, n° 1, p. 54099, 2013, doi: 10.1371/journal.pone.0054099.
- [17] Q. Xie, « Validating the Revised Two-Factor Study Process Questionnaire among Chinese University Students », vol. 16, p. 17, 2014.
- [18] T. Dinçer et Y. Devecioglu, « Examining Learning Approaches of Science Student Teachers According to the Class Level and Gender. », *Online Submission*, p. 54-59, 2008.
- [19] N. Entwistle et H. Tait, « Approaches to studying and preferences for teaching in higher education: implications for student ratings. », the Annual Meeting of the American Educational Research Association (Atlanta,USA), 1993.
- [20] B. Cetin, « Academic Motivation And Approaches To Learning In Predicting College Students' Academic Achievement: Findings From Turkish And US Samples », *TLC*, vol. 12, n° 2, p. 141-150, avr. 2015, doi: 10.19030/tlc.v12i2.9200.
- [21] J. B. Biggs, *Student approaches to learning and studying*. Melbourne: Australian Council for Educational Research, 1987.
- [22] P. Zeegers, « Approaches to learning in science: A longitudinal study », *British Journal of Educational Psychology*, vol. 71, n° 1, p. 115-132, mars 2001, doi: 10.1348/000709901158424.
- [23] K. J. Herrmann, V. McCune, et A. Bager-Elsborg, « Approaches to learning as predictors of academic achievement: Results from a large scale, multi-level analysis », *Högere utbildning*, vol. 7, n° 1, p. 29-42, août 2017, doi: 10.23865/hu.v7.905.
- [24] K. F. Mehboob Ali et K. F. Rizvi, « Comparing The Learning Approaches Using Biggs Revised Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F) Among Dental Undergraduates », *J Pak Dent Assoc*, vol. 28, n° 02, p. 68-73, mai 2019, doi: 10.25301/JPDA.282.68.
- [25] Hisham M. Mirghani, M. Ezimokhai, S. Shaban, et Henk J. M. van Berkel, « Superficial and deep learning approaches among medical students in an interdisciplinary integrated curriculum », *Educ Health*, vol. 27, n° 1, p. 10, 2014, doi: 10.4103/1357-6283.134293.
- [26] V. Mogre et A. Amalba, « Assessing the reliability and validity of the Revised Two Factor Study Process Questionnaire (R-SPQ2F) in Ghanaian medical students », *J Educ Eval Health Prof*, vol. 11, août 2014, doi: 10.3352/jeehp.2014.11.19.
- [27] M. Byrne, B. Flood, et P. Willis, « The relationship between learning approaches and learning outcomes: a study of Irish accounting students », *Accounting Education*, vol. 11, n° 1, p. 27-42, 2002.
- [28] F. Hussin, S. Hamed, et S. M. Jam, « Approaches to learning of engineering students: deep or surface », *Int Acad Res J Soc Sci*, vol. 3, n° 1, p. 122-127, 2017.
- [29] J. T. E. Richardson, « Gender differences in responses to the Approaches to Studying Inventory », *Studies in Higher Education*, vol. 18, n° 1, p. 3-13, janv. 1993, doi: 10.1080/03075079312331382418.
- [30] C. Kreber, « The Relationship between Students' Course Perception and their Approaches to Studying in Undergraduate Science Courses: A Canadian experience », *Higher Education Research & Development*, vol. 22, n° 1, p. 57-75, mai 2003, doi: 10.1080/0729436032000058623.
- [31] R. F. Gledhill et C. A. Van der Merwe, « Gender as a factor in student learning: Preliminary findings. », *Medical Education*, vol. 23, n° 2, p. 201-204, 1989, doi: 10.1111/j.1365-2923.1989.tb00887.x.
- [32] E. Sadler-Smith, « Approaches to Studying: age, gender and academic performance », *Educational Studies*, vol. 22, n° 3, p. 367-379, oct. 1996, doi: 10.1080/0305569960220306.

- [33] G.-L. Chiou, J.-C. Liang, et C.-C. Tsai, « Undergraduate students' conceptions of and approaches to learning in biology: A study of their structural models and gender differences », *International Journal of Science Education*, vol. 34, n° 2, p. 167-195, 2012.
- [34] G. Shank, L. Brown, et J. Pringle, *Understanding education research: A guide to critical reading*. New York, NY: Routledge, 2016.
- [35] P. de Lange et F. Mavondo, « Gender and motivational differences in approaches to learning by a cohort of open learning students », *Accounting Education*, vol. 13, n° 4, p. 431-448, déc. 2004, doi: 10.1080/0963928042000306765.
- [36] D. Kember, « The intention to both memorise and understand: Another approach to learning? », *High Educ*, vol. 31, n° 3, p. 341-354, avr. 1996, doi: 10.1007/BF00128436.
- [37] W. Lake et W. Boyd, « Age, maturity and gender, and the propensity toward surface and deep learning amongst university students », *Creative Education*, vol. 6, n° 22, p. 2361-2371, 2015, doi: 10.4236/ce.2015.622242.
- [38] A. M. M. Taher et C. Jin, « Assessing learning approaches of Chinese local MBA students: an investigation using the Revised Two-factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F) », *Educational Research and Reviews*, vol. 6, n° 19, p. 974, 2011, doi: 10.5897/ERR11.152.
- [39] A. Duff, « Approaches to learning: Factor invariance across gender », *Personality and individual differences*, vol. 33, n° 6, p. 997-1010, 2002.

# Comparaison entre deux épreuves de mathématiques du Baccalauréat Marocain et Français

Mohamed Amine Nejjari

CRMEF de l'Oriental, Oujda, Maroc.

*m\_a\_nejjari@hotmail.com*

**Résumé**—Les programmes à enseigner, les approches pédagogiques adoptées et les outils d'évaluation utilisés sont trois éléments qui s'interfèrent les uns sur les autres. Figer un de ces éléments et chercher la solution dans les autres est, entre autres, l'une des causes du mauvais fonctionnement de notre système éducatif marocain. Depuis plus d'une décennie, le ministère de l'éducation nationale a adopté l'approche par compétence, incitant ainsi les enseignants, en général et les enseignants de mathématiques en particulier, à adopter un enseignement par et pour la résolution de problèmes.

Cependant, l'épreuve du Baccalauréat, l'évaluation la plus déterminante dans l'avenir de l'élève et dans son orientation reste pour des raisons ou d'autres une simple mesure directe du taux d'acquisition par l'élève d'un savoir ou de l'application d'une technique ou d'une formule.

A travers, la comparaison et l'expérimentation de deux épreuves de mathématiques du Baccalauréat marocain et français, nous avons voulu montrer que les épreuves marocaines dans leur état actuel

ne permettent pas d'évaluer chez nos élèves les vraies compétences mathématiques à savoir la compréhension de la situation et l'extraction des données utiles, la mobilisation du savoir et du savoir-faire nécessaire, la formulation des hypothèses et la mise en place de méthodes de validation... Un groupe d'élèves de terminal marocain a été confronté aux deux dites épreuves. L'analyse des productions des élèves, sur la base de critères bien définis, a montré que des élèves, jugés très bons dans le cadre de l'évaluation par l'épreuve marocaine se trouve en vraie difficulté avec la multiplicité des approches qu'offre l'épreuve française.

**Mots-clés**— Evaluation, Epreuve de mathématiques, Baccalauréat, Comparaison.

## I. INTRODUCTION

Tout le monde est bien d'accord qu'une activité mathématique ne se restreint plus à des calculs ou à des applications de formules ou de techniques. Bien d'autres compétences sont mises en jeu :

- Extraction et organisation des données
- Prise d'initiative, conjecturations...

- Mobilisation de savoir ou de savoir-faire utile à la résolution du problème
- Mise en forme d'un raisonnement, d'une démonstration
- Validation et interprétation des résultats obtenus

Les enseignants de mathématiques dans leur pratique sont encouragés à utiliser toute approche valorisant ses compétences (enseignement par et pour la résolution de problèmes, tâches complexes, outils informatiques...)

Il était donc normal, dans une dialectique Formation-Evaluation, que les outils d'évaluation et principalement l'épreuve du baccalauréat suivent le même cours. Malheureusement ici au Maroc, l'épreuve de mathématiques du Baccalauréat, qui est censée certifier les compétences citées ci-dessus, reste pour des raisons ou d'autres une simple mesure directe du taux d'acquisition par l'élève d'un savoir ou de l'application d'une technique ou d'une formule.

## II. EVALUATION DES APPRENTISSAGES DANS UNE APPROCHE PAR COMPÉTENCES

L'évaluation des apprentissages est sans contredit un élément clé de tout programme de formation. Il s'agit d'un processus complexe étroitement lié à des intentions de formation que l'on a appelé « objectifs » pendant plusieurs années. Peu importe les termes utilisés pour désigner ces intentions, l'évaluation doit rendre compte du degré auquel les individus en formation répondent à ces intentions ou à des attentes. La notion d'objectif a peu à peu fait place à une réalité plus complexe soit celle de « compétence ». Alors que les connaissances, les habiletés et les attitudes étaient le principal

contenu des procédés de collecte d'informations et d'évaluation des apprentissages il faut maintenant viser plus haut et vérifier la capacité des individus à utiliser ces connaissances, ces habiletés et à témoigner de ces attitudes dans des contextes variés. Les programmes qui érigent ce genre de capacité au rang des intentions de formation sont ainsi caractérisés par une approche par compétences.

Les propositions de définition de la compétence ne manquent pas et on pourrait s'y perdre facilement : qualité globale de la personne, intégration des savoirs, système de connaissances, capacité de transférer, etc. Ces essais de définition ne permettent malheureusement pas d'envisager un ou des moyens pour inférer une compétence

De toutes les définitions recensées, celle de Roegiers [7] rejoint le plus des préoccupations d'évaluation, étant donné la référence explicite à des situations problèmes :

**La compétence est la possibilité, pour un individu, de mobiliser de manière intériorisée un ensemble intégré de ressources en vue de résoudre une famille de situations problèmes.**

Trois termes tirés de cette définition doivent attirer notre attention avec leurs implications pour l'évaluation :

Mobiliser                      Ressources                      Famille

- **Mobiliser** : Chacun de nous peut utiliser, sur demande, des savoirs ou des savoir-faire. On peut me demander de calculer une intégral en utilisant une intégration par partie ou de donner l'équation de la tangente à la courbe en un certain point donné. L'action de mobiliser est plus exigeante : « je dois penser à utiliser par moi-même... ».

En principe, les tâches d'évaluation ne doivent pas comporter de commande directe ni de sous-question. Elles sont telles que l'individu doit lui-même penser à utiliser tel savoir ou tel savoir-faire sans que personne ne le lui demande.

- **Ressources** : Ce sont des savoirs, des savoir-faire, des stratégies et des savoir-être que l'individu doit posséder dans son répertoire cognitif et affectif. Les ressources peuvent être internes (ce que l'individu possède dans son répertoire) ou externes (aide extérieure : document, personnes, collègues).

Les tâches sont complexes au point de solliciter de l'individu plusieurs ressources qu'il doit utiliser à bon escient. C'est ce qui distingue une situation de compétence d'une situation de savoir-faire.

- **Famille** : Une seule situation-problème ne suffit pas pour inférer une compétence. Il faut recourir à plusieurs situations-problèmes sollicitant sensiblement les mêmes ressources : d'où l'idée de « famille » de situations ou de tâches. Par exemple, pour la modélisation d'un problème mathématique, on peut choisir des situations variées : un problème algébrique, géométrique et bien d'autres. Il existe donc une famille de tâches pour juger de la compétence de l'individu à modéliser.

Pour inférer une compétence il faut observer l'individu dans plusieurs tâches comparables. Une seule production ne suffit pas.

Pendant fort longtemps, on a eu recours à des examens dits objectifs et à une pratique d'évaluation fondée sur un cumul arithmétique de résultats pris en cours de route. Ces procédés sont sérieusement remis en question pour inférer des compétences il faut explorer des

approches nouvelles. La formation à l'évaluation, dans une approche par compétences, repose sur un certain nombre de savoirs et de savoir-faire qui s'ajoutent et se distinguent de ceux évoqués dans les ouvrages classiques en mesure et évaluation [8].

- 1- Un premier savoir-faire consiste à traduire des énoncés de compétence en tâches complexes ou en situations-problèmes. Ce sont ces tâches ou situations qui sont exploitées pour permettre aux individus en formation d'exercer et de démontrer leurs compétences.
- 2- Un deuxième savoir-faire tient à la capacité d'analyser une tâche complexe en terme de ressources que les individus en formation doivent d'abord maîtriser avant de pouvoir les utiliser (savoirs, savoir-faire, savoir-être et toute autre ressource externe).
- 3- De la capacité d'analyse mentionnée au paragraphe précédent découle celle de baliser une progression. Le suivi des étudiants ne peut être réduit à une simple succession de performances isolées les unes des autres.
- 4- Un dernier aspect de l'évaluation des compétences, et non le moindre, rejoint la capacité de jugement qui, elle-même, repose sur celle de développer et d'utiliser des outils de jugement (grilles d'évaluation, listes de vérification, échelles descriptives globales) et d'identifier des critères d'évaluation.

### III. EVOLUTION DE L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUE DU BAC AU MAROC ET EN FRANCE

#### A. Evolution de l'épreuve Marocaine

Dans [4] on a étudié l'évolution des épreuves de Mathématiques de la série science expérimental du baccalauréat marocain. On est abouti à la conclusion suivante :

**Les épreuves de mathématiques du baccalauréat marocain ont évolué, indépendamment de toute approche pédagogique, dans l'unique sens de la simplification de l'épreuve. Et ce en introduisant de plus en plus des questions directes, fermées et sans étapes intermédiaires.**

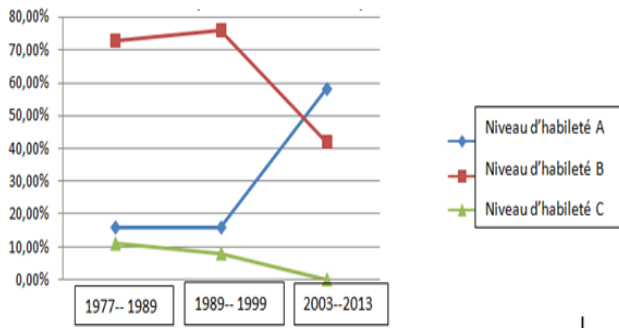


FIGURE 1. EVOLUTION DES NIVEAUX D'HABILETÉ DES QUESTIONS PROPOSÉES DANS LES ÉPREUVES MATHÉMATIQUES DU BACCALAURÉAT MAROCAIN.

**Niveau d'habileté A :** Applications directes sans étapes intermédiaires

**Niveau d'habileté B :** Questions moins directes nécessitant des étapes intermédiaires et du raisonnement

**Niveau d'habileté C :** Questions dans des situations inhabituelles demandant une prise d'initiative et de la créativité

#### A. Evolution de l'épreuve Française

Suite à de nombreuses critiques de l'épreuve de mathématique du bac français et à l'issue de la mise en place à partir des années 2000-2001 des nouveaux programmes dans les séries générales du lycée est paru dans [5] un nouveau texte définissant les épreuves des séries S et ES préconisant de nouvelles procédures permettant une évolution de l'épreuve. Parmi les mesures prises :

- Modification dans l'organisation des sujets (limitation de la taille des exercices)
- Possibilité d'utiliser des QCM
- Possibilité d'utiliser des Restitutions Organisées de Connaissances (ROC)
- L'introduction des questions ouvertes est encouragée

L'évolution des épreuves s'est alors traduite par :

- Une réduction du nombre total de questions, en particulier par la diminution du nombre de questions purement techniques hors contexte
- La valorisation plus importante de la réflexion et du raisonnement
- Une meilleure prise en compte de la diversité des compétences acquises par les élèves
- La valorisation de l'initiative.

De 2004 à 2006 l'Inspection Générale (IGEN) a conduit un travail d'information et de suivi, se traduisant par la publication d'exemples d'exercices pour le baccalauréat sous forme de « banque d'exercices » et d'un rapport [5] sur l'évolution des épreuves réalisé par IGEN mesurant le degré d'application des nouvelles réformes et leur impact sur les pratiques enseignantes.

De 2007 à 2009 c'est autour de l'expérimentation progressive d'une épreuve pratique de mathématiques au baccalauréat scientifique [6]. Après 2010 et suite au changement de programme du lycée, les épreuves de mathématiques ont suivi en intégrant, entre autre, la partie algorithmique...

En résumé, du côté français, on enregistre bien un certain dynamisme dans l'évolution de l'épreuve de mathématiques selon le principe

Réflexion Innovation Expérimentation Synthèse

Du côté marocain et malgré les critiques enregistrées depuis des années on remarque

- ❑ L'absence de toute réflexion officielle sur le sujet
- ❑ Absence de rapport officiel autre que le rapport quantitatif global sur les résultats du Bac

#### IV. PRÉSENTATION DES DEUX ÉPREUVES ET COMPARAISON

##### Présentation

Les épreuves considérées sont celles de l'année 2017 sciences physiques du côté marocain et série S du côté français. Elles ne sont pas considérées dans leurs totalités, on s'est restreint seulement aux parties étude de fonction et géométrie dans l'espace.

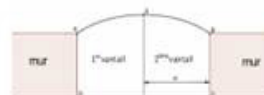


##### EXERCICE 2 (5 points)

###### Commun à tous les candidats

Un fabricant doit réaliser un portail en bois plein sur mesure pour un particulier. L'ouverture du mur d'enceinte (non encore construit) ne peut excéder 4 mètres de large. Le portail est constitué de deux vantaux de largeur  $a$  telle que  $0 < a < 2$ .

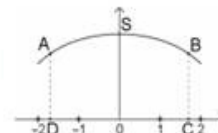
Dans le modèle choisi, le portail fermé a la forme illustrée par la figure ci-contre. Les côtés  $[AD]$  et  $[BC]$  sont perpendiculaires au seuil  $[CD]$  du portail. Entre les points  $A$  et  $B$ , le haut des vantaux a la forme d'une portion de courbe.



Cette portion de courbe est une partie de la représentation graphique de la fonction  $f$  définie sur  $[-2; 2]$  par :

$$f(x) = -\frac{b}{8}(e^{\frac{x}{2}} + e^{-\frac{x}{2}}) + \frac{9}{4} \text{ où } b > 0.$$

Le repère est choisi de façon que les points  $A, B, C$  et  $D$  aient pour coordonnées respectives  $(-a; f(-a))$ ,  $(a; f(a))$ ,  $(a; 0)$  et  $(-a; 0)$  et on note  $S$  le sommet de la courbe de  $f$ , comme illustré ci-contre.



##### Partie A

- Montrer que, pour tout réel  $x$  appartenant à l'intervalle  $[-2; 2]$ ,  $f(-x) = f(x)$ . Que peut-on en déduire pour la courbe représentative de la fonction  $f$  ?
- On appelle  $f'$  la fonction dérivée de la fonction  $f$ . Montrer que, pour tout réel  $x$  de l'intervalle  $[-2; 2]$  :

$$f'(x) = -\frac{1}{8}(e^{\frac{x}{2}} - e^{-\frac{x}{2}}).$$

- Dresser le tableau de variations de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[-2; 2]$  et en déduire les coordonnées du point  $S$  en fonction de  $b$ .

##### Partie B

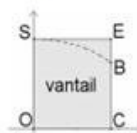
La hauteur du mur est de 1,5 m. On souhaite que le point  $S$  soit à 2 m du sol. On cherche alors les valeurs de  $a$  et  $b$ .

- Justifier que  $b = 1$ .
- Montrer que l'équation  $f(x) = 1,5$  admet une unique solution sur l'intervalle  $[0; 2]$  et en déduire une valeur approchée de  $a$  au centième.
- Dans cette question, on choisit  $a = 1,8$  et  $b = 1$ . Le client décide d'automatiser son portail si la masse d'un vantail excède 60 kg. La densité des planches de bois utilisées pour la fabrication des vantaux est égale à  $20 \text{ kg.m}^{-2}$ . Que décide le client ?

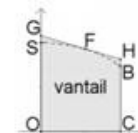
##### Partie C

On conserve les valeurs  $a = 1,8$  et  $b = 1$ .

Pour découper les vantaux, le fabricant prédécoupe des planches. Il a le choix entre deux formes de planches prédécoupées : soit un rectangle  $OCES$ , soit un trapèze  $OCFG$  comme dans les schémas ci-dessous. Dans la deuxième méthode, la droite  $(GH)$  est la tangente à la courbe représentative de la fonction  $f$  au point  $F$  d'abscisse 1.



Forme 1 : découpe dans un rectangle



Forme 2 : découpe dans un trapèze

La forme 1 est la plus simple, mais visuellement la forme 2 semble plus économique. Évaluer l'économie réalisée en termes de surface de bois en choisissant la forme 2 plutôt que la forme 1.

On rappelle la formule donnant l'aire d'un trapèze. En notant  $b$  et  $B$  respectivement les longueurs de la petite base et de la grande base du trapèze (côtés parallèles) et  $h$  la hauteur du trapèze :

$$\text{Aire} = \frac{b+B}{2} \times h.$$

NS 22F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية - 2017 - الموضوع مادة الرياضيات - مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الفيزيائية - خيار فرنسية
--------	---

**Problème (11 points)**

I- Soit  $g$  la fonction numérique définie sur l'intervalle  $]0, +\infty[$  par :  $g(x) = x^2 + x - 2 + 2\ln x$

1) Vérifier que  $g(1) = 0$

2) A partir du tableau de variations de la fonction  $g$  ci-dessous :

$x$	0	$+\infty$
$g'(x)$		+
$g(x)$	$-\infty$	$+\infty$

Montrer que  $g(x) \leq 0$  pour tout  $x$  appartenant à l'intervalle  $]0, 1[$  et que  $g(x) \geq 0$  pour tout  $x$  appartenant à l'intervalle  $]1, +\infty[$

II- On considère la fonction numérique  $f$  définie sur l'intervalle  $]0, +\infty[$  par :  $f(x) = x + \left(1 - \frac{2}{x}\right) \ln x$

Soit  $(C)$  la courbe représentative de la fonction  $f$  dans un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  (unité : 1cm)

1) Montrer que  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = +\infty$  et interpréter géométriquement le résultat.

2) a) Montrer que  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$

b) Montrer que la courbe  $(C)$  admet au voisinage de  $+\infty$  une branche parabolique de direction asymptotique celle de la droite  $(D)$  d'équation  $y = x$

3) a) Montrer que  $f'(x) = \frac{g(x)}{x}$  pour tout  $x$  appartenant à l'intervalle  $]0, +\infty[$

b) Montrer que  $f$  est décroissante sur l'intervalle  $]0, 1[$  et croissante sur l'intervalle  $]1, +\infty[$

c) Dresser le tableau de variations de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $]0, +\infty[$

4) a) Résoudre dans l'intervalle  $]0, +\infty[$  l'équation  $\left(1 - \frac{2}{x}\right) \ln x = 0$

b) En déduire que la courbe  $(C)$  coupe la droite  $(D)$  en deux points dont on déterminera les coordonnées.

c) Montrer que  $f(x) \leq x$  pour tout  $x$  appartenant à l'intervalle  $]1, 2[$  et en déduire la position relative de la courbe  $(C)$  et la droite  $(D)$  sur l'intervalle  $]1, 2[$

5) Construire, dans le même repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ , la droite  $(D)$  et la courbe  $(C)$  (On admettra que la courbe  $(C)$  possède un seul point d'inflexion dont l'abscisse est comprise entre 2,4 et 2,5)

6) a) Montrer que  $\int_1^2 \frac{\ln x}{x} dx = \frac{1}{2} (\ln 2)^2$

b) Montrer que la fonction  $H : x \mapsto 2 \ln x - x$  est une fonction primitive de la fonction  $h : x \mapsto \frac{2}{x} - 1$  sur l'intervalle  $]0, +\infty[$

c) Montrer, à l'aide d'une intégration par parties, que  $\int_1^2 \left(\frac{2}{x} - 1\right) \ln x dx = (1 - \ln 2)^2$

d) Calculer, en  $cm^2$ , l'aire du domaine plan limité par la courbe  $(C)$ , la droite  $(D)$  et les droites d'équations  $x = 1$  et  $x = 2$

III- On considère la suite numérique  $(u_n)$  définie par :

$$u_0 = \sqrt{3} \quad \text{et} \quad u_{n+1} = f(u_n) \quad \text{pour tout entier naturel } n$$

1) Montrer par récurrence que  $1 \leq u_n \leq 2$  pour tout entier naturel  $n$

2) Montrer que la suite  $(u_n)$  est décroissante (on pourra utiliser le résultat de la question II-4)c)

3) En déduire que la suite  $(u_n)$  est convergente et déterminer sa limite.

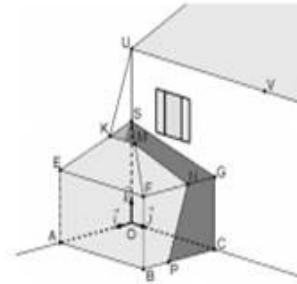
**EXERCICE 4 (5 points)**

Candidats n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité

Un particulier s'intéresse à l'ombre portée sur sa future véranda par le toit de sa maison quand le soleil est au zénith. Cette véranda est schématisée ci-dessous en perspective cavalière dans un repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . Le toit de la véranda est constitué de deux faces triangulaires  $SEF$  et  $SFG$ .

- Les plans  $(SOA)$  et  $(SOC)$  sont perpendiculaires.
- Les plans  $(SOC)$  et  $(EAB)$  sont parallèles, de même que les plans  $(SOA)$  et  $(GCB)$ .
- Les arêtes  $[UV]$  et  $[EF]$  des toits sont parallèles.

Le point  $K$  appartient au segment  $[SE]$ , le plan  $(UVK)$  sépare la véranda en deux zones, l'une éclairée et l'autre ombragée. Le plan  $(UVK)$  coupe la véranda selon la ligne polygonale  $KMNP$  qui est la limite ombre-soleil.



1. Sans calcul, justifier que :

- le segment  $[KM]$  est parallèle au segment  $[UV]$ ;
- le segment  $[NP]$  est parallèle au segment  $[UK]$ .

2. Dans la suite de l'exercice, on se place dans le repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . Les coordonnées des différents points sont les suivantes :  $A(4;0;0)$ ,  $B(4;5;0)$ ,  $C(0;5;0)$ ,  $E(4;0;2,5)$ ,  $F(4;5;2,5)$ ,  $G(0;5;2,5)$ ,  $S(0;0;3,5)$ ,  $U(0;0;6)$  et  $V(0;8;6)$ .

On souhaite déterminer de façon exacte la section des faces visibles de la véranda par le plan  $(UVK)$  qui sépare les zones ombragée et ensoleillée.

- Au moment le plus ensoleillé, le point  $K$  a pour abscisse 1,2. Vérifier que les coordonnées du point  $K$  sont  $(1,2;0;3,2)$ .
- Montrer que le vecteur  $\vec{n}$  de coordonnées  $(7;0;3)$  est un vecteur normal au plan  $(UVK)$  et en déduire une équation cartésienne du plan  $(UVK)$ .
- Déterminer les coordonnées du point  $N$  intersection du plan  $(UVK)$  avec la droite  $(FG)$ .
- Expliquer comment construire la ligne polygonale sur le schéma de la véranda.

3. Afin de faciliter l'écoulement des eaux de pluie, l'angle du segment  $[SG]$  avec l'horizontale doit être supérieur à  $7^\circ$ . Cette condition est-elle remplie ?

المادة 4	NS 22F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2017 - الموضوع - مادة: الرياضيات - مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الفيزيائية - خيار فرنسية
-------------	--------	--

**Exercice 1 (3 points)**

Dans l'espace rapporté à un repère orthonormé direct  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ , on considère le plan  $(P)$  passant par le point  $A(0, 1, 1)$  et dont  $\vec{u}(1, 0, -1)$  est un vecteur normal et la sphère  $(S)$  de centre le point  $\Omega(0, 1, -1)$  et de rayon  $\sqrt{2}$

- 1) Montrer que  $x - z + 1 = 0$  est une équation cartésienne du plan  $(P)$
- 2) Montrer que le plan  $(P)$  est tangent à la sphère  $(S)$  et vérifier que  $B(-1, 1, 0)$  est le point de contact.
- 3) Déterminer une représentation paramétrique de la droite  $(\Delta)$  passant par le point  $A$  et orthogonale au plan  $(P)$
- 4) Montrer que la droite  $(\Delta)$  est tangente à la sphère  $(S)$  au point  $C(1, 1, 0)$
- 5) Montrer que  $\vec{OC} \wedge \vec{OB} = 2\vec{k}$  et en déduire l'aire du triangle  $OCB$

## Comparaison

<u>Epreuve française</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mise en situation <b>(La capacité d'extraire des données et de les organiser est bien évaluée)</b></li> <li>➤ Bien que la fonction qui permet de modéliser la situation soit donnée, l'étude de la fonction permet à l'élève de produire des jugements et des décisions fondées sur les résultats obtenus</li> <li>➤ Les questions sont posées dans un langage extra-mathématique comme « <i>que doit décider le client ?</i> » « <i>Evaluer l'économie réalisée en termes ...</i> » <b>(On évalue bien la capacité de l'élève à valider les résultats obtenus)</b></li> <li>➤ Barème non détaillé sans doute pour laisser une marge au correcteur afin d'évaluer toutes traces pouvant amener à la solution <b>« Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée »</b></li> <li>➤ Trois questions ouvertes sont proposées <b>(Sans aucune indication sur l'outil mathématique nécessaire... l'élève doit lui-même mobiliser la notion d'intégrale (Exercice 2, partie B), l'équation de la tangente (Exercice 2, partie C), le théorème du toit (Exercice 4, question 1) et autres.</b></li> </ul>

<u>Epreuve marocaine</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Un grand nombre de <b>savoir et de savoir-faire</b> du programme de terminal est évalué</li> <li>➤ La capacité de déduire chez l'élève est bien évalué</li> </ul> <p><b><u>En revanche</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sans aucune mise en situation, la forme générale de l'examen est stéréotypée.</li> <li>➤ Le problème proposé n'est autre qu'une étude de fonction guidée pas par pas</li> <li>➤ Des questions fermées, guidées et dans un langage purement mathématique <b>(On n'évalue pas la capacité de mobiliser l'outil mathématique nécessaire)</b></li> <li>➤ L'élève n'a pas la possibilité d'interpréter les résultats obtenus</li> <li>➤ 90% des questions sont notées entre 0.25 et 0.5 ; aucune marge n'est laissée au correcteur</li> <li>➤ Aucune question ouverte n'est proposée ! <b>(La prise d'initiative, la créativité...ne sont pas évaluées)</b></li> </ul>

La fonction proposée dans l'épreuve française est bien plus simple que celle proposée dans l'épreuve marocaine. Mais Le but de l'épreuve française n'est pas l'étude de la fonction en elle-même l'objectif est d'évaluer un nombre de compétences à travers l'étude de la fonction.

## V. EXPÉRIMENTATION

Face aux deux épreuves citées ci-dessus, un groupe d'élèves du terminal marocain a été confronté. Deux buts ont été affichés, le premier est d'évaluer chez des bacheliers marocains des compétences en mathématiques que nous estimons non évaluables par l'épreuve marocaine et le deuxième est de mesurer le taux d'adéquation (voire d'inadéquation) entre les deux évaluations.

### Description

L'expérience a concerné 20 élèves de la section sciences physiques du baccalauréat international option français durant l'année scolaire 2018/2019

### Préparation des élèves

L'expérience s'est déroulée vers la fin de l'année scolaire. Aucune préparation pour l'épreuve française n'a été envisagée.

### Déroulement de l'expérience

L'épreuve marocaine a été présentée aux élèves le samedi 11/05/2019 de 9H à 11h et l'épreuve française le samedi suivant. (A part quelques éclaircissements concernant la situation de la véranda, l'examen s'est déroulé dans des bonnes conditions)

## Résultats obtenus

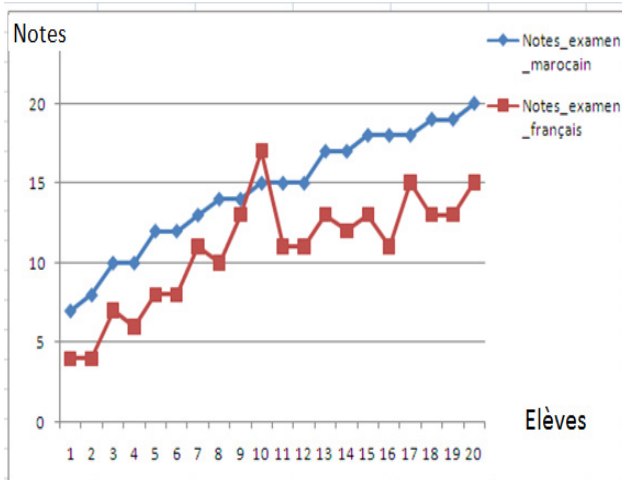


FIGURE. 2. NOTES DES ÉLÈVES DES DEUX ÉPREUVES

## Analyse

Le graphe montre bien une certaine inadéquation entre les deux évaluations. La courbe en rouge représentant les performances des élèves face à l'épreuve française ne suit pas le même cours croissant de celle représentant l'épreuve marocaine. Trois zones du graphe peuvent être différenciées. La première à gauche où les deux courbes semblent présenter presque la même allure. Les élèves jugés faibles à moyen par l'épreuve marocaine trouvent aussi bien des difficultés face à l'autre épreuve. La zone à droite où la discordance entre les deux courbes est bien claire. En effet trois élèves jugés très bon du côté de l'épreuve marocaine n'arrivent pas à mobiliser des savoirs et des savoir-faire dans plusieurs situations proposées dans l'épreuve française. Enfin la zone du milieu où la courbe en rouge atteint son maximum pour un élève qui n'est pas jugé parmi les meilleurs par l'épreuve marocaine

## Conclusion

En continuant toujours à adopter ce mode d'évaluation (épreuve marocaine) un grand

nombre de compétences, qui représente le cœur de toute activité scientifique, n'est plus valorisé chez nos élèves marocains. Ce mode d'évaluation influe négativement sur le mode d'apprentissage et met en cause la qualité de certification du baccalauréat marocain. Le passage vers une évaluation s'inspirant de l'approche par compétence n'est pas impossible, il suffit qu'il soit précédé par de la volonté, de l'expérimentation et de l'information

## VI. RÉFÉRENCES

- [1] I. Demonty, A. Fagnant et V. Dupont, "Analyse d'un outil d'évaluation en mathématiques : entre une logique de compétences et une logique de contenu," *Mesure et Evaluation en Education*, 38(2), 2015
- [2] C. Dierendonck et A. Fagnant, "Quelques réflexions autour des épreuves d'évaluation développées dans le cadre de l'approche par compétences," *Bulletin de l'ADMEE-Europe*. VL-1, 2010
- [3] A. Fagnant et J. Vlassis, "Le rôle de la résolution de problèmes dans les apprentissages mathématiques : questions et réflexions," *Education Canada*, VL-50, 2010
- [4] M. A. Nejjari, "Evolution de l'épreuve de mathématiques du baccalauréat et son impact sur l'enseignement des mathématiques," *Actes des premières journées internationales de didactique des Mathématiques oujda 2018*
- [5] Rapport de l'IGEN maths, "L'évolution des épreuves de mathématiques au baccalauréat, avril 2006 <http://media.education.gouv.fr/file/38/7/1387.pdf>
- [6] Rapport de l'IGEN maths, "Expérimentation d'une épreuve pratique de mathématiques au baccalauréat S," février 2007 [http://igenmaths.free.fr/Lyc\\_ie.htm](http://igenmaths.free.fr/Lyc_ie.htm)
- [7] X. Roegiers, "Une pédagogie de l'intégration : compétences et intégration des acquis dans l'enseignement," Bruxelles: De Boeck Université, (2000).
- [8] G. Scallon "L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences," Saint-Laurent (Montréal): Éditions du renouveau pédagogique. (2004).

# L'impact de l'usage du logiciel dynamique Geogebra sur le rendement en mathématiques chez les apprenants : cas de la notion de fonction numérique au secondaire

Mohamed Latifi<sup>(1, 2)</sup>, Abdelhak Esegbir<sup>(1)</sup>, Khalid Hattaf<sup>(2)</sup>,  
Naceur Achtaich<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup> Centre de formation des inspecteurs de l'enseignement, Rabat, Maroc

<sup>2</sup> Laboratoire d'Analyse, Modélisation et Simulation (LAMS), Faculté des Sciences de Ben M'sik, Université Hassan II, Casablanca, Maroc

latifi\_mohamed@yahoo.fr, sghir71@gmail.com

**Résumé** — Les élèves rencontrent des difficultés pour la compréhension de la notion de fonction numérique et travailler les multiples représentations de cette importante notion. L'intégration pédagogique du logiciel dynamique Geogebra offre la possibilité aux élèves d'exploiter les multiples représentations de la notion de fonction numérique, de visualiser et de manipuler ses propriétés mathématiques.

L'objectif de cet article est de savoir si la mobilisation de Geogebra dans un environnement numérique structuré contribue positivement à l'apprentissage des élèves et à leurs attitudes envers les mathématiques.

Cette recherche a porté sur un échantillon de 124 élèves d'un lycée au titre de l'année scolaire, 2019 - 2020. Ces élèves ont été répartis en deux groupes, expérimental et témoin. L'ensemble des élèves ont passé deux tests : un prétest et un posttest.

Les résultats obtenus ont montré que la mobilisation de Geogebra dans un

environnement numérique structuré a contribué significativement à l'apprentissage des élèves. Aussi la majorité des élèves ont développé une attitude positive à l'égard des mathématiques et de son apprentissage.

**Mots-clés** — Fonction numérique, logiciel de géométrie dynamique, lycée.

## I. INTRODUCTION

La définition formelle de fonction a été introduite au début du dix-neuvième siècle. Au sein de la théorie des ensembles, la définition de fonction comme triplet  $(E, F, f)$  dans laquelle  $f$  est un sous-ensemble de  $E \times F$  a été formulée [1]. Dans cette définition, l'idée de correspondance est prédominante. En revanche, les idées de variation, de co-variation et de mouvement sont absentes.

L'étude des fonctions numériques est centrale dans l'apprentissage de mathématiques au lycée [2]. Les élèves du lycée rencontrent des difficultés à travailler sur les multiples représentations des fonctions numériques et aussi à comprendre et à

résoudre des problèmes mathématiques sur les fonctions numériques [2, 3]. Il faut qu'un environnement d'enseignement – apprentissage de mathématiques favorable soit créé au niveau du lycée. Un environnement d'apprentissage qui peut permettre aux élèves de travailler les multiples représentations des concepts mathématiques.

Pour ce qui concerne les fonctions, de nombreux registres sont susceptibles d'intervenir [4] :

- le registre de la langue naturelle ;
- le registre numérique des tables de valeurs ;
- le registre algébrique des formules ;
- le registre graphique des courbes ;
- le registre graphique des tableaux de variation ;
- le registre symbolique intrinsèque.

Les difficultés de compréhension des élèves lycéens sont dues au manque d'utilisation et de coordination de plusieurs registres de représentations au cours de l'apprentissage puisque les enseignants se sentent plus à l'aise dans une approche avec prédominance du registre algébrique [5,6].

Les évaluations internationales s'accordent sur le fait que les élèves marocains réussissent moins en mathématiques et en sciences. C'est pourquoi, notre projet de recherche cherche à trouver les moyens en vue de répondre aux exigences d'un enseignement de mathématiques de qualité au secondaire. Les dernières orientations pédagogiques pour l'enseignement de mathématiques au secondaire marocain datent de 2007 [7], il est temps de les revoir et actualiser.

Au cours de ce vingt – et – unième siècle les technologies numériques se développent de plus en plus au profit de l'enseignement – apprentissage des mathématiques. Des chercheurs se sont intéressés aux évolutions des technologies numériques favorables à l'enseignement apprentissage des mathématiques. C'est le cas avec par exemple de Guin et Trouche (2002) [8] sur les calculatrices graphiques ou formelles, de

Laborde (1999) [9] et Vanderbrouk et Robert (2017) [10] sur les logiciels de géométrie dynamique.

Selon Depover et al. (2007) [11], les logiciels dynamiques de mathématiques sont des environnements d'apprentissage à fort potentiel cognitif offrant aux élèves la possibilité de s'engager significativement dans le processus de découverte et de résolution des problèmes mathématiques. Ces outils didactiques offrent la possibilité de construire la représentation graphique de la fonction numérique plus facilement, avec plus de précision comparativement à un travail papier – crayon et rendre ces visualisations graphiques interactives.

Avec le logiciel dynamique de mathématiques Geogebra les élèves peuvent utiliser les multiples représentations d'un même objet mathématique au cours du processus d'apprentissage à savoir les représentations : algébrique, symbolique, numérique et graphique. Mais pour que l'utilisation des logiciels dynamiques de mathématiques contribue significativement à l'apprentissage des élèves, l'enseignant doit être capable de surmonter les obstacles techniques, épistémologiques et didactiques [12].

L'utilisation du logiciel dynamique de mathématiques Geogebra peut aider les élèves à la résolution des problèmes mathématiques, leur apporter un soutien pour l'exploration de concepts mathématiques et leur fournir des représentations dynamiquement liées. Par conséquent, il permet à la majorité des élèves de développer une attitude positive à l'égard des mathématiques et de son enseignement [13].

C'est au regard de toutes ses recherches sur l'utilisation des logiciels dynamiques de mathématiques, que notre recherche a tenté d'analyser l'impact de l'utilisation de Geogebra sur l'apprentissage des élèves du concept de la fonction numérique au secondaire marocain et de mesurer l'évolution des attitudes des élèves du secondaire en vers l'apprentissage de

mathématiques avec la technologie.

### A. HYPOTHÈSES DE LA RECHERCHE :

**HYPOTHÈSE 1 (H1) :** L'UTILISATION DU LOGICIEL GEOGEBRA DANS LE PROCESSUS D'APPRENTISSAGE DU CONCEPT MATHÉMATIQUE DE LA FONCTION NUMÉRIQUE AMÉLIORE DE FAÇON SIGNIFICATIVE LES PERFORMANCES DES ÉLÈVES DU SECONDAIRE.

**HYPOTHÈSE 2 (H2) :** L'UTILISATION DE LOGICIEL GEOGEBRA EN ENSEIGNEMENT APPRENTISSAGE DU CONCEPT MATHÉMATIQUE DES FONCTIONS NUMÉRIQUES AMÉLIORE DE FAÇON SIGNIFICATIVE LA DYNAMIQUE D'APPRENTISSAGE DES ÉLÈVES DU SECONDAIRE.

**HYPOTHÈSE 3 (H3) :** LES ATTITUDES DES ÉLÈVES DU SECONDAIRE ENVERS L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES S'AMÉLIORENT AVEC L'UTILISATION DE GEOGEBRA.

### B. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE :

**OBJECTIF DE RECHERCHE 1 (OR1) :** IL CONSISTE À ANALYSER ET IDENTIFIER L'IMPACT DE L'UTILISATION DU LOGICIEL GEOGEBRA DANS LE PROCESSUS D'APPRENTISSAGE DU CONCEPT MATHÉMATIQUE DE LA FONCTION NUMÉRIQUE.

**OBJECTIF DE RECHERCHE 2 (OR2) :** IL CONSISTE À EXPLORER L'IMPACT DE L'UTILISATION DU LOGICIEL GEOGEBRA SUR L'ÉVOLUTION DES ATTITUDES DES ÉLÈVES DU SECONDAIRE ENVERS L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES AVEC LA TECHNOLOGIE.

## II. METHODOLOGIE

### C. PARTICIPANTS :

Au cours de l'année 2019 - 2020, deux enseignants de mathématiques d'un établissement d'enseignement secondaire ont volontairement accepté de participer à cette étude. Les élèves ayant participé volontairement à cette recherche, sont au nombre de soixante-quatre de niveau Terminal scientifique (SM : Sciences Maths) pour le groupe expérimental et soixante élèves de même filière pour le groupe témoin.

Avant l'intervention pédagogique, les élèves du groupe expérimental ont été préalablement préparés à l'utilisation des fonctionnalités du logiciel de mathématiques Geogebra.

### D. PROCÉDURE DE L'EXPÉRIMENTATION :

La démarche méthodologique a été fondée sur un plan quasi expérimental avec la constitution d'un groupe expérimental et d'un groupe témoin. Une approche mixte a été choisie pour collecter des données quantitatives et des données qualitatives au cours de l'expérimentation.

Deux types de tests ont été utilisés : Une échelle d'attitudes envers les mathématiques et l'apprentissage des mathématiques avec les logiciels et deux tests de connaissances (un prétest et un posttest), élaboré à partir des objectifs d'apprentissage puis validé pour recueillir les données sur les performances des élèves de deux groupes.

### E. LOGICIEL GEOGEBRA :

Logiciel dynamique de mathématiques, GeoGebra réunit géométrie, algèbre et calcul. Il permet d'élaborer et de modifier des constructions comprenant des points, des vecteurs, des segments, des droites, des coniques et des courbes représentatives de fonctions numériques. Il peut travailler avec des variables numériques ou vectorielles ainsi qu'avec des points, trouver les dérivées et intégrales de fonctions et proposer des commandes comme *Racine* ou *Extremum* (Figure1).

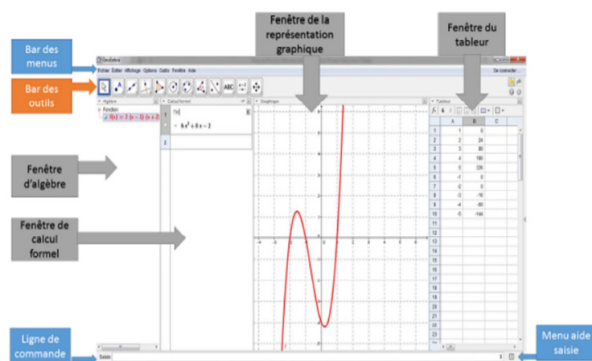


FIGURE. 1 LOGICIEL ÉDUCATIF GEOGEBRA.

## F. SCÉNARIO CONÇU POUR LES ÉLÈVES DE LA TERMINALE SM

Ce scénario vise à aider les élèves à étudier une fonction numérique à partir de sa représentation graphique et de développer des habilités à étudier les fonctions numériques à l'aide de différents registres de représentation. Le cours est divisé en deux leçons de 3 heures chacune.

- **Leçon 1** : Étude des fonctions numériques d'une variable réelle : représentation graphique de fonctions numériques.
- **La phase 1** : L'enseignant introduit la prise en main du logiciel Geogebra.
- **La phase 2** : Les élèves sont appelés à exécuter des tâches concernant la fonction cible : . La phase 3 : Synthèse du travail des élèves.
- **Leçon 2** : Généralités sur les fonctions numériques d'une variable réelle : Étude et représentation d'une fonction numérique.
- **La phase 1** : Les élèves sont appelés à exécuter des tâches concernant la fonction cible : .
- **La phase 2** : Synthèse du travail des élèves.

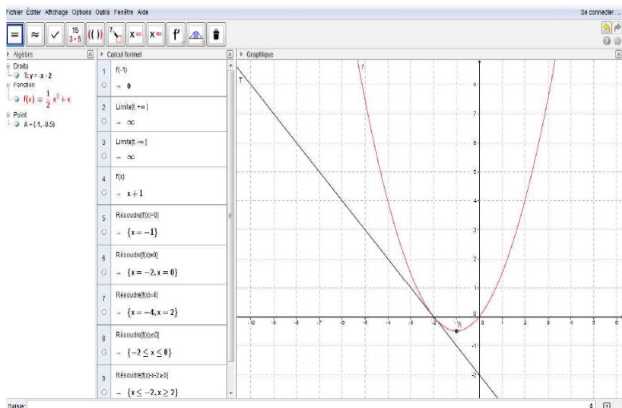


FIGURE. 2 ÉTUDE DE LA FONCTION  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + x$  .

## G. L'ÉCHELLE D'ATTITUDES ENVERS LES MATHÉMATIQUES ET TECHNOLOGIES

L'échelle d'attitudes envers les mathématiques et technologiques (MTAS : *Mathematical and Technology Attitudes Scale*) est développée par Pierce, Stacey et Barkatsas (2007) [13], a été utilisée pour examiner le rôle du domaine affectif sur l'apprentissage des mathématiques avec la technologie. Cette échelle se compose de 20 items regroupés en cinq sous échelles. Le format de notation est de type Likert.

Les cinq sous échelles sont :

- Confiance en mathématiques [MC],
- Confiance à la technologie [TC],
- Attitude à l'apprentissage des mathématiques avec la technologie [MT],
- Engagement Affectif [AE]
- Engagement Comportemental [AC].

## III. RESULTATS

### A. ATTITUDES ENVERS LES MATHÉMATIQUES ET TEST PRÉLIMINAIRE

Les deux groupes expérimental c'est-à-dire les élèves qui auront à travail le concept mathématique de fonctions dans un environnement numérique et le groupe témoin c'est qui travaillera dans l'environnement traditionnel, sont équivalents en termes des caractères social, démographique et économique.

Vu les résultats au test préliminaire (prétest), les élèves du groupe expérimental et ceux du groupe témoin avaient des compétences similaires en termes des connaissances requises sur le concept mathématique de fonctions numériques avant l'intervention pédagogique. Le tableau 1 donne les résultats des deux groupes. La différence entre les deux moyennes n'est pas significative ( $p = 0.401 > 0.05$ ).

La valeur-p (en anglais p-value) pour quantifier la significativité statistique d'un résultat dans le cadre d'une hypothèse nulle.

**Tableau 1 : Résultats des deux groupes Témoin et Expérimentale sur le test préliminaire (prétest)**

Groupe	Effectif	Moy	Ecart type	P (bilatérale)
Expérimental	64	15.01	6.23	0.401
Témoin	60	15.45	5.23	

L'analyse de caractéristique attitude à l'égard de l'apprentissage des mathématiques avec les technologies ne montre pas de différence significative entre les deux groupes (Expérimental et Témoin) avant l'expérimentation (Tableau 2).

**Tableau 2 : Comparaison des deux groupes témoin et expérimentale sur l'échelle d'attitudes envers l'apprentissage des mathématiques et avec la technologie avant l'expérimentation**

Nom des sous l'échelle		GE	GT	NI	P
CM	Confiance en mathématiques	2.88	3.01	4	0.75
CT	Confiance à la technologie	2.88	2.78	4	0.48
MT	Attitude à l'apprentissage des mathématiques avec la technologie	3.71	3.69	4	0.70
EA	Engagement affectif	3.63	3.75	4	0.66
EC	Engagement comportemental	3.28	3.33	4	0.64

GE : groupe expérimentale, GT : groupe témoin, NI : nombre d'items

**A. ATTITUDES ENVERS LES MATHÉMATIQUES ET LES TIC**

L'introduction des TIC dans le cours sur les fonctions numériques a eu un effet positif significatif sur l'attitude envers les mathématiques. En effet, la confiance en mathématiques et à la technologie sont significativement progressées au sein du groupe expérimental (Tableau 3).

**Tableau 3 : Comparaison des attitudes envers l'apprentissage des mathématiques et avec la technologie avant et après expérimentation**

Nom des sous l'échelle		Av	Ap	NI	P
CM	Confiance en mathématiques	2.88	3.44	4	0.01
CT	Confiance à la technologie	2.88	3.65	4	0.02
MT	Attitude à l'apprentissage des mathématiques avec la technologie	3.71	4.65	4	0.00
EA	Engagement affectif	3.63	3.78	4	0.12
EC	Engagement comportemental	3.28	3.32	4	0.64

Av : avant l'expérimentation, Ap : après l'expérimentation, NI : nombre d'items

**B. ANALYSE DES RÉSULTATS RELATIFS À LA PROGRESSION GLOBALE DES ÉLÈVES**

L'utilisation du logiciel Geogebra dans un environnement d'apprentissage structuré a significativement amélioré l'apprentissage des élèves comparativement au groupe Témoin. Ce résultat a été obtenu en comparant les performances aux tests des élèves maîtrisant les fonctionnalités du logiciel Geogebra aux élèves de la première phase de notre expérimentation, ceux ne maîtrisant pas les fonctionnalités du logiciel Geogebra et ceux du groupe témoin.

La comparaison des gains relatifs entre les trois groupes d'élèves, a indiqué que la différence entre leurs gains relatifs moyens est statistiquement significative et il est au profit des élèves maîtrisant les fonctionnalités de Geogebra.

**C. ANALYSE DES DIFFICULTÉS PERÇUES POUR LES ÉLÈVES MOBILISANT GEOGEBRA**

Des élèves ont passé beaucoup de temps pour trouver la bonne syntaxe pour saisir correctement la fonction cible sous Geogebra. Ces derniers ont passé plus de temps pour parvenir à représenter graphiquement la fonction cible ou à déterminer les propriétés mathématiques de la fonction cibles et pour faire la conjoncture des résultats, il a fallu souvent l'intervention de l'enseignant.

#### IV. DISCUSSION

Dans cette recherche, l'objectif était de déterminer l'effet de l'utilisation du logiciel de géométrie dynamique GeoGebra sur l'attitude des élèves envers les mathématiques et la compréhension du concept de fonction numérique.

Le logiciel GeoGebra a affecté positivement le rendement des élèves ainsi que leurs attitudes envers les mathématiques. D'autres études soutiennent cette constatation sur l'importance de l'enseignement assistée par ordinateur ([14] ; [15] ; [16]).

L'utilisation du logiciel de mathématiques peut significativement contribuer à l'apprentissage des élèves les plus faibles et à leur performance aux scores ([17]).

L'utilisation de GeoGebra dans l'enseignement et l'apprentissage contribue à l'amélioration des connaissances procédurales et conceptuelles des étudiants ([18], [19], [20]).

D'autres études ont montré l'importance des TIC dans d'autres domaines d'enseignement ([21] ; [22]).

#### V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

- Les élèves ayant des difficultés à mobiliser certaines connaissances pour résoudre en version papier -crayon le problème mathématique peuvent contourner ces obstacles à l'aide du logiciel de mathématique.
- La mobilisation de Geogebra dans un environnement numérique structuré a contribué significativement à l'apprentissage des élèves et à leurs performances aux scores.
- L'attitude des élèves envers les mathématiques s'est progressé avec l'utilisation du logiciel Geogebra.
- L'utilisation de logiciel de mathématiques rend le processus d'apprentissage plus dynamique.

- Les élèves qui maîtrisent les fonctionnalités des logiciels mathématiques développent des habilités mathématiques ce qui contribue significativement à la compréhension de nouvelles connaissances mathématiques et leurs performances en terme de scores.

#### VI. RÉFÉRENCES

- [1] N. Bourbaki, "Théorie des ensembles", Hermann (Paris), 1939, p. 348.
- [2] J. B. Lagrange & G. Psycharis, "Investigating the Potential of Computer Environments for the Teaching and Learning of Functions: A Double Analysis from Two Research Traditions", *Technology, Knowledge and Learning*, 19(3), 2013, pp. 255-286.
- [3] M. Oehrtman, M. Carlson, and P. W. Thompson, "Foundational Reasoning Abilities that Promote Coherence in Students' Function Understanding", In *Making the Connection: Research and Teaching in Undergraduate Mathematics Education*, M. Carlson and C. Rasmussen, Eds. Mathematical Association of America, 2008, pp. 27-41.
- [4] M. Artigue, "L'enseignement des fonctions à la transition lycée – Université", In Grugeon B. (Ed.), *Actes du colloque 15ème colloque CORFEM*, 2009, pp 25-44. Université Cergy Pontoise. IUFM de Versailles.
- [5] R. Duval, "Basic issues for research in mathematics education", In T. Nakahara and M. Koyama (Eds.), *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2000, Vol. 1, pp. 55–69. Hiroshima University.
- [6] R. Duval, R. "Comment décrire et analyser l'activité mathématique ? Cadres et registres", *Actes de la journée en hommage à Régine Douady*, 2002, 7, pp. 83–105.
- [7] Ministère de l'éducation nationale, "Orientations pédagogiques et programmes pour l'enseignement des mathématiques au secondaire", Rabat, Maroc, 2007, pp. 135.
- [8] D. Guin, et L. Trouche, (eds), "Calculatrices symboliques. Faire d'un outil un instrument du travail mathématique, un problème didactique", *Collection Blanche* (dir. N. Balacheff), Edition La Pensée sauvage, 2002.

- [9] C. Laborde, "L'activité instrumentée par des logiciels de géométrie dynamique", Actes de la Xe Ecole d'Été de Didactique des Mathématiques, 1999, Vol. I, 235-244. Houlgate.
- [10] F. Vanderbrouk et A. Robert, "Activités mathématiques des élèves avec les technologies numériques : vers une théorie didactique de l'activité", Cahiers du Laboratoire de Didactique André Revuz, 2017, 17, IREM de Paris.
- [11] C. Depover, T. Karsenti et V. Komis, "Enseigner avec les technologies : favoriser les apprentissages, Développer des Compétences", Presses Universitaires du Québec, Québec, 2007, pp. 286.
- [12] S. Mehanovic, "The Potential and Challenges of the Use of Dynamic Software in Upper Secondary Mathematics Students' and Teachers' Work with Integrals in Geogebra Based Environments", thesis, Linköping University, 2011, pp. 76.
- [13] R. Pierce, K. Stacey et A. Barkatsas, "A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology", Computer and Education, 2007, 48, pp. 285 – 300.
- [14] Y. Cicek, S. Aytekin, A. Duysak and HZ. Inan, "Teaching children geometric shapes through a new technological toy: "Computer-smart little mathematicians." Energy Education Science and technology Part B: Social and Educational Studies, 2012, 4 (3), pp. 1167-1180.
- [15] H. Ozyurt, "Implementation and evaluation of a web based mathematics-teaching system enriched with interactive animations for the probability unit", Energy Education Science and technology Part B: Social and Educational Studies, 2012, 4(3), pp. 1425-1432.
- [16] L. Dikovic, "Implementing dynamic mathematics resources with GeoGebra at the college level", International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET), 2009, 4(3), pp. 51-54.
- [17] E. D. Vasquez, "Enhancing student achievement using Geogebra in a technology rich environment", Master's thesis, California State Polytechnic University, Pomona, 2015, pp. 86.
- [18] H. Zulnaidi and E. Zakaria, "The Effect of Geogebra on Students' Conceptual and Procedural Knowledge of Function", Indian Journal of Science and Technology, 2012, 5(12), pp. 3802-3808.
- [19] H. Zulnaidi and E. Zakaria, "The effect of sing Geogebra on conceptual and procedural knowledge of high school mathematics students", Asian social Science, 2012, 8(11), pp. 102-106.
- [20] H. Zulnaidi and E. Zakaria, "The effectiveness of the Geogebra software: the intermediary role of procedural knowledge on students' conceptual knowledge and their achievement in mathematics", Eurasia Journal of Mathematics, Sciences and Technology Education, 2017, 13(6), pp. 2155-2180.
- [21] R. Babu and TS. Vimala, "Impact of Multimedia Method in Accountancy Learning at Higher Secondary Level", Journal of Education Research and Extension, 2008, 45, pp. 51-58.
- [22] R. David, U. M. E. Chikte and M. L. Halperin, "Development and Evaluation of a Multimedia ELearning resource for Electrolyte and Acid-Base disorders", Advances in Physiology Education, 2011, 35, pp. 295-306.



# La pédagogie alternative à l'aune de l'innovation pédagogique : Concept, pratiques et perspectives

Ahmed IRAQI<sup>(1)</sup>

<sup>1</sup>*Africa Business School, Université Mohammed VI Polytechnique, Raba, Maroc.*

*ahmed.iraqi@um6p.ma*

**Résumé** — Face à l'essor exponentiel des méthodes pédagogiques alternatives, la pédagogie traditionnelle demeure aujourd'hui questionnée quant à sa compatibilité ou du moins son efficacité vis-à-vis des mécanismes naturels de l'apprentissage humain, quitte même à métamorphoser l'andragogie. Pourtant, la majorité quasi absolue des systèmes éducatifs actuels, repose toujours sur des pratiques classiques obsolètes, obligeant l'apprenant à se soumettre à un environnement rigide et rigoureux, ce qui limite l'exploitation optimale de ses capacités cognitives et in fine l'assimilation des apprentissages outre l'excellence scolaire et ce tout en imposant aux instituteurs une marge de flexibilité pédagogique limitée qui, accompagnée du malaise ou des indispositions éventuelles des bénéficiaires, à cause notamment du cadre éducatif initialement inadapté à leur nature, altérera sensiblement leur performance. Récemment, dans cette optique, la neuroscience s'est notablement intéressée à l'étude de l'impact des pratiques émancipatrices et a recelé d'importantes conclusions favorables à cette pédagogie, d'où la tendance disruptive actuelle qui ne cesse d'accorder une place capitale aux centres d'intérêts de l'enfant et à la vie coopérative au sein des classes. Cet

article propose ainsi un éclairage sur les prémices de l'éducation alternative avant d'énumérer les pratiques y afférentes et de s'arrêter, à travers une approche comparative, sur le socle et les particularités de cette méthode comparativement à l'apprentissage conventionnel.

**Mots-clés** — Innovation pédagogique, Pédagogie Montessori, Pédagogie Freinet, Pédagogie Steiner.

## I. INTRODUCTION

Le développement tendanciel de la pédagogie alternative née au début du 20<sup>ème</sup> siècle remet profondément en question la pédagogie classique dite « scolastique », dans son acception actuelle, et notamment quant à sa compatibilité ou du moins sa réelle efficacité vis-à-vis des mécanismes intuitifs et naturels de l'apprentissage humain, quitte même à métamorphoser les principes andragogiques, même si le débat y afférent n'a été amorcé que très récemment.

Au jour d'aujourd'hui, en dépit des multiples contestations idéologiques, scientifiques et politiques des modèles d'enseignement, le courant traditionnel reste dominant au moment

où de nombreux systèmes éducatifs privilégient encore les pratiques monotones, obligeant l'apprenant à se soumettre à un environnement rigide, ce qui limite tangiblement l'exploitation optimale de ses capacités cognitives et in fine l'assimilation des apprentissages et ce tout en imposant aux enseignants une marge de flexibilité pédagogique très limitée qui, accompagnée du malaise ou des indispositions éventuelles des bénéficiaires, à cause notamment du cadre éducatif initialement inadapté à leur nature, altérera sensiblement leur performance.

De surcroît, le paradigme pédagogique employé de nos jours tire sa source d'une méthode d'enseignement caduque et inflexible employée depuis des centaines et dont les fondements se basent essentiellement sur une approche de mémorisation, une logique d'intrants dont le seul souci est d'achever le programme scolaire et un raisonnement passif de l'apprentissage dont le contrôle reste vigoureusement et résolument entre les mains de l'enseignant.

Dans cette perspective et en vue de remédier à cet héritage pédagogique en déphasage avec la neuroscience éducationnelle ainsi que les exigences contemporaines en matière d'éducation, plusieurs psychiatres et pédagogues ont tenté d'adopter des méthodes d'enseignement révolutionnaires en changeant de paradigme en switchant vers un système innovant et émancipateur, basé sur le développement des capacités de raisonnement, d'analyse et de créativité des apprenants ainsi que sur une logique de résultat (taux de réussite, compétences cognitives et non cognitives acquises) sachant que ces changements proactifs ont été opérés à partir du cycle maternel étant donné que les conditions de vie pendant la petite enfance et notamment l'éducation, la protection et le soutien reçus, ont des répercussions durables, déterminantes

et quasiment irréversibles sur l'évolution physique, psychique, cognitive et sociale des apprenants. Les plus éminents de ces pédagogues disruptifs dont l'approche sera décortiquée par le présent papier sont Maria Montessori, Célestin Freinet et Rudolf Steiner. Tous les trois ont proposé en substance une « éducation nouvelle » reposant sur des méthodes actives qui cherchent à réorganiser systématiquement l'environnement scolaire et la place qu'occupe l'élève et l'enseignant en son sein.

Ainsi, avant de contextualiser notre étude et pour prolonger notre réflexion qui se veut à la fois comparative et descriptive, il sera sans doute primordial de discerner les grands principes du fonctionnement cérébral pour démontrer la compatibilité de la pédagogie alternative à cet égard. Et c'est justement pourquoi nous avons choisi de développer une sélection de concepts que nous avons estimé nécessaires pour la bonne assimilation du sujet.

## **II. DÉLIMITATION CONCEPTUELLE : LES LOIS NATURELLES DE L'APPRENTISSAGE**

Nous considérons comme étant fondamental de faire le point sur les principaux concepts en lien avec le sujet à commencer par la pédagogie alternative même. À ce propos, il est important de distinguer entre deux logiques différentes qui peuvent prêter à confusion, en l'occurrence « pédagogies alternatives » et « alternatives pédagogiques », sachant que la première s'inscrit dans une conception particulière de l'éducation en réorganisant complètement la systématique de la classe et en donnant par-là une place fondamentale à l'apprenant qui détient désormais le contrôle du processus d'apprentissage loin de tout conditionnement, alors que la deuxième recouvre des initiatives pour faire autrement sans forcément changer de paradigme ou remettre en cause la logique

interne étant donné qu'on garde le même modèle scolaire mais en aménageant relativement dans ses marges techniques (horaires, programme, nature des activités ludiques). Autrement dit, la pédagogie alternative cherche à "refonder" intégralement le paradigme tout comme le système scolaire alors que ce sont les aspects techniques (outils didactiques) qui seront "réaménagés" dans le cas d'une alternative pédagogique. [Voir Tableau 1]

Dans le même sens d'idée, les deux raisonnements rejoignent le concept de l'innovation pédagogique qui concerne d'ailleurs tous les niveaux de l'éducation et qui s'affiche de nos jours comme une injonction massive avant d'être une valeur de référence pour la société contemporaine qui ne cesse d'être préconisée voire instrumentalisée par les responsables politiques et les établissements scolaires en vue de chercher à convaincre et à communiquer une image moderne en rupture avec les pratiques obsolètes de jadis [1], [2]. Pour le définir, nous avons choisi un angle de vue principalement praxéologique, c'est-à-dire orienté vers l'action et l'efficacité selon une vision objectivante dans le but de proposer continuellement des améliorations. L'innovation pédagogique est un processus de changement qui cherche donc à combiner entre la créativité méthodologique et la qualité de l'environnement d'apprentissage tout en maintenant une attention centrée sur les apprenants.

Les écrits de recherche sur la pédagogie alternative ressortent également d'autres terminologies associées à notre sujet, à l'instar de l'approche magistrocentrée, synonyme du courant d'instructivisme qui fait référence à la pédagogie passive où le contrôle de l'apprentissage est entre les mains de l'enseignant (transmission à orientation normative) au moment où on cherche à éduquer

des apprenants standardisés à partir d'un input standardisé aussi et ce contrairement à l'approche pédocentrée qui favorise l'émancipation intellectuelle et qui se rapporte à la pédagogie active où le contrôle de l'apprentissage est laissé à l'apprenant dans la mesure où on focalisera la tâche des enseignants essentiellement sur l'accompagnement et la canalisation de l'intérêt de l'enfant [3]. Entretemps, les pédagogies alternatives restent ardemment défendues par les neuroscientifiques dont les recherches ne cessent de valider la convenance de la classe repensée avec les grandes lois naturelles de l'apprentissage chez l'être humain, en particulier pendant la petite enfance [4], [5], [6]. Ces automatismes naturels prennent forme dans la neuroplasticité qui se définit comme un processus continu et dynamique de création, de renforcement et d'élimination de connexions synaptiques dans le cerveau. Ce processus commence avant même la naissance (neurogenèse) et se poursuit avec intensité lors des premières années de la vie. La plasticité cérébrale diminue ensuite progressivement, avec une baisse très nette à la puberté mais elle se poursuit tout de même à l'âge adulte sachant que le cerveau continue constamment de créer de nouveaux circuits. Pareillement, le cerveau connaît un processus d'élimination des synapses (les moins efficaces) dit élagage synaptique, se produisant entre la petite enfance et le début de la puberté et pendant lequel le cerveau ne conserve que les connexions neuronales les plus fréquemment utilisées.

Subséquentement, la nature et la qualité des apprentissages reçus pendant la petite enfance influencent directement les fonctions mentales et la croissance du système nerveux et doivent donc prendre en considération la particularité neuropsychique de cette étape de vie qui s'avère être déterminante et même cruciale pour le développement normal de l'enfant. Par ailleurs, cela remet profondément en cause la nature

répressive de l'éducation traditionnelle à forte connotation autoritaire qui impose toutes les formes de contraintes (oppressions didactiques et pédagogiques) à l'enfant, ce qui entrave au fur et à mesure son intelligence à explorer de nouvelles choses et à réaliser des milliards de connexions cérébrales propices à sa croissance et notamment à son développement cognitif, affectif et social.

Un autre concept intéressant à convoquer pour développer notre éclairage conceptuel : celui des fonctions exécutives [7], [8] qui correspondent aux capacités nécessaires aux fonctions de contrôle de la cognition et du comportement et qui sont au nombre de trois : la capacité d'inhibition des éléments distracteurs (impulsions et émotions), la flexibilité cognitive se rapportant à la créativité et à l'adaptation, en plus de la mémoire de travail. Ceci étant dit, l'environnement le plus favorable au développement du potentiel exécutif est celui qui offre à l'enfant un maximum de liberté et d'autonomie maîtrisée et ce plus particulièrement entre l'âge de 3 et 5 ans car c'est à cet âge que ces compétences seront déployées et raffinées [9]. En conséquence de quoi, l'environnement extérieur conditionne notablement le fonctionnement cérébral de l'enfant, ce qui fait de cette période de vie à la fois une étape d'opportunité mais aussi de grande vulnérabilité, d'où l'intérêt des pédagogies alternatives [10].

Enfin, le tableau ci-après précise les spécificités de la pédagogie alternative tout en distinguant ce qu'elle est de ce qu'elle n'est pas.

**Tableau 1. Définition de la pédagogie alternative**

Ce Qu'est La Pédagogie Alternative	Ce Que N'est Pas La Pédagogie Alternative
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S'adapte à la forme d'intelligence particulière des enfants et aux rythmes de chacun (Pédagogie différenciée) ;</li> <li>▪ Donne l'entière liberté aux apprenants de choisir leurs activités ;</li> <li>▪ Renonce à la compétition, aux notes et aux classements (émancipation) ;</li> <li>▪ Développe la créativité, l'esprit artistique, la confiance en soi et l'esprit d'initiative.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Une fin en soi ;</li> <li>▪ Uniquement au service des élèves à haut potentiel ;</li> <li>▪ Un contexte d'apprentissage ordinaire ;</li> <li>▪ Une approche reposant essentiellement et uniquement sur un matériel pédagogique spécifique ;</li> <li>▪ L'application du contenu d'un programme d'éducation scolaire généralisé.</li> </ul>

### III. PRATIQUES DE LA PÉDAGOGIE ALTERNATIVE

#### A. PÉDAGOGIE MONTESSORI

Développée en 1907 par Maria Montessori (médecin, psychiatre et anthropologue italienne), la pédagogie Montessori qui reste de nos jours la méthode alternative la plus pratiquée et la plus répandue dans les établissements scolaires prônant l'innovation pédagogique, [11], [12], [13], [14] cherche à libérer l'enfant de l'adulte en se basant avant tout sur l'autonomie et l'esprit d'initiative (l'enfant est physiquement acteur de ses apprentissages), l'autodiscipline, le travail en groupes inter-âge, l'autocorrection, l'agencement minutieux de l'environnement scolaire et un matériel pédagogique sensoriel spécifique (Matériel Montessori) [15]. Pendant ce temps, l'enseignant se limite à observer le déroulement des activités, d'accompagner individuellement les apprenants ayant besoin d'aide (rôle du guide) et à verbaliser auprès des enfants. Montessori met en exergue le fait qu'un enfant détient la capacité à apprendre à lire, à écrire et à calculer naturellement de la même façon qu'il apprend à marcher et à parler (principe d'absorption), d'où le détachement

quasi absolu de l'enseignant de son rôle classique en tant que source principale d'apprentissage [16], [17].

De même, Montessori avance que l'intelligence ne puisse se développer sans l'aide des sens et en particulier la main en soulignant que celle-ci est l'enseignant principal de l'enfant, grâce à laquelle il se concentre, fixe son attention sur les tâches à accomplir et explore le monde (éducation par les sens et notamment le tact). Partant de ses observations, elle dénonçait l'erreur pédagogique qui consistait à ne solliciter chez l'apprenant que deux perceptions, auditives et visuelles, au lieu de mettre à profit le potentiel de la période sensori-motrice du développement [18], [19].

### **B. PÉDAGOGIE FREINET**

Mise au point en 1947 par Célestin Freinet (pédagogue français), cette pédagogie se base essentiellement sur le tâtonnement expérimental et l'expression libre (l'élève exerce son activité de producteur de langage, fait des essais, commet des erreurs et se corrige individuellement et collectivement), l'autonomie, l'esprit d'initiative, la coopération, le travail de groupe, la mise en place d'un journal de classe, d'un plan de travail individuel (programme de travaux à effectuer), de fichiers autocorrectifs ainsi que sur un rythme d'apprentissage individualisé [20], [21].

À la différence de Maria Montessori, il convient de noter que Freinet a mis en place une "technique" plutôt qu'une "méthode" pédagogique, sachant que son approche propose des outils adaptables à l'évolution technologique de l'environnement d'apprentissage et cherche principalement à susciter l'envie d'apprendre chez l'enfant, et ce contrairement à la "méthode" pédagogique qui découle d'une initiative plus hermétique en exploitant un matériel précis, figé dans le temps et dans l'espace. Pour Freinet, il s'agit aussi de se

focaliser sur le potentiel et les forces de l'élève plutôt que ses limites. En somme, la particularité de sa pédagogie réside plus spécialement dans la panoplie d'outils pédagogiques, considérés comme novateurs à son époque, qu'il a développés et en particulier l'accent qu'il a mis sur l'apprentissage de l'écriture et de la lecture. [22], [23].

### **C. PÉDAGOGIE STEINER**

Fondée en 1919 par Rudolf Steiner (philosophe autrichien), la pédagogie Steiner, ou pédagogie Waldorf<sup>1</sup>, ou encore pédagogie Steiner-Waldorf, se caractérise par son spiritualisme et se base sur l'épanouissement personnel, les activités créatrices (dessin, musique, jardinage...), l'autonomie, l'esprit d'initiative, le travail manuel (couture, jardinage, travaux de construction, menuiserie...) ainsi que sur l'absence de notes et de classements. Son projet pédagogique considère surtout que le rôle du système scolaire est de permettre à l'élève de découvrir de nombreux métiers et activités qu'il pratiquera d'ailleurs pendant sa scolarité afin qu'il trouve sa vocation professionnelle par lui-même. Entretemps, il applique un rythme d'enseignement décliné sur des postulées « lois du développement » de trois périodes de sept ans. Le premier septénaire (de 0 à 7 ans) se concentre sur le développement physique et le modelage des forces créatrices (jeux et imitation). Après cette première période, de (7 à 14 ans), les forces créatrices vont pouvoir se transformer en forces d'imagination d'où vont émerger les concepts de représentation (écriture, lecture, calcul et étude de la langue). Et c'est durant le troisième septénaire (de 14 à 21 ans)

---

1- Rudolf Steiner a expérimenté pour la première fois sa pédagogie en 1919 auprès des enfants des familles ouvrières de l'usine Waldorf-Astoria à Stuttgart (Allemagne), d'où le nom de « Waldorf » qu'on associe à sa méthode.

que l'apprenant développera son individualité, le moi, et commencera véritablement à s'affirmer [24]. Enfin, Steiner cherche à développer trois grandes compétences chez l'apprenant, à savoir la créativité (facultés intellectuelles, artistiques et manuelles), le sens de la vérité et le sentiment de responsabilité. Il développe par la suite le concept de la pédagogie curative dédiée aux personnes accompagnées, souffrant de pathologies psychiques ou en situation de handicap [25].

#### IV. DÉLIMITATION CONCEPTUELLE :

##### LES LOIS NATURELLES DE L'APPRENTISSAGE

Les pédagogies alternatives développées jusqu'à présent se partagent plusieurs fondements communs, dont on cite, l'adhésion aux lois naturelles de l'apprentissage humain, l'autonomie, la responsabilité, la créativité et l'étayage social [26]. Pour une comparaison plus poussée, le tableau ci-après détaille certaines différences entre les trois courants.

**Tableau 2. Tableau comparatif entre les pédagogies Montessori, Freinet et Steiner**

	Montessori	Freinet	Steiner
<b>Type Du Dispositif Pédagogique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formalisme</li> <li>▪ Méthode pédagogique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Productivisme</li> <li>▪ Technique pédagogique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spiritualisme</li> <li>▪ Méthode pédagogique</li> </ul>
<b>Principale Logique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sollicitation des sens</li> <li>▪ Esprit d'initiative</li> <li>▪ Entraide et coopération entre les apprenants</li> <li>▪ Enseignant-guide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travail manuel et exercices artistiques</li> <li>▪ Esprit d'initiative</li> <li>▪ Entraide et coopération entre les apprenants</li> <li>▪ Enseignant-guide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cursus pédagogique divisé en 3 cycles de 7 ans</li> <li>▪ Esprit d'initiative</li> <li>▪ Travail manuel</li> <li>▪ Enseignant-guide</li> </ul>

<b>Processus En Jeu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agencement minutieux du cadre d'apprentissage et utilisation du matériel Montessori</li> <li>▪ Développement des fonctions exécutives</li> <li>▪ Travail en groupes intergénérationnels</li> <li>▪ Autocorrection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tâtonnement expérimental</li> <li>▪ Création d'un lien fort entre la classe et le monde extérieur</li> <li>▪ Libre découverte par l'incitation à l'expérimentation scientifique, l'observation et la comparaison</li> <li>▪ Auto-correction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Épanouissement personnel</li> <li>▪ Découverte et essai de nombreux métiers</li> <li>▪ Eurythmie (rite ésotérique dansé)</li> <li>▪ Absence de notes, de classements et de livres scolaires</li> </ul>
-------------------------	---	---	---

#### V. CONCLUSION : REGARD

##### EXPECTATIF SUR L'ALTERNATIVE PÉDAGOGIQUE

Dans un 21<sup>ème</sup> siècle en perpétuel changement, et où toute une génération de « digital natives » s'oriente spontanément vers les outils du web 2.0 et les nouvelles technologies, la pédagogie alternative est appelée plus que jamais à devenir un référentiel global et universel pour l'éducation scolaire pour être en phase avec les besoins et les attentes de la société d'aujourd'hui.

Au-delà de son adhésion prouvée aux mécanismes naturels des neurosciences cognitives, [27], [28] la considération d'une approche non traditionnelle reste préventive de nombreux problèmes socio-économiques futures puisqu'elle aura des retombées positives non pas uniquement sur la réussite scolaire des apprenants mais aussi sur leur vie extra-scolaire et familiale au moment où plusieurs études en criminologie pointent du doigt la qualité du milieu de vie et notamment les relations sociales positives pendant la période de l'enfance et de la petite enfance en particulier comme facteur réduisant le risque de commettre des comportements d'extériorisation sous forme de réactions anti-normes, de crimes et d'infractions graves et violentes tout au long de la vie [29],

[30]. Cela sous-tend que la pédagogie alternative est une solution préventive en tant que voie d'épanouissement et d'émancipation intellectuels à répercussions durables et multidimensionnelles sur la vie des apprenants, ce qui participera à terme, à restreindre considérablement le risque de comportements antisociaux, de délinquance ou d'agressivité et à permettre l'émergence de citoyens épanouis, civilisés et responsables, contributeurs d'une réelle évolution de l'humanité.

En définitive, nous pensons que la pédagogie alternative doit être largement généralisée et considérée proprement en tant que référentiel naturel pour les curriculums des cycles préscolaire et primaire de sorte à ce qu'elle devienne la nouvelle norme et non plus l'alternative. Pour ces raisons et pour d'autres, nous estimons également que le système éducatif traditionnel subit très fortement les pressions des sphères éducatives, scientifiques et politiques et finira donc, sur le moyen terme, par céder et changer de paradigme pédagogique en vue de s'aligner sur une « éducation à la joie » garantissant l'épanouissement harmonieux de l'être humain.

## VI. RÉFÉRENCES

- [1] Innovations : L'approche des pédagogies et structures alternatives, Actes du colloque : Journée scientifique à l'ESPE de Caen, 2019
- [2] R. Keymeulen, Motiver ses élèves grâce aux intelligences multiples : Pratiques pédagogiques innovantes pour le primaire et le secondaire, Deboeck supérieur, 2016
- [3] M.C. Allam et S. Wagnon, La galaxie des pédagogies alternatives, objet d'étude des sciences humaines et sociales, Tréma, 2018
- [4] F. Carugati. De l'enfant aux neurosciences du développement : un retour vers le futur ? 6ème Colloque du RIPSYDEVE. Actualités de la Psychologie du développement et de l'Éducation, 2013, pp.6-27
- [5] M. Campedel, De la Neuroéducation aux neurosciences éducatives : une opportunité pour les enseignants, Education, 2019
- [2] S. M.Hamidi et Y. Bressan, Du théâtre à l'amphithéâtre : pour une extension du concept d'adhésion à la neuroscience éducationnelle, Neuroéducation, V.2 N°1, 2013
- [3] A. Diamond et K. Lee, Interventions shown to aid executive function development in children 4-12 years old, Science, 333 (6045), 2011, pp. 959-964
- [4] L. Meltzer, Executive Function in Education: From Theory to Practice, Guilford Editor, 2018
- [5] S.M. Carlson, P.D. Zelazo, & S. Faja, De la – aux – fonctions executive.s : une synthèse neurocognitive et socioaffective en neurosciences cognitives et en psychologie du développement. Traduction Jérôme Alain Lapasset et Laura Bon. A.N.A.E., 160, 2019, pp. 371-413
- [10] B. Maud, J.H. Guignard, et T. Lubart, Haut potentiel, créativité chez l'enfant et éducation, Bulletin de psychologie, vol. numéro 485, no. 5, 2006, pp. 491-504
- [6] C. Huard, L'essor actuel de la pédagogie Montessori dans l'école maternelle publique française, Tréma, 2018
- [7] H. Chrystel, L'entrée en pédagogie Montessori d'enseignant.e.s d'écoles maternelles publiques française depuis 2010. Raisons et modalités, Spécificités, vol. 12, no. 1, 2019, pp. 14-30
- [8] M.L. Viaud, Les écoles Montessori dans le monde, Revue internationale d'éducation de Sèvres, 2017, 51-62
- [9] S. Wagnon, Les pédagogies alternatives en France aujourd'hui : essai de cartographie et de définition, Revue international en sciences de l'éducation et didactique, 2018
- [10] D.M. Lefebvre, La pédagogie Montessori illustrée, CreateSpace Independent publishing Platform, 2012
- [11] M. Montessori, The Montessori method, Wilder publications, 2009
- [12] L. Cadei et C. Sità, Maria Montessori : penser l'éducation des jeunes enfants, Revue internationale d'éducation de Sèvres, 79, 2018, 139-147
- [13] L. Ghislain, et L. Lescouarch, De la pédagogie Montessori aux inspirations montessoriennes. Réflexion sur la question des emprunts pédagogiques

- partiels dans les pratiques enseignantes, Spécificités, vol. 12, no. 1, 2019, pp. 31-55
- [14] M. E. B. Duran, P. M. Barrantes et M. R. Diaz, Apports de la pédagogie Montessori à l'apprentissage du lexique des enfants non-lecteurs de grande section, *Revista de lenguas modernas*, N°33, 2020, pp. 9-23
- [20] B. Jacomino, L'idée de pédagogie scientifique chez Freinet, *Recherches en éducation*, N°15, 2013, pp. 89-97
- [15] La pédagogie Freinet en classe de langue vivante, *Pratiques et recherches* N°23, 2ème édition, Éditions ICEM - Pédagogie Freinet, 2001
- [16] J. Le Gal, Liberté et autorité, *Pédagogie Freinet et discipline*, *Bulletin des amis de Freinet*, N°78, 2003, pp. 19-39
- [17] L. Lescouarch, Spécificité actuelle d'une approche alternative : la pédagogie Freinet, *Spirale – Revue de recherches en éducation*, N. 45, 2010, pp. 81-101
- [18] O. Maulini, *Que penser... de la pédagogie Steiner-Waldorf ?*, Université de Genève, 2019
- [19] E. A. K. Stockmeyer, *Éléments fondamentaux de la pédagogie Steiner*, Fédération des écoles Steiner en France, 1988
- [20] S. Wagnon, *De Montessori à l'éducation positive : Tour d'horizon des pédagogies alternatives*, éditions Mardaga, 2019
- [21] M. Gaussel, C. Reverdy, *Neurosciences et éducation : la bataille des cerveaux*. Dossier de veille de l'IFÉ, 2013
- [22] S.R. Campbell et P. Pagé, *La neuroscience éducationnelle : enrichir la recherche en éducation par l'ajout de méthodes psychophysiologiques pour mieux comprendre l'apprentissage*, *Neuroéducation*, V.1 N°1, 2012
- [23] Centre national de prévention du crime, *Jeunes à risque de commettre des crimes et des infractions graves tout au long de la vie : profils de risque, trajectoires et interventions*, 2011
- [30] R. Agnew, *Juvenile Delinquency: causes and control*, Oxford university press, 2008.

ISSN : 2550-5246

# L'intégration des supports audiovisuels dans l'activité de lecture

Rachida MOUSTAID

*Centre Régional des Métiers de l'Éducation et de la Formation, Section Provinciale de Settat, Maroc*

*rachidamoustaid50@gmail.com*

**Résumé :** Dans le contexte éducatif marocain, l'activité de lecture tient une place prépondérante. Pourtant, une lecture comportant des imperfections phonétiques constitue une entrave au sens et à l'appropriation efficiente des outils langagiers indispensables à la compétence communicative. Les tests diagnostiques, que j'ai effectués via l'observation participante à l'aide des grilles d'analyse de la lecture orale chez les élèves dans quelques établissements du secteur public, ont révélé des disparités quant aux performances orales des élèves de 6e année primaire selon qu'ils sont scolarisés dans le milieu urbain ou rural. Tel constat a sollicité la mise en place d'un support audiovisuel. Le nouveau dispositif a eu le privilège d'accrocher l'attention des enfants, et de faciliter les apprentissages en offrant des perspectives d'exploration des sons jusqu'ici absente dans le programme. Il a œuvré à améliorer les performances orales des élèves lors d'une activité de lecture et a contribué par conséquent à réduire les disparités.

**Mots-clés :** lecture, audiovisuel, performances orales, erreurs phonologiques.

## I. INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE

Le paysage sociolinguistique marocain se caractérise par un plurilinguisme très marquant. Plusieurs langues et dialectes s'y côtoient. On peut, en effet, dénombrer les langues nationales : l'arabe et l'amazighe avec leurs variétés régionales, la langue française promue au rang de première langue étrangère, la langue anglaise et l'espagnol. Le champ médiatique, quant à lui, est marqué par une prédominance de l'arabe marocain médian. La place concédée au français est minime et cela retentit nettement sur le niveau de maîtrise de la langue étrangère notamment chez les élèves marocains scolarisés dans le secteur public. En témoignent les difficultés rencontrées depuis l'école primaire. Telles difficultés risquent même de rejaillir à un stade avancé de la vie estudiantine. Les difficultés recensées chez les élèves marocains relèvent aussi bien du lexique que de la grammaire et la phonétique. C'est ce dernier point qui a retenu mon attention. Les leçons programmées au cycle fondamental entendent répondre à ces besoins en matière de phonétique. Néanmoins, des difficultés phonétiques persistent. Par ailleurs, les technologies de l'information font désormais partie intégrante

de notre quotidien. L'enseignement et notamment celui des langues se trouve confronté à l'intégration de ces technologies dans ses pratiques. Leur implantation dans le cadre pédagogique est devenue indispensable et constitue un moyen efficace pour améliorer les performances scolaires [1]. La technologie est pertinente dès lors qu'elle s'inscrit dans un scénario d'apprentissage mûrement réfléchi par l'enseignement et qu'elle répond à des besoins langagiers et cognitifs précis [2]. Tel constat m'a amenée à envisager l'intégration des documents Viso sonores notamment dans l'activité de lecture, en me posant les questions suivantes : Est-ce que le recours à un support audiovisuel est bénéfique dans la séquence d'enseignement/ apprentissage ? L'emploi d'une vidéo permettra-t-il d'améliorer les performances orales en lecture et de prévenir les erreurs d'ordre phonétique ? Il est à rappeler que la conception d'une ressource numérique ou d'un multimédia implique une série d'opérations pédagogiques allant de la détermination des besoins jusqu'à l'évaluation du dispositif en passant par le choix du document et la scénarisation [3]. Ce processus pédagogique soulève les questions suivantes : Quels changements va subir le scénario pédagogique classique spécifique à l'activité de lecture ? Cela n'est-il pas préjudiciable à quelques étapes du déroulement de la leçon de lecture ?

## II. HYPOTHÈSES

L'introduction des nouvelles technologies dans les pratiques pédagogiques, notamment dans l'activité de lecture, fait l'objet de la présente recherche qui vise à vérifier la validité des hypothèses suivantes :

- L'emploi d'un outil audiovisuel au tout début de la séance accroche l'attention des élèves et les prépare facilement à la leçon de

lecture. En plus, l'exploitation de l'outil audiovisuel durant la séance de lecture est d'une grande efficacité.

- Le support audio-visuel fournit une lecture magistrale exemplaire qui viendra en aide au professeur dont la maîtrise de la langue étrangère n'est pas parfaite.
- Les élèves articuleront facilement et correctement les mots nouvellement appris, et procéderont par voie de conséquence à se corriger et à corriger les mots dont la prononciation est défectueuse chez leurs pairs.
- Un outil sonore permet d'aiguiser l'audition des élèves, et de compter davantage sur leurs facultés de mémorisation jumelée à l'aptitude à déchiffrer. Ce qui est très bénéfique pour leurs âges.
- La grande majorité des élèves marocains scolarisés dans le secteur public ne sont pas assez imprégnés de la langue étrangère. L'utilisation d'un support audiovisuel peut faire l'objet d'un prolongement en dehors de l'école, ce qui contribuera énormément à la correction phonétique.

## III. CADRE THÉORIQUE ET CONTEXTUALISATION

La présente recherche s'inscrit dans les théories d'apprentissage socioconstructivistes. Vygotski affirme que l'apprentissage n'est pas fonction des stades biologiques uniquement mais il est le produit d'une interaction sociale et culturelle. Ceci dit, les apprentissages s'effectuent lors des interactions sociales notamment scolaires, lesquelles sont des éléments constitutifs du développement humain. Il introduit la notion de zone de développement proche, selon laquelle un apprenant peut ne pas être capable de faire une tâche en mobilisant ses seules capacités

intellectuelles, toutefois, il peut y parvenir grâce à la collaboration d'un adulte et l'entraide avec les pairs qui l'orientent vers une autre procédure d'apprentissage. L'introduction des nouvelles technologies est en parfaite adéquation avec l'approche socioconstructiviste dans la mesure où l'élève prend en charge la construction de son savoir tandis que l'enseignant joue le rôle de médiateur et de collaborateur à la réussite des élèves [4].

En outre, l'adoption d'une approche différenciée [5] s'avère indispensable étant donné la variation du niveau de maîtrise de la langue étrangère dans les milieux urbain et rural ainsi que l'hétérogénéité à l'intérieur d'un même groupe.

La leçon de lecture pour laquelle j'envisage d'apporter des changements est conçue conformément à l'esprit de la charte nationale de l'éducation et de la formation [6] ainsi qu'aux principes de la vision stratégique de la réforme 2015- 2030 [7], dans les leviers de laquelle on peut relever ;

Le levier 1 : mettre en œuvre le principe de l'égalité d'accès à l'éducation et à la formation « Poursuivre les efforts ciblant la lutte contre les déperditions et l'abandon scolaires et tarir leurs sources respectives Il convient, en outre, d'adopter des programmes encourageant la mobilisation des familles et leur sensibilisation aux dangers de l'abandon scolaire précoce ».

Le levier 3 : Discrimination positive en faveur des milieux ruraux, périurbains et des zones déficitaires « La situation actuelle de l'enseignement dans les milieux rural, périurbain et dans les autres zones déficitaires nécessite une discrimination positive en faveur des enfants de ces milieux pour rattraper le retard et réaliser une généralisation équitable ».

L'outil audiovisuel dont j'ai envisagé l'insertion se conforme aux orientations

pédagogiques relatives à l'enseignement de français placées sous l'égide du nouveau curriculum qui prône, en plus d'un apprentissage centré sur l'apprenant, l'exploitation des TIC en vue de renforcer les apprentissages et les rendre fonctionnels et motivants.

#### IV. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

J'ai opté pour une approche mixte qui fait appel à l'analyse des données quantitatives recueillies par le biais d'un questionnaire et une approche qualitative qui porte sur l'analyse des prestations orales des élèves. J'ai utilisé aussi la technique de l'observation participante dont l'objectif est de recueillir par moi-même les données relatives aux lectures orales des élèves. L'observation participante n'a aucunement gêné les moments de lecture faite par les élèves, lesquels sont familiers à ma présence en tant que formatrice accompagnatrice des professeurs stagiaires.

L'enquête a été effectuée au cours de l'année scolaire 2019-2020 précisément durant le premier semestre, et ce dans cinq établissements du cycle primaire dont trois sont situés à Settat : école Bnou Tachfine, école Wadi Dahab et école Farah et deux établissements dans le milieu rural à savoir Section Scolaire Laqraqra Bouchaker et Section Scolaire Oulad Hamou.

La population d'étude est composée de 139 élèves dont 96 sont dans le milieu urbain et 43 sont scolarisés dans le milieu rural. Les enfants sont âgés de 12 à 15ans. Le niveau scolaire sur lequel a porté mon choix est la 6e année d'enseignement primaire, supposé se conformer au mieux au profil de sortie de l'enseignement/apprentissage dans le cycle primaire. En plus, c'est le niveau dans lequel on s'attend le moins à rencontrer des erreurs phonétiques étant donné l'aspect phonétique simple et le nombre réduit des mots à acquérir.

J'ai également mené un semi-entretien auprès de cinq professeurs enseignant la langue française dans le cycle primaire. Le semi-entretien a eu pour fonction de connaître leurs pratiques pédagogiques basées sur l'audiovisuel et leurs attitudes vis-à-vis de l'utilisation des TICE.

Pour le recensement des difficultés rencontrées par les élèves ainsi que les performances en matière de phonétique lors d'une activité de lecture, j'ai utilisé l'observation et me suis basée sur la grille d'évaluation de la lecture orale suivante ; laquelle est conçue selon les imperfections orales commises par les élèves lors de la lecture.

**Tableau. 1 : GRILLE d'évaluation de la lecture**

Critères et indicateurs d'évaluation	Très bien	Bien	Insuffisant
Le déchiffrage, l'articulation - L'élève reconnaît les phonèmes - Il déchiffre les sons - Il distingue les sons rapprochés - Il articule les syllabes - Il ne saute pas les mots - Il ne saute pas les lignes			
La voix - Il lit à haute voix, il est audible de tous			
Les pauses, les arrêts - Il repère les virgules et les points - Il marque une pause courte à la virgule - Il marque une pause un peu longue au point			
Les liaisons - Il marque les liaisons et les enchaînements			
La lecture fluide - Il a une lecture fluide, non hachée - Il ne bute pas sur les mots difficiles - Il lit sans hésitation ni retour en arrière			
Le débit - Il adopte un débit normal, il ne lit ni lentement ni trop vite			
Le ton, l'expressivité - Il adopte une intonation montante en début d'énoncé - Il opte pour une intonation descendante en fin d'énoncé - Il varie le ton selon le type des phrases - Il change le ton en fonction des personnages			
L'autocorrection - En cas d'erreur, il se corrige - En cas d'erreur, il se fait corriger			

Le questionnaire conçu pour l'enquête a été administré à cinquante professeurs dont vingt-cinq sont nouvellement affectés et vingt-cinq professeurs ayant plus de vingt ans d'expérience. Les professeurs appartiennent tous au secteur public, enseignent arabe et/ou français et prennent en charge des élèves du cycle primaire. Quant aux rubriques du questionnaire. La première partie est réservée aux données sociodémographiques (**âge**, genre, nombre d'années d'ancienneté, matières enseignées, effectif des **élèves**). La deuxième partie s'articule autour des questions relatives à l'utilisation des TICE dans la séquence d'enseignement apprentissage. Il s'agit notamment de l'utilisation des TICE en français en général et dans l'activité de lecture en particulier, de la source dans laquelle les professeurs puisent les ressources numériques, et des facteurs entravant leur intégration dans le contexte pédagogique.

Les résultats les plus significatifs de l'enquête sont comme suit :

55% des professeurs utilisent les TICE en français ;

95% puisent les vidéos intégrées dans le cours dans Youtube ;

25% sont conscients que la recherche sur Youtube est dispendieuse en temps ;

75% des professeurs ne sont pas satisfaits de la qualité du son dans les pistes audio ;

95% des professeurs affirment ne pas avoir expérimenté des supports audiovisuels dans l'activité de lecture.

Quant à l'étude que j'ai effectuée sur terrain via l'observation participante, elle a comporté trois moments principaux : 1) la collecte des prestations orales des élèves lors de l'activité

de lecture, 2) l'expérimentation du support audiovisuel, 3) la collecte des données nouvelles. Il faut préciser que le dépouillement des erreurs phonétiques est toujours précédé d'un enregistrement des lectures individuelles et de leur transcription.

### V. RÉSULTATS DE L'EXPÉRIMENTATION

#### A. ANALYSE DES DONNÉES AVANT L'EXPÉRIMENTATION

Les prestations orales des élèves ont porté sur deux textes de lecture tirés du livre Parcours [8]: "En train" page 38, et "Une petite maison de campagne" page 60 [9], et ont fait état des erreurs suivantes :

##### a. Erreurs phonologiques communes aux milieux urbain et rural

Tableau .2: ERREURS phonologiques lors de la lecture du texte « Une petite maison de campagne » page 60

Mot	Erreur phonologique	Prononciation correcte
Toit	[twat]	[twa]
Bord	[bɔrd]	[bɔr]
Poussent	[pusɔ̃]	[pus]
Gros	[gro]	[gro]
Pinceaux	[pinso]	[pɛso]
Son	[sɔ̃n]	[sɔ̃]
Posés	[pose]	[poze]
Petit	[p(ə)tit] [putit]	[p(ə)ti]
Roses	[ros]	[roz]
Petites	[putit]	[p(ə)tit]
Campagne	[kɑ̃pagn]	[kɑ̃pan]
Étage	[itaʒe]	[etaʒe]
Lucarne	[likarn] [lukarn]	[lykarn]
Mur	[mir]	[myr]
Bleu	[blu]	[blø]
En	[ɔ̃]	[ɑ̃]
Berges	[bɛrʒe]	[bɛrʒ]
Deux	[du]	[dø]
Banc	[bɔ̃k]	[bɑ̃]
Troupeau	[tɾopo]	[tɾupo]
Fait	[fɛt]	[fɛ]
Long	[lɔ̃g]	[lɔ̃]
Champ	[ʃɑ̃p] [ʃɑ̃mb]	[ʃɑ̃]
Coquelicot	[kɔkɔliko] [kɔkɔlikot]	[kɔkliko]
Elle	[il]	[ɛl]
Marguerites	[marʒɛrit]	[margorit]

D'autres erreurs phonologiques ont été constatées chez les élèves abstraction faite de leur milieu de scolarisation. Il s'agit dans la plupart des cas de la prononciation de la lettre muette en fin de mot, de la confusion entre les phonèmes proches et de la dénasalisation. A cela s'ajoute le non-respect du degré d'aperture des voyelles.

Le tableau 3 regroupe les erreurs phonologiques commises par les élèves tandis que le tableau 4 comporte d'autres imperfections orales en lecture.

Tableau. 3 : DIFFICULTES phonologiques relatives au texte « En train » page 38

Mot	Erreur phonologique	Prononciation correcte
Très	[tri]	[trɛ]
Prend	[prɔ̃d]	[prɑ̃]
Arrive	[areve]	[arive]
Compartment	[kɔ̃partim]	[kɔ̃partimɑ̃]
Étions	[etɔ̃]	[etjɔ̃]
Chef	[ʃaf]	[ʃɛf]
Équiper	[ekɥipe]	[ekipe]
Camp	[kɑ̃p] [kɑ̃mp]	[kɑ̃]
Matin	[matin]	[matɛ̃]
Sage	[sag]	[saʒ]
Sur	[sir]	[syr]
Beaucoup	[boko]	[boku]
Qui	[kɥi]	[ki]
Continuaient	[kɔ̃tinie]	[kɔ̃tinɥe]
Pleurait	[plure]	[plɛrɛ]
Temps	[tomp]	[tɑ̃]
Lui	[li]	[lɥi]
Eu	[ø]	[y]
Biscotte	[biskɥi]	[biskot]
Revenait	[rovune]	[rɔvɛnɛ]
Surtout	[syrtɔ]	[syrtu]
Premier	[prɛmjɛr]	[prɛmjɛ]
Provisions	[prɔvizɔ̃]	[prɔvizjɔ̃]
Enerver	[ɛnɛrve]	[ɛnɛrvɛ]
Faim	[fɛm]	[fɛ]
Types	[tɥp]	[tɥp]
Fallu	[fali]	[faly]
Monsieur	[mɔ̃sjø]	[mɔ̃sjø]
Dedans	[dɛdɔ̃]	[dɛdɑ̃]
Billets	[bile]	[bijɛ]
Interdit	[ɛtɛrdit]	[ɛtɛrdi]
Chalets	[ʃalɛt]	[ʃalɛ]
Relayer	[rolaje]	[rɔlɛjɛ]
Haut	[ho]	[ʔo]
Caillou	[kelo]	[kaju]
Voyager	[vwajage]	[vwajɛʒɛ]
Train	[trɛn]	[trɛ]

**Tableau. 4 : IMPERFECTIONS ORALES EN LECTURE**

Erreurs commises lors de la lecture	Exemples
Les élèves omettent de marquer l'enchaînement vocalique ou la liaison.	Elle /est /au bord d'/une rivière
Les élèves ne respectent pas la ponctuation, la lecture devient hachée	Son toit//est rouge ses murs// blancs et ses// volets
La majorité des élèves ne lisent pas à haute voix de manière à être audibles de tous	Une petite maison de campagne
Les élèves lisent avec hésitation et font des retours en arrière	Son toit est est rouge rouge / son toit est rouge
Les élèves sautent des mots ou une ligne	Elle est bord d'une rivière
Les élèves n'y mettent pas de l'intonation, adoptent un ton monotone.	Son toit est rouge, ses murs blancs et ses volets bleus

*b. Erreurs phonologiques spécifiques au milieu rural*

Il a été constaté que certaines erreurs sont communes aux deux groupes d'élèves (du milieu urbain et celui rural), d'autres sont spécifiques aux élèves scolarisés dans le milieu rural.

**Tableau. 5 : DIFFICULTES phonologiques spécifiques aux élèves scolarisés dans le milieu rural**

Erreur phonologique	Exemples
[ɛ] prononcé [i]	Vert, couvert, elle
[p] prononcé [b]	Champ, camp, pierre, posés, pots, porte
[b] prononcé [p]	Blé, banc, bien
[ɛ̃] prononcé [in]	Pinceau, matin
[œ] prononcé [u]	Fleur, bleu
[i] prononcé [ɛ]	Colline, arrive, interdit
[i] prononcé [qi]	Qui, équipe

**B. INTÉGRATION DE L'AUDIOVISUEL DANS LA LEÇON DE LA LECTURE**

Le programme de la 6ème année d'enseignement primaire est divisé en séquences, lesquelles sont subdivisées en unités. Chaque unité comprend une double page réservée à l'activité communication et actes de langage et placée au début de l'unité,

en constituant une activité ouvrir. Elle est spécialement axée sur la compétence orale dont le développement ne peut, toutefois, se restreindre aux seules activités de communication et actes de langage. Pour ce faire, elle prend également appui sur les activités de lecture. Cette dernière est d'un apport considérable pour l'élève en ce qu'elle le met en contact direct avec la langue dont il visualise les mots. Le contact avec le texte interpelle l'élève qui essaie de déchiffrer le texte et d'en saisir le sens. Ce faisant, l'élève acquiert de nouveaux apprentissages. Il faut rappeler que l'objectif d'une leçon de lecture ne se limite pas à la maîtrise d'un code graphophonologique [10] mais il le dépasse vers la construction du sens et notamment vers l'appropriation des valeurs dont le texte est porteur.

Par ailleurs, Le texte de lecture constitue un matériau linguistique pour l'exploitation et le renforcement des connaissances antérieures en matière de lexique, grammaire, conjugaison et orthographe. Il sert également de support à l'introduction de nouvelles notions linguistiques.

Outre l'avantage linguistique, les textes de lecture suscitent la réflexion de l'élève qui se trouve amené à réagir au texte. La production orale et écrite des élèves sont, conséquemment, sollicitées. La leçon de lecture revêt une importance capitale dans le programme scolaire. Elle est un pilier de l'acquisition de la langue étrangère.

*a. Nouveau scénario pédagogique intégrant les supports audiovisuels :*

Le nombre important des imperfections phonétiques a sollicité l'utilisation d'un outil audiovisuel lors de l'apprentissage de la lecture, et a entraîné, par voie de conséquence, des

transformations dans le scénario d'apprentissage. Il est à noter que le scénario pédagogique constitue le cœur du processus pédagogique. Il retrace le cadre narratif dans lequel va s'inscrire l'apprentissage d'une langue **étrangère**.

La leçon de lecture en 6<sup>ème</sup> année primaire s'étale sur deux semaines pour une durée de 150min par semaine ; la première semaine est réservée à l'observation/découverte et la compréhension, et la deuxième semaine est consacrée à l'application/ transfert et l'évaluation. Ainsi, l'activité de la lecture est-elle segmentée en trois moments majeurs ; la pré lecture, la lecture, et l'après-lecture. La phase observation/découverte a lieu avant la lecture, les deux étapes suivantes à savoir la compréhension et l'application/transfert se font pendant la lecture. La dernière phase de l'évaluation s'effectue après la lecture. Le support audiovisuel accompagne toutes les étapes du déroulement du cours tout en subissant une exploitation variable selon les étapes.

#### *a.1 .Observation/ découverte (avant la lecture) :*

Dans la phase d'observation/ découverte, le support audiovisuel utilisé comprend une image fixe médiatisée par la vidéo projection et accompagnée d'un son qui dure à peu près 45secondes, le visionnement du support audiovisuel accroche facilement l'attention des élèves et la maintient. L'image a pour fonction d'approcher le sens du texte, d'illustrer les mots nouveaux et d'éveiller l'imagination des élèves appelés à formuler des hypothèses sur le texte. En outre, le son permet d'aiguiser l'audition des élèves et d'explorer un champ lexical des sons qui reste jusqu'ici inexploré dans la leçon de lecture. Les élèves sont motivés à lire le texte et anticipent sur son sens. Pour la leçon «En train », par exemple les sons à explorer

sont le bruit du roulement train roulant sur les rails, la voix Off déclarant le départ et l'arrivée du train et le vacarme sur le quai.

#### *a .2. Amorce de la compréhension*

L'attention des élèves est orientée par les questions « Que voyez-vous sur l'image ? Quels sons et bruits entendez-vous ? » Les apprenants dont l'attention est focalisée sur le support audiovisuel formulent des hypothèses. La suite de la vidéo comprend le texte de lecture fragmenté en un certain nombre de diapositives qui défilent au fur et à mesure et à fur de leur verbalisation par une voix off.

La vidéo préalablement conçue fournit une lecture magistrale exemplaire et entraîne les élèves à la réception de l'oral. Vient ensuite l'étape de la compréhension globale du texte. Étant donné les avantages que l'on peut reconnaître à la lecture silencieuse, cette étape peut rester inchangée afin de mettre d'abord les élèves en face du texte qu'ils lisent chacun selon son rythme. En outre, Les élèves sont libres de lire et relire, d'accélérer ou ralentir la vitesse de lecture, ils ne sont pas sanctionnés par la correction des erreurs.

#### *a.3. Compréhension (pendant la lecture)*

Assistés par le support audiovisuel, les élèves découvrent par eux-mêmes les erreurs, se les corrigent, et renforcent les apprentissages antérieurement acquis .Ensuite, ils sont invités à lire individuellement le texte. La compréhension du texte, précédemment amorcée, est finalisée à l'aide des questions/ réponses.

#### *a.4. Application/transfert (pendant la lecture)*

Tout en visionnant le support audiovisuel, les élèves reprennent les lectures individuelles en veillant au respect du code graphophonologique,

en se faisant entendre de tous, en adoptant un débit correct, en y mettant l'intonation et en marquant les liaisons et les pauses. Ainsi, l'enregistrement audio leur sert-il d'appui pour le déchiffrement et le perfectionnement des performances orales. Une fois les lectures individuelles accomplies dans le respect des normes de la lecture, l'objectif de la leçon de la lecture est entamé, en l'occurrence, la reconnaissance des caractéristiques d'un texte descriptif.

#### a .5. Evaluation (après la lecture)

Enfin, l'évaluation est l'étape qui clôt l'activité de lecture. Elle se décline en un certain nombre de tâches. Dans un premier lieu, la langue est exploitée par des exercices écrits et/ou oraux portant sur le lexique, la grammaire et la conjugaison. Ensuite, les élèves sont invités à réagir au texte, ils expriment ce qu'il leur a plu et ce qu'ils ont déprécié dans le texte. Enfin, vient le moment de l'évaluation de la lecture. Un casting est organisé pour évaluer les performances des élèves et dénicher les donneurs et donneuses de voix. Les élèves, débordant d'enthousiasme et de joie, lisent le texte dans son intégralité en veillant à en parfaire la lecture par le respect de l'articulation, le volume, la ponctuation, les enchaînements/liaisons et en variant l'intonation et le débit. Les meilleures voix sont retenues.

### C. RÉSULTATS DE LA RECHERCHE

L'intégration d'un support audiovisuel dans le scénario pédagogique a entraîné une amélioration très nette des performances de lecture des **élèves** tant dans le milieu rural que dans le milieu urbain. Le tableau qui suit (voir tableau 6) représente l'amélioration des performances orales en reprenant les mêmes critères d'évaluation retenus avant l'insertion du support audiovisuel dans l'activité de lecture.

**Tableau. 6 : Performances orales des élèves en lecture après l'utilisation du support audiovisuel**

Critère de l'évaluation	Performances des élèves dans le milieu urbain	Performances des élèves dans le milieu rural
Le déchiffrement, l'articulation	75% des élèves lisent correctement les phonèmes	45% des élèves réussissent à déchiffrer
La lecture à haute voix	65% des élèves lisent à haute voix	25% des élèves lisent à haute voix
Les pauses et les arrêts	65% des élèves marquent les pauses et les arrêts	45% des élèves repèrent les arrêts
Les liaisons et les enchaînements	55% des élèves marquent les liaisons et les enchaînements	35% des élèves marquent les liaisons
La fluidité de la lecture	50% des élèves font une lecture fluide	55% des élèves font une lecture saccadée
Le débit de la lecture	50% des élèves adoptent un débit normal.	10% des élèves seulement adoptent un débit normal
Le ton, l'expressivité	65% des élèves adoptent une intonation montante en début d'énoncé et une intonation descendante en fin d'énoncé ; Ils varient également le ton selon le type de la phrase.	35% des élèves modifient le ton selon le type de phrase ;  25% lisent avec expressivité
L'autocorrection	75% des élèves se font corriger ou s'auto corrigent	40% des élèves se font corriger

## VI. DISCUSSION

Les résultats que j'ai pu obtenir grâce à l'expérimentation du support audiovisuel permettent de répondre aux questionnements de la recherche et de confirmer l'apport favorable d'un support audiovisuel à la correction phonétique des élèves et à l'amélioration de leurs performances orales. En effet, l'exploitation d'un support audiovisuel durant l'activité de lecture rompt avec l'enseignement traditionnel

et inscrit la pratique pédagogique dans les démarches actives favorisant l'autonomie de l'**élève** et soutenant la logique de compétence.

Une amélioration très nette des performances orales **a été constatée tant** chez les **élèves** scolarisés dans le milieu urbain que ceux

scolarisés dans le milieu rural. Les élèves reconnaissent mieux les sons, opèrent une distinction entre les sons rapprochés et articulent mieux les syllabes. Pour ce qui est de la voix, les élèves tâchent de lire à haute voix et d'être audible de tous. Ils deviennent plus attentifs au débit de la lecture en essayant de suivre un débit ni trop lent ni trop rapide. Lors de la lecture, les élèves prêtent plus d'attention à la ponctuation afin de repérer les virgules et les points et d'adopter, par voie de conséquence, une intonation convenable ; ils adoptent une intonation montante en début d'énoncé et baissent la voix en fin d'énoncé. Aussi marquent-ils une pause courte à la virgule et un arrêt un peu long à la fin de la phrase. Durant la lecture, les élèves n'hésitent pas à se corriger et à se faire corriger.

L'enseignement apprentissage médiatisé de la lecture réduit les erreurs phonologiques et contribue à l'amélioration des performances orales des élèves en lecture ; ce qui est propre à réduire les disparités entre les élèves scolarisés dans les milieux urbain et rural. Néanmoins, certaines imperfections persistent chez les élèves du milieu rural. Ces derniers continuent à adopter un débit très lent et à faire une lecture saccadée.

les résultats obtenus font écho aux recherches précédemment menées sur les TICE dont la valeur ajoutée se manifeste dans le choix d'un dispositif pédagogique soigneusement élaboré pour servir des facteurs de l'apprentissage [11].

Outre les avantages liés à l'amélioration de la qualité de lecture, la mise en place d'un support audiovisuel est d'un apport bénéfique aussi bien pour le professeur que pour les élèves et leurs familles.

#### ➤ **Pour le professeur : un outil facilitateur**

L'utilisation d'un support audiovisuel tient lieu de la lecture magistrale, ce qui est propre à faciliter la tâche au professeur et de venir en aide à quelques-uns. En plus, le professeur ne sera pas tenu d'intervenir lors des lectures individuelles afin de corriger les imperfections relatives à la lecture. Les élèves moyens se font corriger par les bons élèves qui détiennent la bonne articulation du mot. L'outil audiovisuel peut servir également les activités de remédiation et de soutien.

#### ➤ **Pour l'élève : un catalyseur de l'autonomie**

L'intégration d'un support audiovisuel a eu le privilège d'accrocher et de maintenir l'attention des élèves, lesquels ont manifesté leur enthousiasme pour l'acte de lire.

L'intégration des ressources numériques dans le contexte éducatif renoue les pratiques pédagogiques. Elle favorise les démarches actives au sein desquelles l'apprenant n'est pas un simple auditeur, mais il participe à construire son savoir [12].

Tel constat a été prouvé lors de l'expérimentation du support audiovisuel dans l'activité de lecture. **Étant** confrontés à l'outil numérique les **élèves** deviennent plus attentifs à leurs performances orales et tâchent de lire correctement, avec expressivité tout en se corrigeant et s'auto corrigeant. L'attitude réflexive des élèves contribue à développer leur autonomie. En outre, les élèves auront à leur disposition un support audiovisuel qui les aidera dans la préparation et la révision des cours.

#### ➤ **Pour la famille : un soutien gratuit**

Le document audiovisuel peut venir en aide aux élèves ne profitant pas de soutien ou de suivi scolaire faute de moyens financiers ou en

raison de la situation socioprofessionnelle des parents. C'est un excellent outil pour réduire les inégalités scolaires et instaurer une école plus équitable. Par conséquent, les familles s'aideront du dispositif qui accompagne tous les textes de lecture. Le dispositif est un substitut du professeur.

## VII. CONCLUSION ET PRÉCONISATIONS

L'intégration d'un support audiovisuel dans la lecture a permis d'améliorer les performances des élèves en lecture. L'outil a permis aux élèves d'un niveau moyen d'avoir une lecture plus fluide, de marquer les arrêts et les enchaînements et d'adopter un débit et une intonation convenables. Pour les élèves d'un niveau un peu bas, l'exploitation du support audiovisuel les a aidés à déchiffrer, et à mieux discriminer les sons proches. Ainsi, les disparités phonologiques se trouvent-elles réduites entre les élèves du milieu urbain et ceux du milieu rural.

Pour optimiser l'utilisation des documents audio-visuels, il est préférable de les intégrer dans les activités de lecture dès la première année d'enseignement primaire. Une salle multimédia devrait être équipée au sein de chaque établissement afin que les professeurs y travaillent selon leurs besoins en matière de matériel technologique et aménagent leurs emplois de temps en fonction de la disponibilité de la salle. Des documents audiovisuels devraient être mis à la disposition des professeurs et des élèves sous la forme d'un CD accompagnant le manuel scolaire ou d'un lien référant à un site ou sous format de MP4.

### *a. Perspectives*

En perspective à mon travail, j'aspire à concevoir des supports audiovisuels pour les textes de lecture de la 3<sup>ème</sup> à la 6<sup>ème</sup> année

primaire. En plus, je compte organiser un casting afin de **dénicher des donneurs et des donneuses de voix parmi les élèves, pour l'enregistrement de la partie sonore des documents. Telle activité aura beaucoup d'avantages. En plus de fournir des voix, le casting incitera les élèves à prêter beaucoup d'attention à l'acte de lire en particulier et à leurs performances orales d'une manière plus globale.**

### *b. Limites*

L'expérimentation du support audiovisuel s'est déroulée dans le premier semestre alors que les élèves étaient enthousiasmés et très passionnés par la leçon et notamment par l'utilisation du matériel numérique. Il serait pertinent de poursuivre telle pratique audiovisuelle de la lecture jusqu'à la fin de l'année scolaire en vue de sonder l'intérêt des élèves pour l'utilisation des TICE. Aussi, convient-il de s'assurer que les nouveaux outils de la technologie maintiennent le pouvoir attractif auprès de jeunes enfants.

## VIII. RÉFÉRENCES

- [1] R. Bibeau, « Les technologies de l'information et de la communication peuvent contribuer à améliorer les résultats scolaires des élèves », Rev. L'EPI, vol. 94, 2007.
- [2] N. Guichon, Vers l'intégration des TIC dans l'enseignement des langues. Paris: Didier, 2012.
- [3] N. Guichon, Langues et TICE : Méthodologie de conception multimédia. Paris: Ophrys, 2006.
- [4] M. FOURNIER, « Intégrer les nouvelles technologies de l'information. Quel cadre pédagogique? », Sci. Hum., no 89, 1998.
- [5] P. Perrenoud, Pédagogie différenciée : des intentions à l'action. Paris: ESF, 1997.
- [6] Conseil Supérieur de l'Éducation et de la Formation, Charte Nationale de l'Éducation et de la Formation. Rabat, 1999.
- [7] Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, Vision Stratégique

de la Réforme 2015-2030, Royaume du Maroc. 2015.

- [8] M. J. TOUMI, Y. GORMATI, H. ISSAMI, A. EL HARRAK, S. MENEOUALI, et S. ZIANI, Parcours Français, Guide pédagogique, 6e année de l'enseignement primaire, Ministère de l'Education Nationale de la Formation Professionnelle de l'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique. 2018.
- [9] M. J. TOUMI, Y. GORMATI, H. ISSAMI, A. EL HARRAK, S. MENEOUALI, et S. ZIANI, Parcours Français, Livret de l'élève, 6e année de l'enseignement primaire, Ministère de l'Education Nationale de la Formation Professionnelle de l'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique. 2018.
- [10] J. Ecalle, L'apprentissage de la lecture : fonctionnement et développement cognitifs. Paris: A. Colin, 2002.
- [11] M. Lebrun, Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre : Quelle place pour les TIC dans l'éducation, 2e éd. Bruxelles: De Boeck, 2007.
- [12] F. Henri et B. Charlier, Apprendre avec les technologies. Presses Universitaires de France, 2015.



ISSN : 2550-5246

# De la conversation didactique à la conversion conceptuelle : une manière de passer de l'enseignement des objets à la construction des concepts scientifiques

**Madrane Mourad<sup>(1)</sup>, Hannaoui Mouna<sup>(1)</sup>, Bahri Hind<sup>(1)</sup>, Elatmani Zineb<sup>(1)</sup>.**

*<sup>1</sup>Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Ingénierie Pédagogique (LIRIP), ENS Tétouan, Université Abdelmalek Essadi. Maroc.*

*madrane2000@yahoo.fr, hannaouimouna@gmail.com, Bahri83hind@gmail.com, zinebelatmani2018@gmail.com.*

**Résumé** — Malgré un enseignement des sciences développées à travers plusieurs cycles, la construction et l'appropriation des concepts et des modèles explicatifs par les apprenants est rarement réalisés. Il n'en demeure pas moins que les objectifs d'ordre cognitifs seraient atteints généralement à travers une pédagogie transmissive. Cette dernière est axée sur l'énonciation et la description des faits et des objets scientifiques. Une telle présentation scolaire des concepts scientifique est loin de garantir une conceptualisation par l'apprenant. Malgré une présentation mécanique et passive des faits et des objets reliés à aux concepts enseignés, la construction des concepts par l'apprenant demeure une entreprise difficile pour prétendre à un enseignement des concepts scientifiques. Dans une première partie l'article vise clarifier la nature de l'activité scientifique et le but ultime de l'enseignement des sciences. La seconde partie de l'article tend à cerner les difficultés qui entravent le déploiement des actions éducatives aptes à permettre une conceptualisation par les apprenants. Et une troisième partie relative aux conditions de

possibilité pour la conception et le développement de projets d'enseignement aptes à permettre une construction et une appropriation des concepts par les apprenants dans un contexte scolaire.

**Mots-clés**— Enseignement des sciences, enseignement des objets, conceptualisation, concepts scientifiques, actions éducatives.

## I. INTRODUCTION

Selon (Melhaoui et al, 2004), les taux d'échec et d'abandon d'étudiants dans les universités marocaines sont élevés, seulement 10 % des étudiants d'une promotion obtiennent leur licence. D'après une enquête officielle, ce problème touche toutes les tranches d'âge entre 15 et 29 ans, aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural. D'autres constats, tel que le niveau des bacheliers à l'arrivée de l'université ou les profils de sortie proposés par l'université non compatibles avec les compétences requises par le marché de l'emploi. Les recherches et les constats des spécialistes témoignent d'un

enseignement des sciences en échec (GIORDAN, 1978 ; GIORDAN et De VECCHI, 1987 ; JOHSUA et DUPIN, 1993 ; DESAUTELS, 1980). Ce constat quantitatif cache une réalité plus complexe à savoir que l'enseignement des sciences vise essentiellement l'enseignement des objets et atteint rarement le niveau des idées c'est-à-dire des concepts. Une conceptualisation ne serait pas toujours réalisable à travers des actions éducatives communément développées. Il en découle un enseignement axé sur la description et l'énonciation des faits et des phénomènes. Dans une telle situation, l'apprenant se limite à la mémorisation de faits et d'objets qui ne permettraient pas de conceptualiser et de construire des idées abstraites (concepts scientifiques) qui puissent constituer de puissants outils de questionnement, d'explication et d'interprétation. Or, l'enseignement des sciences vise principalement deux buts majeurs à savoir : la construction des concepts scientifiques et le développement de l'esprit scientifique. Nous pensons que les actions didactiques déployées dans le cadre de l'enseignement des sciences ne seraient pas en mesure de développer des concepts par l'apprenant et ne permettraient pas par voie de conséquence de développer l'esprit scientifique.

## II. BUTS VISÉS À TRAVERS

### L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

L'enseignement des sciences vise principalement quatre buts principaux. Un but en relation avec le développement de connaissances factuelles et qui renvoie en fait au domaine cognitif. Un deuxième but en rapport avec la conceptualisation et qui vise à aider à construire des concepts scientifiques et qui représentent des outils intellectuels permettant à l'apprenant le questionnement, l'explication et la poursuite du questionnement vers de nouvelles problématiques explicatives.

Un troisième but en rapport avec le développement des compétences. Un quatrième but en relation avec l'acquisition de certains comportements et valeurs. A part le but visant l'acquisition des connaissances qui est généralement atteint, les autres buts seront exceptionnellement réalisés et ce d'après des études réalisés ici et ailleurs et qui témoignent d'un certain échec de l'enseignement des sciences relativement aux développements des concepts et des compétences (références). Il faut souligner que l'enseignement des sciences vise principalement le développement des concepts scientifiques et ne peut se limiter à l'énonciation d'un ensemble de connaissances factuelles qui renvoient souvent à des objets ou des faits. En effet, acquérir un esprit scientifique exige le développement et l'appropriation des concepts scientifiques susceptibles de doter l'apprenant de vrais instruments mentaux pour interroger et expliquer son environnement immédiat. Devant ce constat d'échec, deux questions s'imposent : quels sont les difficultés et les obstacles qui entravent la conception, l'élaboration et la mise en œuvre de projets éducatifs qui puissent réellement constituer des moments propices pour la conceptualisation ? ET quelles sont les conditions de possibilité pour concevoir et déployer des actions éducatives aptes à aider l'apprenant à opérer des conceptualisations ?

## III. UN CERTAIN PARADOXE DE

### L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

L'enseignement vise principalement le développement et l'appropriation des concepts par les apprenants. Généralement, malgré un enseignement prolongé des sciences la construction de ces concepts par l'apprenant s'avère une entreprise quasi impossible pour l'apprenant. En effet, plusieurs causes peuvent être avancées pour expliquer, de prime à bord,

cette situation. D'ailleurs les résultats d'une recherche menée par (MADRANE *et al* 2007), sur un groupe d'élèves agrégés des SVT, convergent vers la conclusion selon laquelle des enseignants des SVT auraient des idées confuses voire même erronées sur ce qu'est un concept scientifique. Il faut souligner que les enseignants, du groupe cible, qui étaient impliqués dans cette recherche avaient une ancienneté d'au moins cinq dans l'enseignement des SVT au lycée. De plus, ils sont considérés comme un groupe d'enseignants compétents puisqu'ils ont réussi le concours d'accès au cycle de préparation à l'agrégation des enseignants des SVT. Il s'agit de résultats très significatifs qui inciteraient au questionnement et des tentatives d'explication. Ainsi, comment imaginer le fait qu'un enseignant porteur de ces idées confuses puisse intervenir efficacement pour enseigner des concepts. Une culture de l'enseignant des sciences relativement au sens d'un concept scientifique renvoie à une dimension importante que l'enseignant doit maîtriser pour pouvoir mener à bien des actions éducatives aptes à développer des concepts scientifiques par les apprenants.

En effet, il y aurait un écart important entre les intentions éducatives visant la construction des concepts et la nature des pratiques d'enseignement réelles déployées par les enseignants pour aider à conceptualiser. Ainsi, plusieurs questions méritent d'être posées telles que : quelles pratiques mettre en œuvre pour aider à conceptualiser ? Et quelles sont les compétences académique, didactique et pédagogiques pour concevoir et déployées des actions didactiques susceptibles de créer les conditions de conceptualisation en classe.

#### IV. DES DIFFICULTÉS ET DES OBSTACLES VERS LE DÉVELOPPEMENT DES CONCEPTS SCIENTIFIQUES

- Des actions éducatives permettant la conceptualisation ne sont ni évidentes ni simples et exigent des interventions et des plans d'actions adéquats. Souvent, l'enseignant n'est pas toujours apte à concevoir et à mettre en œuvre des situations éducatives susceptibles d'aider à la conceptualisation. La cause principale de cette incapacité à aider à conceptualiser est à mettre en relation avec les compétences professionnelles de l'enseignant. Des compétences surtout didactiques et académiques qui puissent orienter l'enseignant vers des actions efficaces pour aider à conceptualiser. Puisque l'enseignement vise principalement l'appropriation des concepts scientifiques, nous pouvons dire qu'il y aurait un certain paradoxe et un écart entre l'intention d'enseigner les sciences et les acquisitions réelles en termes de concepts scientifiques. Ces idées incitent à enclencher un processus de questionnement et d'interrogation visant à chercher les causes, les difficultés et les problèmes qui entravent le développement par l'enseignant des actions susceptibles de créer les conditions de possibilité de la construction des concepts scientifiques. En effet ces obstacles et ces difficultés peuvent être présentés de la manière suivante :
- Des obstacles et des difficultés à mettre en place des situations éducatives qui permettraient une problématisation et de proposer par voie de conséquence un savoir problématisé ;
- Des difficultés liées aux niveaux et à la culture des apprenants

- Des difficultés en relation avec les compétences de l'enseignant pour concevoir et mettre en œuvre des activités de questionnement, de problématisation et de conceptualisation basées sur le débat, l'argumentation et la mise en texte visant la généralisation et l'abstraction;
- Des difficultés à créer des situations de débats qui permettraient la proposition et la sélection critique des hypothèses ;
- Des difficultés pour l'enseignant pour opérer un choix judicieux d'une logique interne pour progresser et dégager, à travers des exemples et des situations, le sens scientifique du concept abordé ;
- Des difficultés pour l'enseignant pour opérer un choix judicieux d'une logique externe par rapport aux autres thématiques abordées ;
- Des difficultés liées à des incapacités à mettre en relation des concepts abordés et ce déjà traités pour produire du sens et qui aide à problématiser, expliquer et poser de nouvelles questions ;
- Le nombre d'exemples et de situations abordés en classe ne sont pas suffisantes en termes de nombre et de qualité de mise en œuvre pour réaliser une possible conceptualisation par les apprenants.

Généralement, ces obstacles et ces difficultés peuvent être reliés au niveau requis pour l'enseignant relativement aux compétences académique, didactique et pédagogique. Toutefois la culture générale et scientifique ainsi que le niveau linguistique de l'apprenant sont susceptibles de constituer des sources importantes d'obstacles et de difficultés. D'autres causes liées au non disponibilité de dossiers pédagogiques, élaborés par des spécialistes, proposant aux enseignants des

présentations didactiques exploitables en classe pour cheminer vers l'assimilation et l'appropriation des concepts proposés par les programmes scolaires.

Il convient de souligner que dans ce système d'enseignement des sciences, l'enseignant joue un rôle important car il est le seul à pouvoir concrétiser des projets d'enseignement en actions éducatives effectives et efficaces. Cela implique qu'il possède des compétences disciplinaires et didactiques. Bien entendu, d'autres paramètres sont à prendre en considération pour instaurer les conditions favorables à la mise en œuvre de projets d'enseignement efficaces. Il faut souligner que ces compétences évoquées requièrent une formation à l'enseignement des sciences de qualité. Cette dernière mérite un investissement important en termes de recherches et de budgets. Les changements relatifs à la formation sont rares et ponctuels, les réformes touchent principalement les programmes, les manuels scolaires, les filières, les procédés d'évaluation et les aspects institutionnels ou organisationnels. L'analyse et l'évaluation des programmes et des procédés de formation sont rarement retenues.

## **V. IMPORTANCE DE LA PROBLÉMATISATION ET DE LA CONVERSATION DANS LE DÉVELOPPEMENT DES CONCEPTS**

Initier à l'esprit scientifique dans une perspective scolaire revient à développer les capacités de problématisation, de formulation d'hypothèses, de proposition de scénarios visant à tester les hypothèses et de la capacité de mise en texte. Pour cheminer dans ce sens didactique, un enseignement des concepts constitue une voie souhaitable voire nécessaire pour initier à l'esprit scientifique. Ces objectifs d'initiation à l'esprit scientifique ne peuvent

être atteints que si l'enseignant est capable de mettre à profit des moments de débats et de conversation. Une condition sine qua none pour créer les conditions didactiques propices au développement de l'esprit scientifique d'une part, à aider à une conceptualisation, d'autre part. Ces interactions pédagogiques entre pairs ou entre enseignants et apprenants sont d'une importance capitale pour concrétiser les intentions éducatives visant des conceptualisations. Cette dynamique de classe renvoie aux relations éducatives et pédagogiques qui doivent marquer le déroulement d'une leçon (MADRANE, 2009). Néanmoins, un accompagnement adéquat serait nécessaire pour concevoir et mettre en œuvre des activités diversifiées permettant une conceptualisation. Ceci, impliquerait l'engagement d'un enseignant doté de compétences disciplinaires, didactiques et pédagogiques. Initier à la démarche scientifique consiste à mettre l'apprenant en situation de problématisation pour enclencher le processus de construction de concepts et qui constitue en fait le but essentiel de la science. En fait, la construction des concepts passe obligatoirement par un processus de sélection critique d'idées rendue possible par l'organisation et la conduite des débats en classe. Ceci renvoie à des activités langagières reflétant un travail de raisonnement impliquant des actes d'évaluation, de raisonnement, de logique et de mise en texte. De telles activités seraient les garantes pour permettre le passage de l'étude des objets des exemples traités vers la construction de concepts scientifiques dont l'acquisition par l'apprenant permettrait le questionnement, l'explication et l'anticipation de nouvelles questions.

Le rôle des interactions langagières dans les apprentissages scientifiques a fait l'objet de nombreuses études (Aster 37 et 38) qui montrent comment, au cours d'un débat, l'élève parvient

à reconfigurer ses modes de pensée et ainsi à dépasser certains obstacles de nature épistémologique. Différents travaux de recherche (Johsua et DUPIN, 1993 ; FABRE et ORANGE, 1997; SCHNEEBERGER et PONCE, 2004) ont montré que le débat scientifique dans la classe peut constituer le lieu où s'opère l'évolution du questionnement des élèves et de leurs conceptions, favorisant ainsi le dépassement de certains obstacles. Il s'agit d'un véritable travail cognitif dont le professeur a la responsabilité et dans lequel il joue un rôle déterminant.

## **VI. DES CONDITIONS DE POSSIBILITÉ D'UNE CONCEPTUALISATION EN CLASSE**

Plusieurs recherches, relativement aux analyses des pratiques d'enseignement des sciences, convergent vers l'idée de moments de construction collective des savoirs par les apprenants à travers des activités langagières (SCHNEEBERGER, 2008 ; SCHNEEBERGER et al 2007). Ces auteurs ont conclu à l'idée selon laquelle les interactions langagières permettent des évolutions et des déplacements conduisant à la fois à la déstructuration de conceptions antérieures et à l'élaboration de savoirs problématisés. Cette construction progressive à partir des idées spontanées des apprenants n'est possible que grâce aux échanges langagiers, ce qui légitime toute l'importance accordée à l'argumentation que doit développer les apprenants pour conceptualiser. Cette nouvelle manière de procéder permettrait de se focaliser sur les obstacles à l'apprentissage et de fonder le travail de classe sur les idées préalables pour construire des savoirs problématisés suite à une éventuelle construction collective des concepts. En effet, une des voies possibles vers la construction des concepts serait une mise à profit d'éléments historiques pour créer des

situations éducatives qui faciliteraient une progression susceptible d'aider l'apprenant à conceptualiser. Il n'en demeure pas moins que les situations proposées doivent impérativement prendre une forme dialoguée axée sur l'échange, l'argumentation, l'argumentation et les productions verbales orales ou écrites. Toutefois, une telle mise à profit de l'histoire des sciences dans une perspective scolaire implique une formation à l'enseignement des sciences de qualité ainsi que la proposition par des spécialistes de situations didactiques axées sur l'histoire des sciences pour aider les enseignants à mener à bien des entreprises d'enseignement permettant une construction progressive des concepts scientifiques et une saisi par l'apprenant du sens scientifique du savoir scientifique (MADRANE, 2007, 2008).

La question principale qui doit nourrir une réflexion sur l'enseignement des sciences ainsi que la formation à l'enseignement des sciences porte sur la nature de l'activité scientifique, les pratiques de formation à l'enseignement et d'enseignement. Des réflexions et des recherches relativement à cette question de départ permettraient de mettre en place un enseignement des concepts et non pas uniquement un enseignement des faits et des définitions. Ce questionnement nous propulse directement vers la question du niveau académique et la formation à l'enseignement des candidats destinés à exercer la fonction enseignante.

Malheureusement, le système de formation à l'enseignement des sciences et fortement stabilisé et les modules de formation mis en œuvre ne semblent pas développer les compétences nécessaires à un enseignement des concepts scientifique. Il serait nécessaire de produire des modules de formation novateurs et de prévoir de nouveaux procédés de formation

à l'enseignement pour que le futur enseignant puisse dépasser le stade de la présentation des faits et aider à une éventuelle conceptualisation. Dans ce sens, la mise à profit de l'histoire des sciences pour élaborer de modules novateurs de formation à l'enseignement constitue une piste potentielle. Il n'en demeure pas moins que cette élaboration implique l'engagement de chercheurs compétents, animés par des problématiques précise de formation et porteurs de projets de formation spécifiques par rapport à l'enseignement de concepts scientifiques (MADRANE, 2007). Encore faut-il repenser l'élaboration des manuels et des programmes scolaires et ce pour créer les conditions favorables à l'enseignement des concepts.

## VII. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'article Malgré un enseignement des sciences programmé à travers plusieurs cycles scolaires, le développement et l'appropriation des concepts et des modèles explicatifs est rarement réalisés. Il n'en demeure pas moins que des objectifs d'ordre cognitifs seraient atteint et ce malgré un style d'enseignement transmissif axé sur l'énonciations et la description des faits et des objets scientifiques. Toutefois, la réception passive de ces faits et ces objets ne permettent pas à l'apprenant d'accéder au sens scientifique des concepts scientifiques. En effet, une présentation mécanique et passive des faits et des objets liés aux concepts abordés, la construction de ces concepts par l'apprenant demeure une entreprise difficile. L'appropriation des concepts équivaut à l'assimilation des faits et le développement d'outils intellectuels permettant le questionnement, le raisonnement, l'explication et la formalisation du concept à l'étude. Devant ce constat d'échec, des réflexions et des recherches didactiques et pédagogiques seraient nécessaires pour analyser les pratiques courantes d'enseignement et de formation à l'enseignement des sciences. En effet, face à un système de formation à l'enseignement

fortement stabilisé à cause du poids de traditions de formation, l'évolution du système de formation à l'enseignement serait très lente voire difficile à réaliser. Des évaluations et des réflexions sont nécessaires pour mettre en évolution le système de l'enseignement des sciences pour produire des modules innovants de formation à l'enseignement et de nouvelles manières d'enseigner les sciences. Toutefois cette entreprise d'évaluation et de réflexion ne peut être assurée que par des chercheurs compétents et qui seraient animés par des problématiques précises de formation et d'enseignement des sciences. Ces chercheurs doivent être porteurs de projets précis de formation et d'enseignement pour pouvoir mener à bien des entreprises de conception des modules novateurs de formation à l'enseignement et des pratiques novatrices d'enseignement des sciences.

### VIII. RÉFÉRENCES

- [1] ASTER N°37, 2003. Interactions langagières 1. INRP-Rédaction d'ASTER- 29 Rue d'Ulm, 75230, Paris cedex 05
- [2] ASTER N°38, 2004. Interactions langagières 2. INRP-Rédaction d'ASTER- Place du Pentacle- BP 17- 691 95 Saint-Fons cedex
- [3] DÉSAUTELS J. École+ science= échec. Québec science, 1980.
- [4] FABRE M., ORANGE C. (1997). Construction des problèmes et franchissements d'obstacles. Aster, 24. Paris : INRP.
- [5] GIORDAN A. UNE PEDAGOGIE POUR LES SCIENCES EXPERIMENTALES. LE CENTURION/FORMATION, 1978.
- [6] GIORDAN A. et DE VECCHI G. Les origines du savoir. (SI): Neuchâtel-Paris. Delachaux & Niestlé, 1987.
- [7] JOHSUA S. et DUPIN J-J. (1993). Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques, Paris : Presses universitaires de France, 1993.
- [8] MADRANE M., KHALDI M. et TALBI M. (2007). Exploitation didactique de l'histoire des sciences dans une perspective de formation à l'enseignement des sciences. Revue DIDASKALIA n°31, recherches sur la communication et l'apprentissage des sciences et des techniques. Pp 167-189.
- [9] MADRANE M., KHALDI M. et TALBI M. « Un système de formation à l'enseignement des sciences dans le contexte éducatif marocain : des conditions pour une évolution possible », Recherches et ressources en éducation et formation, 3 | 2009, 53-65. Ed : CRDP de Guadeloupe.
- [10] MADRANE M., KHALDI M., TALBI M. et KHADDOR M. (2008). Des implications didactiques possibles de l'histoire de la théorie cellulaire dans une perspective de formation à l'enseignement des sciences Revue Africaine de Didactique des Sciences et des Mathématiques, RADiSMA N° 3, 28 février 2008. <http://www.mr.refer.org/radisma/document.php?id=460>. <http://www.radisma.infodocument.php?id=603>.
- [11] Madrane M. (2009). Les relations pédagogiques au sein de la classe. Les cahiers de l'éducation n° 1, revue du Conseil Supérieur de l'enseignement Royaume du Maroc.
- [12] MADRANE M et al. (2020). Teacher trainnig models : innovation and implemetation condition. The journal of quality in education , vol 10, N° 15. AMAQUEN Maroc.
- [13] MELHAOUI M., EI HAFID L., AMAMOU B. & HAMMOUTI A. L'échec à l'université Marocaine: bilan des principales causes et attentes de la pédagogie universitaire. Dans AIPU. Actes du 21ème Congrès international de l'AIPU du 3 au 7 mai. Publication de l'université Cadi Ayyad, Marrakech (Maroc), 2004, p. 22-23.
- [14] SCHNEEBERGER P. (2008). Travail langagier et construction de savoirs en sciences. In: Les dossiers des sciences de l'éducation, N°20, 2008. Analyse de situations didactiques : perspectives comparatistes. pp. 89-104; doi : <https://doi.org/10.3406/dsedu.2008.1144> [https://www.persee.fr/doc/dsedu\\_1296-2104\\_2008\\_num\\_20\\_1\\_1144](https://www.persee.fr/doc/dsedu_1296-2104_2008_num_20_1_1144)
- [15] SCHNEEBERGER P., PONCE C. (2003). Tirer parti des échanges langagiers entre pairs pour construire des apprentissages en sciences. Revue Aster, 37, 53-82.
- [16] SCHNEEBERGER P., ROBINSSON P., LIGERMARTIN J. & Darley B. (2007). Conduire un débat pour faire construire des connaissances. Aster, 45, 39-64.



# Etude des conceptions relatives à la cellule chez les élèves du cycle secondaire et chez les futurs enseignants des sciences de la vie et de la terre

Essadiq ASSIMI<sup>(1)</sup>, Rajae ZERHANE<sup>(2)</sup>, Rachid JANATI-IDRISSI<sup>(3)</sup>,  
Mohamed LAAFOU<sup>(4)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> *Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Ingénierie Pédagogique. Ecole Normale Supérieure, Université Abdelmalek ESSAADI. Tétouan, Maroc.*

*assimi.sad@gmail.com, rajzerhane@yahoo.fr, rachjanati@yahoo.fr, medlaafou@gmail.com.*

**Résumé** — Des conceptions erronées relatives à la cellule ont été révélés lors d'une évaluation diagnostique chez les futurs enseignants des sciences de la vie et de la terre, en formation. Pour rechercher l'origine de ces conceptions erronées et les causes de leur persistance, nous avons cherché en amont comment le concept de la cellule est présenté par les enseignants des sciences de la vie et de la terre, et conçu par les élèves du cycle secondaire. Des tests adressés aux élèves ont montré l'existence des certaines conceptions erronées communes entre les élèves des différents niveaux scolaires et les futurs enseignants. Des questionnaires adressés aux enseignants ont montré un manque de formation continue et de matériel didactique nécessaire pour animer les cours. La faible motivation des élèves et l'insuffisance des pré-acquis sont selon les enseignants, à l'origine des conceptions erronées qui peuvent persister du stade élève au stade futur enseignant.

**Mots-clés** — Concept, Cellule, Conception, Obstacle didactique, Rapport au savoir.

## I. INTRODUCTION

Dans le cadre d'une évaluation diagnostique, [1] réalisée au début de l'année de formation au Centre Régionale des Métiers de l'Enseignement de la Formation de Tanger, des tests adressés aux futurs enseignants des sciences de la vie et de la terre, en début de leur formation (Promotion 2018) ont révélé des conceptions erronées à propos de la cellule. Ces conceptions se sont formées et persisté durant le cursus scolaire et universitaire des étudiants qui sont actuellement sur le point de devenir enseignants des sciences de la vie et de la terre, et qui s'apprêtent à prendre la responsabilité d'enseigner des générations d'élèves. Les conceptions erronées soulevées chez les futurs enseignants peuvent alors être transmises aux élèves qui seront enseignés par ces futurs enseignants, et constituer des obstacles à leurs apprentissages antérieurs [2]. Ce constat nous a interpellé sur l'origine de ces conceptions erronées et les causes de leur persistance chez les futurs

enseignants après plusieurs années d'études [3], [4] ce qui nous a poussé à rechercher en amont, sachant que les futurs enseignants sont des anciens élèves. Notre recherche s'est alors orientée dans le sens de voir si l'origine des conceptions erronées relatives à la cellule réside dans les manuels scolaires utilisés, dans la progression des leçons présentée dans les documents officiels, ou dans les pratiques enseignantes. Pour cela nous avons tenté de répondre aux deux questions suivantes :

- Comment le concept de la cellule est présenté dans les documents officiels et dans les manuels scolaires ?
- Et comment ce concept est présenté par les enseignants en classes ?

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Afin de rechercher les origines des conceptions erronées relatives à la cellule chez les futurs enseignants, nous avons procédé :

Premièrement : Une analyse du contenu [5] [6] des instructions officielles des sciences de la vie et de la terre au cycle secondaire collégial et qualifiant [7] [8] et des manuels scolaires des sciences de la vie et de la terre du même cycle scolaire [9] [10] [11] [12] [13] [14] afin pour mesurer l'importance du concept de la cellule dans le programme scolaire, et avoir une idée sur la présentation de ce concept dans les manuels scolaires. Cette analyse consiste à déterminer les leçons traitant le concept de la cellule et le volume horaire alloué à chaque leçon, la progression adoptée et la transition entre les leçons, ainsi que le niveau de détail traité dans chaque leçon et à chaque niveau scolaire.

En deuxième partie, la réalisation des tests consistant à « faire un dessin d'une cellule » [15] [16] [17] chez 224 élèves du cycle

secondaire collégial et qualifiant, et chez 70 futurs enseignants contractuels des sciences de la vie et de la terre qui suivent leur formation au Centre Régional des Métiers de l'Enseignement et de la Formation de Tanger (Promotion 2018). La réalisation de la même tâche par les élèves et les futurs enseignants en formation vise à comparer les dessins réalisés par ces deux catégories afin de rechercher un lien entre les réalisations des élèves des différentes classes du cycle secondaire, partant de la première année du collège jusqu'à la deuxième année baccalauréat, et arrivant en centre de formation des enseignants après une formation universitaire et voir s'il existe une évolution de la conception de la cellule avec l'avancement dans les études.

Et en troisième partie, l'introduction d'un questionnaire qui selon Mialaret [17] « *doivent posséder des qualités métrologiques, et être accompagnés de consignes précises d'utilisation* ». L'objectif de ce questionnaire est d'avoir une idée sur les pratiques enseignantes et les supports didactiques utilisés les enseignants du cycle secondaire collégial et qualifiant exerçant en classes dans différentes régions du Maroc, pour faire la liaison entre les pratiques enseignantes et les conceptions des élèves à propos de la cellule.

## III. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### 1. L'analyse du contenu des instructions officielles et des manuels scolaires

Cette analyse a montré que le concept de la cellule est présent dans le programme de tous les niveaux scolaires de l'enseignement secondaire collégial et qualifiant, et les thèmes qui traitent le concept de la cellule couvrent les différents domaines de biologie : biologie cellulaire, biologie et physiologie végétale et biologie et physiologie animale. Les manuels

scolaires présentent différents types de cellules, à l'aide des supports de qualité acceptable. La progression adoptée dans la présentation des différentes leçons traitant le concept de la cellule semble logique, et amène l'élève des premières notions relatives à la cellule (introduction du terme « cellule ») en première année collégiale, pour arriver à l'étude des phénomènes cellulaires plus avancés (génétique, et métabolisme cellulaire) en deuxième année baccalauréat.

## 2. Les tests destinés aux élèves et aux futurs enseignants

224 élèves du cycle collégial et qualifiant et 70 futurs enseignants ont subi un test consistant à «réaliser un dessin légendé d'une cellule».

**Tableau 1 : statistiques du test adressé aux élèves et aux futurs enseignants**

Niveau scolaire	Effectif
1 <sup>ère</sup> année du collège	95
Tronc commun scientifique	35
1 <sup>ère</sup> année Baccalauréat sciences	63
2 <sup>ème</sup> année baccalauréat sciences	31
Futur enseignants contractuels 2018	70
Total	224 Elève 70 futurs enseignants

Lors de l'analyse des réalisations nous nous sommes basés sur des critères [18] qui concernent la qualité esthétique du dessin (mise en page, soin du dessin et lisibilité), et sa validité scientifique (respect des proportions des éléments et informations scientifiques). L'analyse des dessins de cette population nous a permis de soulever des problèmes d'ordre technique [16] comme la faible habileté de dessin chez un grand nombre d'élèves et de futurs enseignants (Figure 1), et d'ordre conceptuel [15] comme confusion entre différents types cellulaires et entre les compartiments cellulaires (figure 2 et 3).

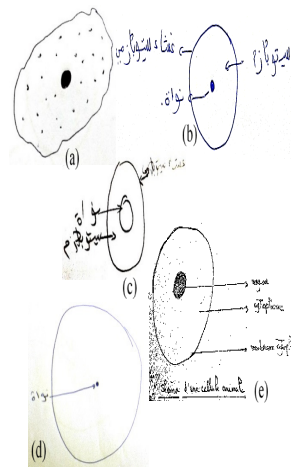
Les problèmes soulevés sont parfois relatifs à un niveau scolaire comme le dessin des cellules du grain de pollen chez les élèves du tronc commun scientifique ou des paramécies chez les élèves de la première année du collège, et ceci peut trouver une explication dans la fraîcheur des informations relatives à la cellule dans l'esprit des élèves, vu que ces nouvelles notions ont marqué les élèves qui ont pu construire une représentation de la cellule à partir de ce qu'ils viennent juste d'étudier en classe. D'autres problèmes soulevés sont communs entre les élèves du cycle collégial et qualifiant en plus des futurs enseignants [19] creative thinking and artistic design power of prospective elementary school teachers. It is known that some adults do not go above the level of development they have achieved in primary and secondary school in terms of drawing skills. It is a frequent occurrence that many adults who have been educated at a higher level in other fields but not in arts are still drawing like children and using template figures. For this reason, it is considered important to focus on the drawing skills that individuals are expected to earn in the art education process. In context with this, in this research, it has been aimed to investigate views related to design- drawing works that prospective elementary school teachers conduct within visual art class. The research is a descriptive survey model. The sample of this research consists of 83 elementary prospective teachers (45 female, 38 male. Parmi ces problèmes on cite :

- La confusion entre cellule animale et végétale concernant la forme et les organites caractéristiques de chaque type cellulaire ;
- La confusion entre paroi squelettique et membrane plasmique : dans certain cas les élèves ou les futurs enseignants considèrent que la paroi squelettique est une enveloppe

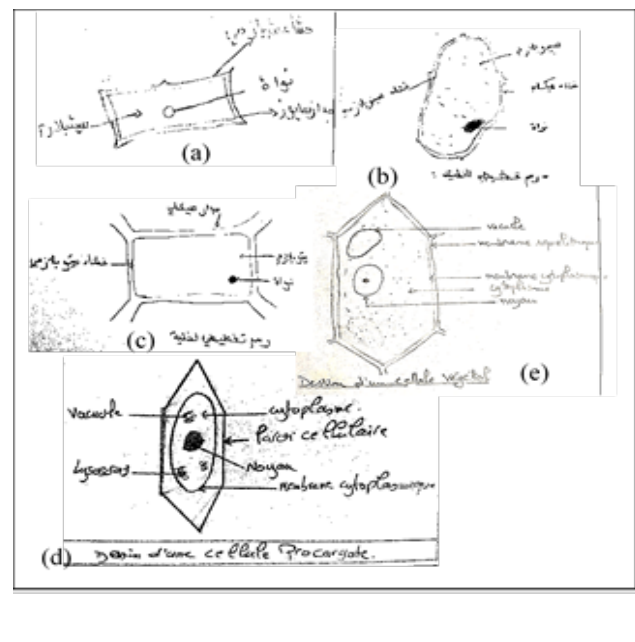
externe fine qui entoure la cellule, et qui est semblable à la membrane plasmique qui se trouve en position interne en contact avec le cytoplasme.

- La représentation des cellules animales entourées de deux membranes : dans ce cas la cellule est entourée d'une membrane interne et une membrane externe.

L'ensemble de ces erreurs de conception de la cellule peuvent être expliquées par une faible intégration des différentes notions relatives au concept de la cellule lors des séances d'apprentissage et qui peuvent être dû à plusieurs causes parmi lesquelles on cite : Les pratiques enseignantes inadéquates ou le manque de motivation des élèves vis-à-vis des sujets d'apprentissage. Chez les élèves du cycle secondaire collégial ou qualifiant, on peut tolérer certaines erreurs qui peuvent être justifiées par rapport à leur niveau scolaire et leurs capacités intellectuelle, comme les dessins de qualité insuffisante ou certaines erreurs de légende, mais d'autres erreurs sont intolérables comme la confusion entre cellule animale et végétale, puisque ces deux types cellulaires représentent la base d'apprentissages aux niveaux suivants. D'autre part, les erreurs soulevées sont intolérables chez les futurs enseignants, surtout celles qui sont commune avec les élèves des différents niveaux scolaires. Les futurs enseignants ne peuvent pas assurer un bon enseignement à leurs élèves s'ils partagent avec eux les mêmes conceptions erronées. Les erreurs soulevées chez les futurs enseignants se sont accumulées tout au long de leurs parcours de formation, et elles ont sûrement pris naissance au cours des années scolaires au collège, au lycée et à l'université, et elles ont pris naissance pour les mêmes raisons et par les mêmes causes que chez les élèves actuellement en classes.



**FIGURE 1: EXEMPLES DE DESSINS TRÈS BASIQUES COMMUN ENTRE LES ÉLÈVES ET LES FUTURS ENSEIGNANTS.**  
**A : PREMIÈRE ANNÉE COLLÉGIALE ; B : TRONC COMMUN ;**  
**C : PREMIÈRE ANNÉE BACCALURÉAT ; D : DEUXIÈME ANNÉE BACCALURÉAT ; E : FUTUR ENSEIGNANT**



**FIGURE 2 : EXEMPLES DE DESSINS MONTRANT UNE CONFUSION ENTRE MEMBRANE ET PARI OÙ SQUELETTIQUE.**  
**A: PREMIÈRE ANNÉE COLLÉGIALE ; B : PREMIÈRE ANNÉE BACCALURÉAT ; C : DEUXIÈME ANNÉE BACCALURÉAT ;**  
**D ET E : FUTUR ENSEIGNANT**

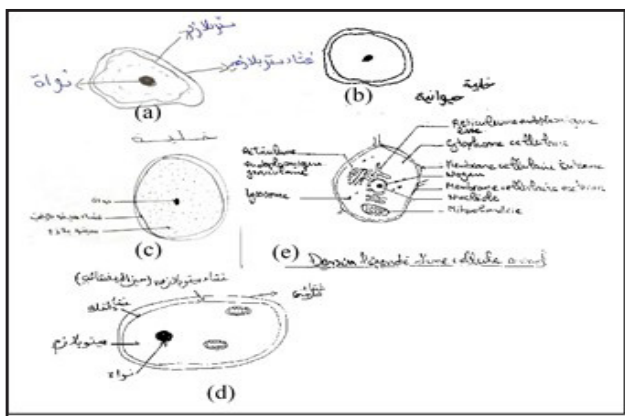


FIGURE 3 : EXEMPLES DE DESSINS MONTRANT DES CELLULES ANIMALES À DEUX MEMBRANES. A : PREMIÈRE ANNÉE DU COLLÉGIALE ; B : TRONC COMMUN ; C : PREMIÈRE ANNÉE BACCALAURÉAT ; D : DEUXIÈME ANNÉE BACCALAURÉAT ; E : FUTUR ENSEIGNANT

### 3. Les questionnaires destinés aux enseignants exerçant en classes

Le questionnaire a été distribué aux enseignants des sciences de la vie et de la terre qui exercent dans des établissements d'enseignement publique dans différentes régions du Maroc. Le tableau 2 présente des données sur les enseignants questionnés.

Concernant les problèmes rencontrés dans les classes et les méthodes utilisées par les enseignants des sciences de la vie et de la terre, et à travers leurs réponses, on a constaté que la plupart des enseignants affirment d'une part qu'ils font des efforts en classes pour diversifier les méthodes d'enseignement [20] [21] [22] du concept de la cellule, et d'autre part qu'ils souffrent du manque de formation continue et de matériel didactique.

Tableau 2 : Informations générale sur les enseignants enquêtés

Effectif	40
Sexe	50% Hommes ; 50% femmes
Académie régionale	Guelmim Oued Noun (2.8%) Draa-Tafilalt (2.8%) Marrakech Safi (2.8%) Orientale (2.8%) Rabat-Salé-Kénitra (2.8%) Tanger-Tétouan-El houceima (86%)
Etablissement	Collèges : 35% ; Lycées : 65%
Formation professionnelle	CPR :37,5% ENS :35% CRMEF :20% Agrégation : 15% Cycle spécial :2,5%
Ancienneté	Moins de 5 ans : 22,5% 5 à 15 ans : 37,5% Plus de 15ans : 40%

Et concernant les supports utilisés, la plupart des enseignants affirment que les problèmes cités précédemment leur laisse peu d'alternatives pour bien animer leurs séances de cours, et se contentent souvent de leçons classiques avec les moyens disponibles qui sont les manuels scolaires. En plus, plus de la moitié des enseignants enquêtés ne sont pas satisfaits du niveau d'apprentissage du concept de la cellule par les élèves, et ont un avis défavorable envers les manuels scolaires, (Figure 4 et 5).

Le manque de motivation des élèves et leurs pré-acquis insuffisants, ainsi que leur faible niveau d'acquisition du concept de la cellule dans les différentes classes, sont parmi les facteurs que les enseignants accusent d'être à l'origine des difficultés rencontrés par les élèves et qui peuvent être à l'origine des leurs conceptions erronées.

### IV. CONCLUSION

Dans cette étude nous sommes partis des observations faites à partir des dessins de la cellule, qui ont montré la persistance de quelques conceptions erronées chez les futurs enseignants des sciences de la vie et de la terre après plusieurs années d'études. A partir de cette observation nous avons cherché en amont la source du problème et qui peut être liée aux

pratiques enseignantes, aux supports didactiques utilisés ou au rapport au savoir des élèves.

Cette étude a montré que les enseignants malgré leurs efforts pour multiplier les méthodes d'enseignement du concept de la cellule en classe, souffrent du manque de formation continue et de matériel didactique. Les manuels scolaires utilisés présentent différents types cellulaires et différents organites cellulaires avec une progression logique et des documents de qualité satisfaisante. Les pratiques enseignantes et les supports utilisés en classes ne sont donc pas la principale cause de la mise en place des conceptions erronées chez les élèves. Le manque de motivation des élèves et leurs pré-acquis insuffisants sont parmi les facteurs que les enseignants accusent d'être à l'origine des difficultés que rencontrent les élèves, et qui peuvent être à l'origine des leurs conceptions erronées. Ces conceptions erronées persistent pour les mêmes raisons chez les futurs enseignants. Ceci nous amène à dire que le rapport des élèves au savoir relatif à la cellule est à l'origine des conceptions erronées des élèves.

## V. RÉFÉRENCES

- [1] S. Béland et G. Marcoux, « Regards sur l'évaluation diagnostique », *mee*, vol. 39, n° 3, p. 1-5, 2016, doi: <https://doi.org/10.7202/1040134ar>.
- [2] V. Besnard-Burban, « La place des représentations des élèves dans l'apprentissage de l'histoire en cycle 3 », p. 54, juin 2012.
- [3] A. C. D. F. de Montarsolo et É. Roux, « Comment faire évoluer les conceptions des élèves ? Les températures de changement d'état de l'eau au cycle 3 », p. 40, mai 2013.
- [4] M.-L. Abidi-Rosay et J. Masson, « Enseigner la matérialité de l'air au cycle 3 : analyse d'une démarche pour tenter de faire évoluer les conceptions des élèves », p. 39, mai 2012, doi: 10/document.
- [5] Christian Leray, *L'analyse de contenu \_ De la théorie à la pratique, la méthode Morin-Chartier*. 1395.
- [6] L. Bardin, *L'analyse de contenu*. Presses Universitaires de France, 2013.
- [7] de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique nationale M. Ministère de l'éducation de l'éducation nationale de la formation professionnelle, « Programmes éducatifs et directives liés aux sciences de la vie et à la terre au cycle de l'enseignement secondaire collégial », 2009.
- [8] de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique nationale M. de l'éducation nationale Ministère de l'éducation de l'éducation nationale de la formation professionnelle, « Programmes éducatifs et directives relatives à l'enseignement des sciences de la vie et de la terre au cycle de l'enseignement secondaire qualifiant », 2007.
- [9] T. et al Faiz, الواضح في علوم الحياة والأرض للسنة الأولى من التعليم الثانوي الإعدادي. 2005.
- [10] A. et al Sadki, المفيد في علوم الحياة والأرض للسنة الثانية من التعليم الثانوي الإعدادي. 2004.
- [11] M. et al Lamaamar, في رحاب علوم الحياة والأرض للسنة الثالثة من التعليم الثانوي الإعدادي. 2012.
- [12] T. et al Faiz, الواضح في علوم الحياة والأرض للجذع المشترك العلمي. 2005.
- [13] M. et al Lamaamar, في رحاب علوم الحياة والأرض للسنة الأولى من سلك البكالوريا مسلك العلوم التجريبية. 2006.
- [14] M. et al Lamaamar, في رحاب علوم الحياة والأرض للسنة الثانية من سلك البكالوريا شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض. 2007.
- [15] M. Dikmenli, « Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis », *Sci. Res. Essays*, vol. 5, n° 2, p. 235-247, janv. 2010.
- [16] S. Ainsworth, V. Prain, et R. Tytler, « Drawing to Learn in Science », *Science*, vol. 333, n° 6046, p. 1096-1097, août 2011, doi: 10.1126/science.1204153.
- [17] G. Mialaret, « L'observation armée. Questionnaires et tests », *Que sais-je?*, n° 3699, p. 75-97, 2004.
- [18] G. Grousset, « Évaluation d'un dessin scientifique », *SVT Lyon*, mars 17, 2021. <http://svt>.

enseigne.ac-lyon.fr/spip/spip.php?article302  
(consulté le mars 18, 2021).

- [19] K. Artut, « Investigation of Prospective Elementary Teachers' Drawing Skills and Their Attitudes towards Drawing Practices », *Cukurova Univ. Fac. Educ. J.*, vol. 47, n° 2, p. 492-509, oct. 2018, doi: 10.14812/cufej.381811.
- [20] É. Tremblay-Wragg, C. Raby, L. Ménard, et I. Plante, « The use of diversified teaching strategies by four university teachers: what contribution to their students' learning motivation? », *Teaching in Higher Education*, vol. 0, n° 0, p. 1-18, juin 2019, doi: 10.1080/13562517.2019.1636221.
- [21] M. A. Moriarty, « Inclusive Pedagogy: Teaching Methodologies to Reach Diverse Learners in Science Instruction », *Equity & Excellence in Education*, vol. 40, n° 3, p. 252-265, sept. 2007, doi: 10.1080/10665680701434353.
- [22] « Diverse Teaching Strategies for Diverse Learners ». <http://www.ascd.org/publications/books/107003/chapters/Diverse-Teaching-Strategies-for-Diverse-Learners.aspx> (consulté le déc. 15, 2020).



ISSN : 2550-5246

# Proposition d'un kit d'expérimentation dédié à l'enseignement au secondaire.

Samia ACHOUCHI<sup>1</sup>, Mourad GHARBI<sup>(1)</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Conception et Systèmes, Faculté des Sciences, Université Mohammed V de Rabat

samia.aac@gmail.com, mourad.gharbi@fsr.ac.ma

**Résumé**—Cet article décrit un kit d'expérimentation destiné à la réalisation de travaux pratiques du collège et lycée. Le kit sert à réaliser différentes expériences dans divers domaines. Il se constitue d'une carte d'acquisition ayant deux entrées uniquement faisant référence à un max de variables étudiées dans le temps et de six capteurs basiques (capteur de tension  $\pm 15$ , Capteur de courant, Capteur pHmètre, Capteur d'Oxygène, capteur de pression et la capsule universelle).

Ce kit permet de réaliser et de répondre au besoin d'expérimentation fortement exprimé par les pédagogues et chercheurs à un coût très inférieure en comparaison avec les kits commercialisés.

**Mots-clés** — ExAO, Capteurs, interface MicroLabExAO.

## I. INTRODUCTION

L'expérimentation occupe une place importante dans l'enseignement des sciences ; les pédagogues valorisent son rôle et jugent qu'elle a pour objectifs de favoriser la compréhension des phénomènes physiques [1], développer le raisonnement scientifique chez les apprenants [2] et permet l'observation des

phénomènes, la confirmation des hypothèses et la vérification des lois.

La pratique de ces activités permet aux étudiants de développer également leurs dextérités manipulatoires, et leur apprennent à travailler en groupe mais aussi de façon autonome [3][4][5].

Les recherches faites au Maroc à ce sujet, ont démontré que la réalité de la pratique d'expérimentation est peu satisfaisante : elle est l'origine de plusieurs problèmes d'acquisitions de connaissances scientifiques chez l'étudiant marocain. Les résultats d'un questionnaire destiné aux enseignants de sciences physiques ont montré, que 68% des enseignants ne réalisent que moins de 50% des expériences programmées dans le manuel scolaire et que seulement 23% de ces expériences sont réalisées par l'enseignant et toute la classe [6].

Ce faible taux de réalisation de TP se répercute négativement sur les interprétations que font les étudiants sur les phénomènes physiques [7] ainsi que sur l'écart entre les connaissances théoriques et pratiques chez les étudiants marocains.

D'après [8], l'écart de pourcentage des réponses juste des questions théoriques (74 %) et pratiques (38 %) est relativement important. Les raisons pour lesquelles la réalisation des travaux pratiques est faible, sont multiples. Nous nous intéressons dans notre recherche au manque de matériel scientifique, qui constitue d'après [9], une raison majeure (84%) de l'abandon des TP autonomes. La même étude a montré que la majorité des laboratoires (87%) ne sont pas bien équipées pour effectuer toutes les activités expérimentales programmées.

Pour répondre à ce besoin, nous proposons un kit d'expérimentation ExAO (Expérimentation Assistée par Ordinateur) dédié aux études secondaires. En effet, le choix de cette technologie vient du fait qu'elle permet, en même temps que le phénomène réel, une représentation graphique de celui-ci où toutes les variables mises en jeu sont visibles [10].

Ce kit d'expérimentation est constitué, d'une carte d'acquisition à deux entrées uniquement faisant référence au nombre maximal de variables étudiées au niveau secondaire, et de six capteurs principaux (capteur universel, capteur de tension, capteur de courant, capteur pH, capteur d'oxygène, capteur de pression). Cet ensemble permet de réaliser la majorité des TP pour les différentes disciplines.

L'utilisation d'une seule solution multidisciplinaire épargne ainsi le temps d'apprentissage dédié à la maîtrise du matériel utilisé. Les sources étant libres, permettent une maintenance et une production local des capteurs en cas de besoin par les professeurs et les responsables de laboratoires... Le logiciel pilote de l'interface d'acquisition permet aussi de réaliser les opérations d'étalonnage de capteurs.

Ce kit est peu coûteux en comparaison avec les kits commercialisés. D'autres capteurs, tels que les capteurs d'énergies, capteurs de volume... peuvent être construits à l'aide de l'outil « capteur virtuel » du logiciel MicroLabExAO et des capteurs connectés à l'interface d'acquisition. En effet, cet outil permet à l'apprenant d'exploiter les équations reliant deux variables pour construire un nouveau capteur.

## II. L'ExAO OU L'EXPÉRIMENTATION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR

Les pays en développement font face à une explosion d'étudiants en sciences et technologie (massification). Tous s'entendent pour condamner un système qui, pour des raisons économiques favorisait une formation magistrale au détriment d'une formation pratique.

L'apprentissage constructiviste implanté dans la plupart des pays occidentaux veut répondre à ce problème en proposant un apprentissage par compétence. Celui-ci met l'accent sur les savoirs faire ce qui, en sciences et technologie, exige un recours à une formation plus concrète, dans un environnement de laboratoire.

Les laboratoires d'ExAO sont une solution à ces problèmes, une alternative aux laboratoires traditionnels. Malheureusement la technologie disponible est distribuée par des entreprises occidentales et les prix sont bien élevés. Mais avant tout, qu'est-ce qu'une chaîne ExAO ?

L'ExAO est un domaine important d'utilisation des TICE en sciences expérimentales. Une chaîne d'ExAO comprend: un capteur, un adaptateur, une interface d'acquisition, un ordinateur et un logiciel (Figure 1).

Le choix de la plateforme  $\mu$ LabExAO par l'UM5 est justifié par :

- Sa technologie disponible à faible coût et libre de droit ;
  - Sa possibilité de gérer des données qui peuvent être traitées en temps réel ;
  - Son ouverture sur les aspects pédagogiques;
  - Le développement de nouveaux protocoles à partir d'expériences traditionnelles ;
  - La possibilité de le combiner avec d'autres périphériques ;
  - ...etc.
- La mise en place d'une expérimentation assistée par ordinateur, quelque-soit la discipline (physique, biologie, chimie, géologie...) nécessite comme le montre les figures 1 et 2 :
- Un ordinateur Le logiciel d'acquisition  $\mu$ Lab-ExAO (commun à toutes les disciplines) ;
  - L'interface  $\mu$ Lab-ExAO (commune à toutes les disciplines) ;
  - Les capteurs nécessaires à la manipulation (les mêmes pour toutes les disciplines)

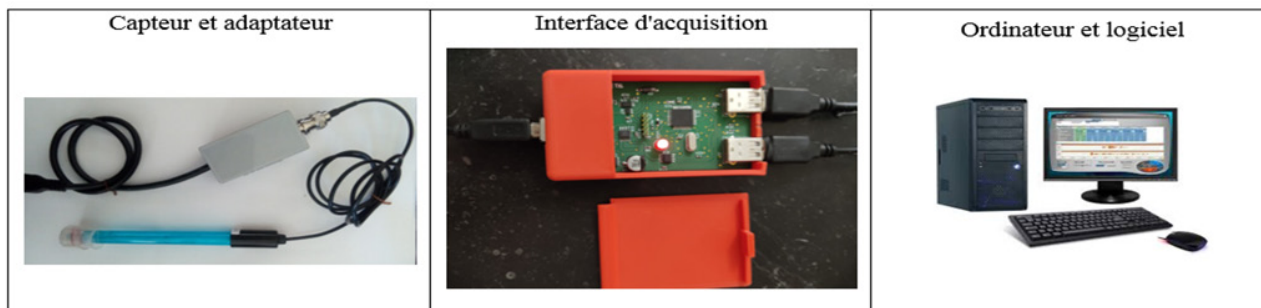


FIGURE .1. LES ÉLÉMENTS D'UNE CHAÎNE EXAO

### III. LA CARTE D'ACQUISITION

Comme toute chaîne ExAO, le kit que nous proposons se constitue d'une interface (carte d'acquisition) représentant l'élément centrale de la chaîne.

La carte proposée est inspirée de l'architecture de l'interface MicroLabExAO du Laboratoire de Robotique Pédagogique de l'Université de Montréal (UdeM). Cette carte est construite autour d'un microcontrôleur Pic 18F452. Liée à l'ordinateur par une liaison RS232, la carte

reçoit les commandes, les analyse et répond ensuite suivant l'action préprogrammée avec une vitesse de 115200 bits/s.

Ces commandes concernent essentiellement, la vérification de la présence d'une carte d'acquisition, l'identification du type de carte (collège, université ou recherche), l'identification des capteurs connectés à la carte et l'acquisition des données provenant de ces capteurs.

La carte est alimentée à partir de ce même câble ; cependant une alimentation externe est envisagée via une batterie externe. Pour communiquer les données provenant des capteurs, la carte est dotée de deux ports USB3. Les broches du port USB3 sont présentées sur la figure 3.

Les principales broches sont les broches dédiées à l'alimentation (GND, 5V et -5V) des circuits de conditionnement des capteurs, les broches dédiées à la reconnaissance de capteurs et la broche d'acquisition. Sachant que le Convertisseur Analogique/Numérique (CAN) est alimenté en 3.5V, la sortie de tout capteur utilisé est conditionnée de telle sorte à avoir une tension en entrée de l'interface variable entre 0 et 3.5 V.

#### IV. CAPTEURS

Dans la suite de cet article, sont présentés les principaux capteurs dédiés à l'enseignement au secondaire à savoir couvrant la quasi-totalité des TP programmés.

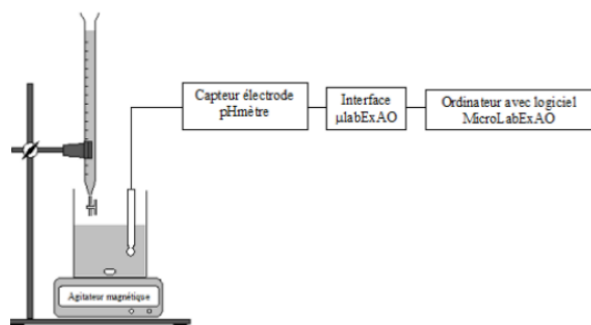


FIGURE .2. CHAÎNE EXAO, EXEMPLE DE TP DE CHIMIE.

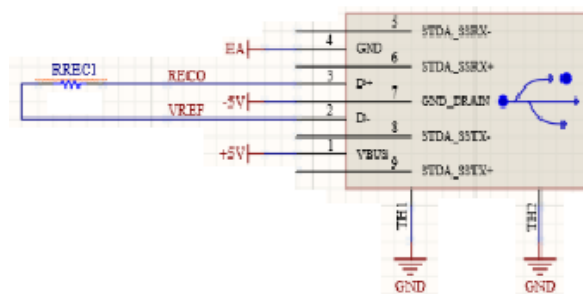


FIGURE .3. BROCHES DU CONNECTEUR USB3 DESTINÉ À CONNECTER LES CAPTEURS À LA CARTE.

#### A. CAPTEUR DE TENSION [-15, 15] V

La tension en entrée du circuit de conditionnement est divisée par un facteur de 8,6, pour avoir un maximum de tension égal à 1,75V. Un décalage de 1,75V est ensuite appliqué à cette tension pour pouvoir lire les tensions négatives (Figure 4).

L'impédance d'entrée du circuit doit être choisie de telle sorte à ce qu'elle soit considérée infinie par rapport à la résistance d'entrée du montage étudié en TP.

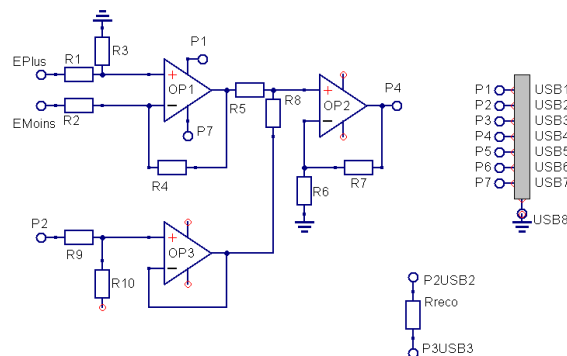


FIGURE .4. CIRCUIT DE CONDITIONNEMENT DU CAPTEUR DE TENSION [-15, 15] V ET SON IMAGE

### B. CAPTEUR DE COURANT

Les capteurs de tension et de courant, sont deux capteurs essentiels pour l'expérimentation en physique. Ils sont utilisés non seulement pour mesurer le courant et la tension, mais aussi pour mesurer les puissances électriques, les résistances .... Le circuit de conditionnement de ce capteur est présenté sur la figure 5.

En entrée du circuit une résistance de shunt est utilisée. Pour construire un capteur « Ohmmètre » à partir des capteurs de courant et de tension, l'élève fait appel à l'outil « capteur virtuel » de l'interface. Cet outil, permet à l'élève d'exploiter les formules physiques pour mesurer des variables indirectement à partir des capteurs qu'il a.

Dans le cas de la construction d'ohmmètre, l'élève fait appel à la loi d'Ohm  $R=U/I$  et utilise les capteurs de courant et de tension connectés à l'interface (figure 6).

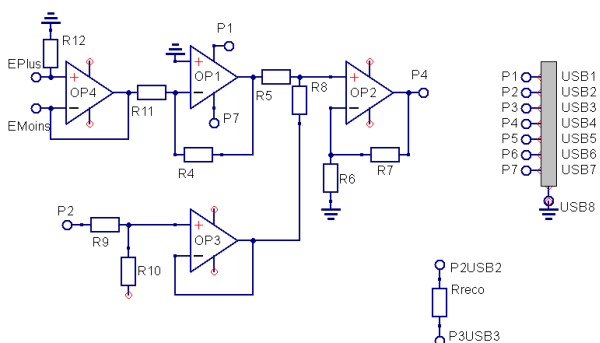


FIGURE .5. CIRCUIT DE CONDITIONNEMENT DU CAPTEUR DE COURANT ET SON IMAGE

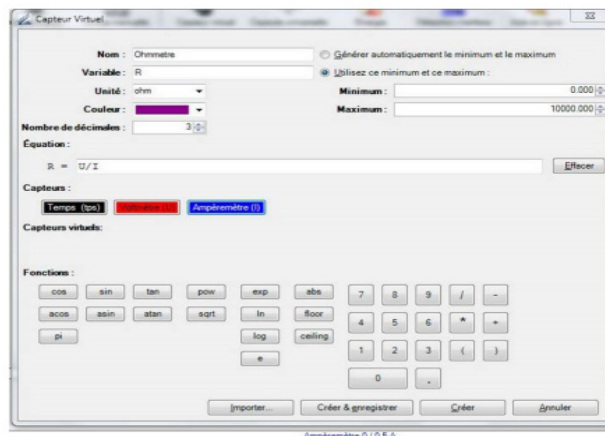


FIGURE .6. CONSTRUCTION D'UN OHMMÈTRE AVEC L'INTERFACE MICROLABEXAO

### C. CAPTEUR DE PRESSION

Les capteurs de pression les plus répandus sur le marché reposent sur le principe piézoresistif. Le circuit de conditionnement est constitué d'un pont diviseur, ayant un rapport  $V_s/V_e= 0,7$ . Nous utilisons le capteur de pression relatif MPX4250AP pour la plage de pression [20, 250] KPa, et le MPXV5004 pour la plage de pression [0,3.9] KP.

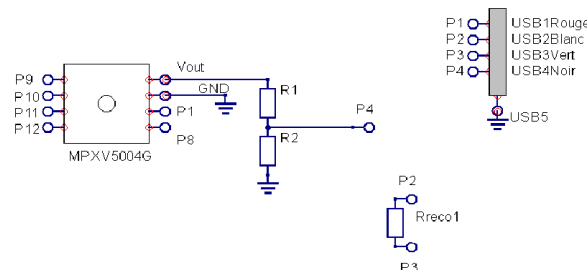


FIGURE .7. IMAGE ET CIRCUIT DE CONDITIONNEMENT DU CAPTEUR DE PRESSION MPXV5004AP

#### D. CAPTEUR DE pH

Sorensen a proposé le principe du pH en 1909, qui est défini comme le cologarithme du  $H^+$ .

$pH = - \text{Log}_a(H^+)$ , avec  $a(H^+)$  : l'activité de l'ion hydrogène dans une solution.

La méthode la plus courante et la plus précise pour mesurer le pH des solutions fait appel aux techniques potentiométriques. Et a les avantages d'être précise et d'offrir la possibilité de mesure en continue.

Il existe plusieurs types d'électrodes de mesure, celle que nous utilisons est l'électrode combinée. Le circuit du conditionnement du signal est donné sur la figure 8.

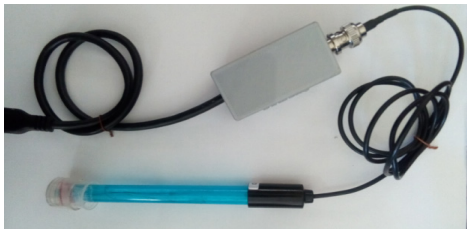
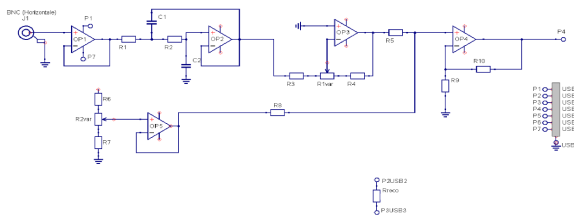


FIGURE .8. CIRCUIT DE CONDITIONNEMENT DU CAPTEUR pH ET SON IMAGE.

La tension en sortie de la sonde pH varie entre  $[-200, 200]$  mV, le circuit est donc basé sur le principe d'amplificateur à décalage. L'amplificateur utilisé en entrée est le TL074. Son impédance d'entrée atteint  $1 T\Omega$ , correspond à l'impédance de sortie de l'électrode combinée de pH, qui est supérieure à  $100M\Omega$  (figure 10).

Le circuit possède deux résistances variables. La première permet de calibrer le pH à 7 (voltage en sortie égal à 1.75V), la deuxième permet d'ajuster le gain du circuit, lors de l'étalonnage avec les solutions tampon pH =4 et pH=10.

#### E. CAPTEUR D'OXYGÈNE

L'électrode à oxygène est formée d'une cathode de platine (au centre) et d'une anode d'argent (anneau) entre lesquelles on maintient une différence de potentiel. Sous l'influence de cette tension (potentiel redox), l'oxygène dissous dans la solution de KCl est ionisé. Il en résulte un courant très faible, proportionnel à la concentration du dioxygène dans lequel baigne l'électrode. C'est ce courant qui est amplifié et mesuré. Une membrane de téflon (hydrophobe), perméable à l'oxygène mais imperméable à l'eau et aux ions dissous, isole la solution de KCl du milieu d'expérience.

La mesure se fait dans l'électrolyte et dépend de la vitesse de renouvellement de l'oxygène sous la membrane. La mesure dépend donc de la teneur en oxygène du milieu où se trouve l'extrémité de l'électrode, mais aussi de la vitesse de diffusion de ce gaz au travers de la membrane.

C'est pour cela que l'agitation du milieu modifie la valeur mesurée. La plus grande précision de mesure est obtenue dans une solution aqueuse régulièrement agitée. De plus, la température modifie la solubilité du dioxygène dans l'eau et modifie sa vitesse de diffusion à travers la membrane [11].

La sonde que nous utilisons, produit un courant variable entre  $[0,100]$  mA. Ce courant est amplifié et converti en une tension entre  $[0, 3.5]$  V proportionnelle à la concentration en dioxygène par un montage Trans impédance comme le montre la figure 9 Le circuit de

conditionnement contient une résistance variable permettant de calibrer le capteur.

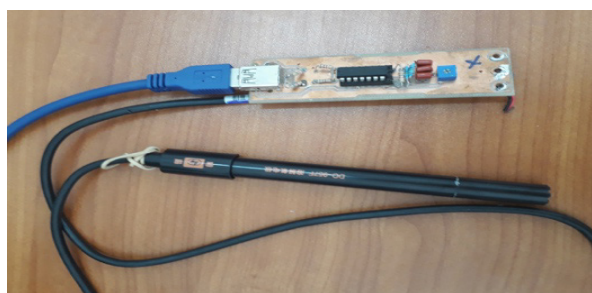
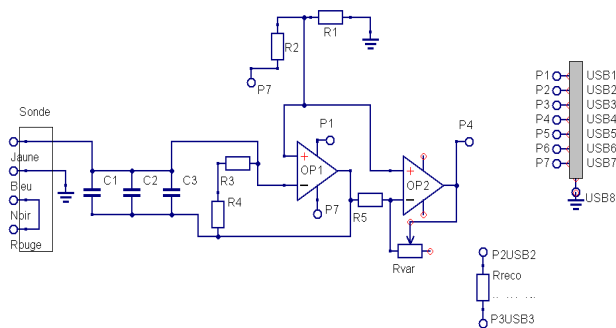


FIGURE .9. CIRCUIT DE CONDITIONNEMENT DU CAPTEUR D'OXYGÈNE D'ISSOUT ET SON IMAGE.

La figure 10 présente un exemple de test du capteur réalisé. La sonde est calibrée premièrement dans une eau saturée en oxygène (taux égale à 21%) et ensuite placée dans une solution appauvrie en oxygène. La solution saturée en oxygène est obtenue en remplissant un béccher de 100 ml d'eau distillée, agitée fortement pendant 10 min. La solution appauvrie est obtenue avec de l'eau distillée où l'on a imbibé des graines de haricots pendant 24 heures.

### F. CAPSULE UNIVERSELLE

La capsule universelle est un circuit qui permet de connecter tout capteur dont la sortie est une résistance (thermistance, photorésistance...) ou tension simple variables (piézo-électrique...).

Son principe est basé sur le circuit du pont diviseur comme le montre la figure 11. Le pont

est constitué d'une résistance fixe soudé sur le circuit de la capsule, et une résistance variable qui est le capteur utilisé.

Un ensemble de capteur peut être utilisé facilement pour réaliser différents TP. L'élève a la possibilité d'effectuer lui-même l'étalonnage de son instrument de mesure. Prenant l'exemple de thermistance, KC002T-ND. Pour pouvoir l'étalonner l'élève doit placer la thermistance et le thermomètre étalon dans un béccher et faire chauffer les deux.

Sur le logiciel pilote, l'élève fait rentrer les valeurs de température lues sur le thermomètre. La fonction  $T=f(U)$  peut être obtenue en utilisant l'outil mathématique de l'interface, comme le montre la Figure 12.

A la fin, la fonction obtenue est assignée au capteur connecté. Ainsi la capsule universelle jumelée à la thermistance peut être utilisé comme capteur de température. L'élève peut valider son thermomètre en prenant de nouvelles mesures, et en les comparant avec les valeurs affichées par le thermomètre étalon.

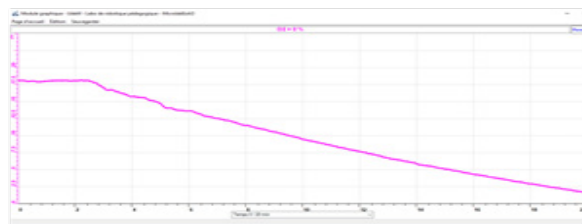


FIGURE .10. TEST DU CAPTEUR D'OXYGÈNE  
FIGURE.11. CIRCUIT DE LA CAPSULE UNIVERSELLE.

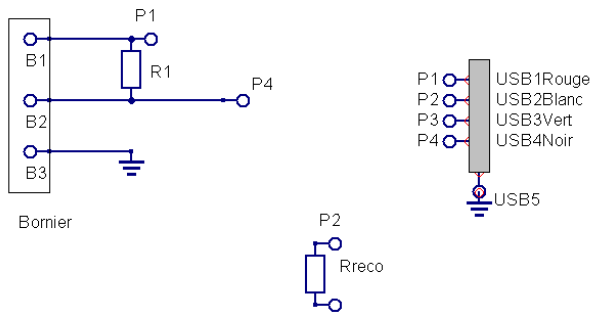


FIGURE .11. CIRCUIT DE LA CAPSULE UNIVERSELLE.

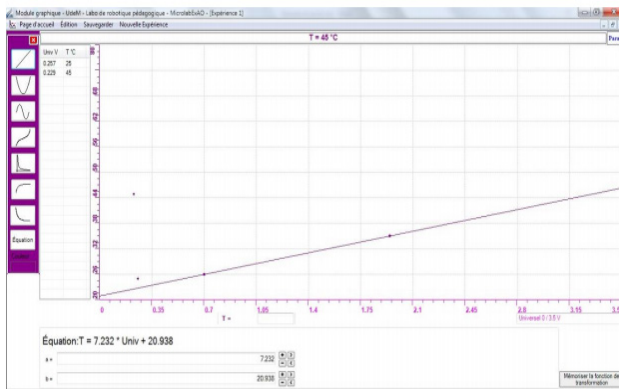


FIGURE .12. ÉTALONNAGE DU CAPTEUR DE TEMPÉRATURE

## V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le kit proposé :

- Permet de réaliser la majorité des TP pour les différentes disciplines.
- L'utilisation d'une seule solution multidisciplinaire, permet d'épargner le temps d'apprentissage dédié à la maîtrise du matériel utilisé.
- Les sources étant libres, permettent une maintenance et une production locale des capteurs en cas de besoin.
- Le logiciel pilote de l'interface d'acquisition permet aussi de réaliser les opérations d'étalonnage de capteurs.
- D'autres capteurs, tels que les capteurs d'énergies, capteurs de volume... peuvent être construits à l'aide de l'outil « capteur

virtuel » du logiciel MicroLabExAO et des capteurs connectés à l'interface d'acquisition.

- Est peu coûteux en comparaison avec les kits commercialisés.

## VI. RÉFÉRENCES

- [1] R. Millar. The role of practical work in the teaching and learning of science. High school science laboratories: Role and vision 2004. Consulté à : [http://www.informalscience.org/images/research/Robin\\_Millar\\_Final\\_Paper.pdf](http://www.informalscience.org/images/research/Robin_Millar_Final_Paper.pdf) le: [18/02/2019]
- [2] A. Hofstein et V. N. Lunetta (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science education*, 88(1), 28-54.
- [3] D. Hodson. A critical look at practical work in school science. *School Science Review*, 71 (256), 33-40, 1990.
- [4] E.W. Jenkins. Practical work in school science. In J. Leach et A. Paulsen (Eds) *Practical Work in Science Education – Recent Research Studies* (Dordrecht: Kluwer) 19-32, 1999.
- [5] M. Chekour, M. Laafou et R. Janati-Idrissi. Les facteurs influençant l'acquisition des concepts en électricité: Cas des lycéens marocains. *Adjectif En Ligne*, 2015.
- [6] W. Houssaini, T. Hassouni, F. Echalfi. et F. Ziali. Importance des expériences dans l'enseignement et l'apprentissage du système nerveux au collège : étude de cas. *European Scientific Journal*, vol 10 N°28, 2014.
- [7] M. Chekour, M. Laafou, R. Janati-Idrissi, Les activités expérimentales d'électricité dans les lycées marocains : entre les attentes et les réalisations. *EpiNet*, Vol 184,2016.
- [8] M. Taoufik, A. Abouzaid, A. Moufti, Les activités expérimentales dans l'enseignement des sciences physiques: Cas des collèges marocains. *European Scientific Journal*, Vol 1212, September 2016.
- [9] P. Nonnon , Laboratoire d'initiation aux sciences assisté par ordinateur, Université de Montréal, Faculté des Sciences de l'Éducation, Rapport de recherche, 146 p, 1985.
- [10] Groupe ÉVARISTE. *Physique Chimie 94*, Centre Régional de Documentation Pédagogique de Champagne-Ardenne, France, 1995, p. 185

# Difficultés et problèmes liés au processus enseignement-apprentissage des sciences de l'ingénieur pour les classes du tronc commun technologique du cycle secondaire qualifiant marocain.

M. El Allami<sup>(1)</sup>

*<sup>1</sup>Equipe Sciences Industrielles et Recherche Pédagogique (SIRP), CRMEF Casablanca-Settat, Settat, Maroc.*

*m.elallami@gmail.com*

**Résumé** — Ce papier traite les difficultés et les problèmes reliés au processus d'enseignement-apprentissage des sciences de l'Ingénieur (S.I) pour les classes du tronc commun technologique (TCT) du cycle secondaire qualifiant marocain. Ces difficultés et problèmes peuvent être dus à plusieurs facteurs : les exigences des sciences de l'ingénieur, l'orientation des élèves, le niveau des élèves dans les matières scientifiques et techniques et dans la langue française qui est la langue d'enseignement- apprentissage et la relation enseignant- élève. Pour apporter plus de lumière sur le sujet, on a réalisé une enquête utilisant deux questionnaires. Un questionnaire pour 60 élèves et un autre pour 10 enseignants. L'analyse et l'interprétation des résultats de l'enquête ont permis de trouver les causes possibles et les solutions de remédiation envisageables aux difficultés et problèmes cités.

**Mots-clés** — Difficultés et problèmes, sciences de l'ingénieur, tronc commun technologique, questionnaire, remédiation

## I. INTRODUCTION

Le contexte économique actuel, caractérisé par une concurrence sévère et acharnée entre les économies des différents pays, rend urgent le renforcement d'activités industrielles solides et performantes dans le système éducatif marocain. Ce dernier doit être conçu de façon à permettre aux élèves de s'imprégner profondément des concepts technologiques les plus avancés et à être prêts à intégrer les entreprises et les centres de recherche à forte valeur ajoutée technologique. C'est pour cette raison qu'on a pensé à introduire une initiation aux sciences de l'ingénieur au tronc commun technologique du cycle secondaire qualifiant et concevoir les contenus du curriculum [1] pour espérer atteindre les objectifs fixés. Les élèves d'aujourd'hui, décideurs de demain, devront être capables de confronter les réalités technologiques de leur temps sans crainte ni complexe. Ils devront être armés de rigueur dans la démarche, de pertinence dans l'analyse, de justesse dans la résolution et de tolérance dans l'échange. Cependant, nous avons

remarqué des difficultés et des problèmes liés au processus d'enseignement-apprentissage. Des difficultés de compréhension de certaines notions techniques, des difficultés de communication en langue française et absence de participation et d'interaction aux activités de la classe. Ces difficultés et problèmes peuvent conduire au découragement des élèves ou à l'échec scolaire. Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de ces difficultés et problèmes. Est-ce que la raison est que les sciences de l'ingénieur est une matière tout à fait nouvelle pour les élèves surtout pour ceux qui n'ont pas étudié la technologie aux collèges ? Nos établissements disposent-ils de moyens didactiques et de supports pédagogiques indispensables pour l'enseignement de cette matière ? Nos établissements disposent-ils d'ateliers ou de clubs techniques pour combler le manque de moyens didactiques. Est-ce que le niveau des élèves est suffisant aux matières scientifiques et techniques et dans la langue française qui est la langue d'enseignement-apprentissage ? Est-ce que le manuel des SI est suffisant pour l'élève ? Sinon, y-a-t-il une autre alternative pour eux ? Est-ce que l'enseignant propose et encadre ses élèves à des projets qui peuvent compléter l'enseignement en classe ? Est-ce que les élèves sont bien orientés au TCT ou au moins, avaient-ils une idée sur les S.I ? Est-ce que la nature de la relation enseignant-élève arrive-t-elle à introduire un bon climat d'apprentissage ? Dans ce travail de recherche pédagogique, nous allons essayer de répondre à ces questions. Pour cela, nous allons faire une enquête utilisant deux questionnaires, un questionnaire destiné aux élèves et un autre destiné aux enseignants. La population de l'enquête définie est de 60 élèves et de 10 enseignants. Pour la population des élèves, le nombre d'éléments concernés est de 60, le nombre de questionnaires distribués est de 60, le nombre de questionnaires remplis et reçus est de 55. Pour celle des enseignants, le nombre

d'éléments concernés est de 10, le nombre de questionnaires distribués est de 10, le nombre de questionnaires remplis et reçus est de 9.

## II. QUESTIONNAIRES

Voici les questionnaires avec leurs réponses des enseignants (tableau1) et des élèves (tableau2).

**Tableau. 1 : Questionnaire adressé aux enseignants avec leurs réponses**

N°	Questions	Réponses possibles	%
1	Les produits supports (PS) de l'établissement sont-ils suffisants ?	- Non - Oui	90 10
2	Comment gérer- vous l'insuffisance en PS ?	- Utiliser les outils numériques - Travailler sans PS	60 40
3	Quels sont les moyens de TICE équipant vos classes ?	- Vidéo projecteurs - Tableau interactif - Autres	30 10 0
4	Est-ce que vous travaillez avec les projets encadrés ?	- Oui - Non	65 35
5	Avec quel niveau, vos élèves arrivent-ils du collège ?	- Passable - Assez bien - Bien	80 15 5
6	Est-ce que l'étude de la technologie au collège est bénéfique pour les élèves ?	- Beaucoup - Peu	72 28
7	Combien d'élèves communiquent en classe ?	- La majorité - Moins que la moitié - Très peu	20 20 60
8	Quels sont les causes de l'absence de la communication ?	- Bas niveau en français - Matière nouvelle (S.I) - Les deux	50 24 26
9	Est-ce que le français constitue pour l'élève un obstacle à l'apprentissage ?	- Oui - Non - Un peu	72 20 8
10	Introduisez-vous un climat d'humour en classe ?	- Oui - Parfois - Non	60 30 10
11	Quelle est votre réaction face aux erreurs des élèves ?	- Je corrige en rassurant - J'encourage - Rien	50 3220
12	Que dites- vous aux élèves face à une mauvaise note ?	- Tu peux faire mieux - Il faut faire des efforts - Il faut être sérieux"	36 40 24

**Tableau. 2 : Questionnaire adressé aux élèves avec leurs réponses**

N°	Questions	Réponses possibles	%
1	Comment trouvez- vous les S.I ?	- Difficile (nouvelle) - Moyenne - Facile	60 30 10
2	Comment trouvez- vous le manuel des S.I ?	- Insuffisant - Suffisant	90 10
3	Où peut- on trouver les supports d'aide autres que le manuel ?	- Internet - Livre de bac	90 10
4	Pour le choix du TCT. Avez-vous reçu une orientation au collège ?	- Non - Oui	70 30
5	Qui vous a aidé pour le choix du TCT ?	- Moi même - La famille et les amis - L'orienteur au collège	77 13 10
6	Est-ce que vous avez étudié la technologie au collège ?	- Non - Oui	80 20
7	Est-ce que vous communiquez en classe ?	- Parfois - Rarement - Souvent	54 26 20
8	Quels sont les causes de l'absence de la communication ?	- Bas niveau en français - Matière nouvelle (S.I) - Les deux	24 28 48
9	Est-ce que le français vous constitue un obstacle à l'apprentissage ?	- Oui - Non - Un peu	80 12 8
10	Quelles sont les réactions du professeur face aux erreurs des élèves ?	- Il corrige en rassurant - Il encourage - Rien	35 17 48
11	Est-ce que vous êtes respecté par le professeur ?	- Oui - Parfois - Non	44 34 22
12	Est-ce que le professeur possède le sens de l'humour ?	- Oui - Parfois - Non	60 30 10

### III. ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

#### A. EXIGENCES DES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR:

Les enseignements technologiques ont toujours leurs spécificités propres. La matière des Sciences de l'ingénieur n'échappe pas à cette règle. Sa principale caractéristique est l'emploi des activités pratiques comme moyen essentiel d'apprentissage permettant à l'élève de maîtriser l'abstrait par le biais du concret. Ainsi, l'élève pourra à travers une activité pratique, analyser, valider et **découvrir quelques lois des phénomènes étudiés. Chaque séquence pédagogique se base sur**

**l'observation et la manipulation d'un produit-support vu sous différents angles, mettant en évidence plusieurs aspects considérés comme fondamentaux dans l'acquisition du savoir pluridisciplinaire.** Pour aborder ces différents aspects d'une manière pédagogiquement cohérente, on a privilégié les approches et démarches suivantes : l'approche systémique, la démarche inductive, l'approche par problèmes et la démarche de projet. Ces approches et démarches se basent sur des produits supports (systèmes réels ou didactisés), des travaux pratiques permettant à l'élève de maîtriser l'abstrait par le biais du concret, des situations- problèmes et sur la concrétisation de projets au sein d'un groupe (de quatre à cinq élèves). La majorité des enseignants concernés par l'enquête pensent que les produits supports (PS) de leur établissement sont insuffisants en nombre et en genre pour que leurs activités satisfassent aux compétences souhaitées par le curriculum. Et pour compenser cette insuffisance, ils utilisent les des outils numériques ou travaillent leur activités sans ces moyens. Encore, ces enseignants pensent insuffisants les moyens des technologies de l'information et de la communication appliquées à l'enseignement (TICE). Les vidéos projecteurs et les tableaux interactifs sont souvent insuffisants en nombre et les enseignants sont souvent obligés de les partager pendant les séances, ce qui fait perdre aux enseignants et aux élèves la motivation et le temps. Et pour bien booster leurs élèves au travail, ils leur proposent des projets simples encadrés. Ces projets présentent l'occasion pour l'enseignant d'évaluer la compétence de l'élève à mettre en œuvre une solution constructive répondant à un cahier des charges fonctionnel.

La majorité des élèves concernés par l'enquête pensent que les Sciences de l'ingénieur est une matière difficile par ce qu'elle est nouvelle pour leur majorité.

Lorsqu'un élève veut bien renforcer ses connaissances, il consulte le seul manuel existant. D'autres élèves cherchent de l'aide sur internet. Cependant, il leur nécessite une connexion et la disposition d'une tablette ou d'un ordinateur qui ne sont pas offerts pour eux tous. Une minorité d'élèves consultent les livres de la première année ou de la deuxième année du baccalauréat sciences et technologies. Mais ces livres sont souvent de niveau plus élevé que le leur.

### **B. ORIENTATION DES ÉLÈVES AU COLLÈGE**

Le rôle du conseiller en orientation est très important parce qu'il ne se contente pas d'orienter les élèves mais les informe et leur apprend à choisir eux-mêmes leur branche d'orientation [2]. La majorité des élèves concernés par l'enquête affirment qu'ils n'ont pas reçu de conseils auprès de l'orienteur et que le choisi du TCT a été fait par volonté ou à l'aide de la famille ou des amis. En plus, ces élèves ne savent rien sur la matière des sciences de l'ingénieur surtout que leur majorité n'a pas étudié la technologie au collège.

### **C. NIVEAU DES ÉLÈVES EN CERTAINES MATIÈRES**

La matière des sciences de l'ingénieur nécessite un bon niveau dans les matières scientifiques et techniques et dans la langue française qui est la langue d'enseignement-apprentissage de la matière. Cependant, la majorité des enseignants concernés par l'enquête affirment que la majorité d'élèves arrive du collège avec un niveau d'études moins que passable. Encore, la majorité des enseignants et des élèves concernés par l'enquête pensent que l'absence de communication en classe est due en grande partie au bas niveau en langue française et que cette langue constitue un obstacle à l'apprentissage.

### **D. RELATION ENSEIGNANT-ÉLÈVE**

La place de l'enseignant est capitale dans le processus d'enseignement-apprentissage [3 à 7] et sa relation avec ses élèves est cruciale pour leur motivation et pour leur amour et leur attachement à la matière [8, 9]. D'après les réponses de l'enquête, La relation enseignant-élève est assez bonne pour constituer un obstacle à l'apprentissage.

## **IV. CAUSES POSSIBLES DES DIFFICULTÉS ET PROBLÈMES**

D'après les réponses de l'enquête, on relève les causes envisageables suivantes aux difficultés et problèmes reliés au processus d'enseignement-apprentissage des sciences de l'ingénieur pour les classes du tronc commun technologique du cycle secondaire qualifiant :

### **A. CAUSES ISSUES DU COLLÈGE**

La majorité d'élèves qui viennent au TCT :

- ont un niveau d'études passables,
- ont un niveau bas en Français,
- sont mal orientés,
- n'ont pas étudiés la technologie.

### **B. CAUSES LIÉES À L'OPTION DU TCT**

- Manque de manuel. Un seul est disponible, mais insuffisant pour couvrir les attentes des élèves,
- Manque de supports d'aide officiels : Manque de livres de TD, Anales, ...

## **V. SOLUTIONS DE REMÉDIATION ENVISAGEABLES**

D'après les causes envisageables retenues, voici une liste de solutions de remédiation envisageables pour résoudre les difficultés et problèmes reliés au processus d'enseignement-apprentissage des sciences de l'ingénieur pour

les classes du tronc commun technologique du cycle secondaire qualifiant :

- Créer des manuels officiels d'exercices et problèmes pour les S.I,
- Renforcer les élèves pour un Français technique simple,
- Equiper les établissements avec des produits supports et des outils de technologie de l'information et de la communication de l'enseignement (TICE),
- Apporter plus d'activités pour développer l'esprit technologique chez l'élève,
- Instaurer des clubs des SI : robotique, Intelligence artificielles, voitures, ...
- Répandre la matière de technologie dans la majorité des collèges du Maroc.

## VI. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Dans ce travail de recherche pédagogique, nous avons constaté certaines difficultés et problèmes liés au processus d'enseignement-apprentissage dans les classes de TCT. Nous avons fait une étude basée sur une enquête en formulant deux questionnaires : un destiné aux élèves et un autre destiné aux enseignants que nous avons analysés et interprétés. Nous avons présenté les causes de ces difficultés et problèmes et en fin, nous avons proposé des solutions de remédiation envisageables.

En perspective de ce travail et pour avoir plus de crédibilité, on visera étendre notre étude à toutes les régions du Maroc.

## VII. RÉFÉRENCES

- [1] Royaume du Maroc, ministère de l'éducation nationale de l'enseignement supérieur de la formation des cadres et de la recherche scientifique, cycle secondaire qualifiant, tronc commun technologique, sciences de l'ingénieur, Curriculum (2016).
- [2] A. Boulahcen, "Le processus d'orientation scolaire au Maroc", *Revue internationale d'éducation de Sèvres* [En ligne], 38 | avril 2005, mis en ligne le 01 avril 2008, consulté le 21 décembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/ries/1427> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ries.1427>
- [3] B. Rey, G. D. Landsheere, "Discipline en classe et autorité de l'enseignant, Elément de réflexion et d'action", Edition 5, chapitre 4 et 5, Juin 2009.
- [4] I. E. SERCK, B. E. SERCK, " Oser la relation : Exister sans écraser", ISBN 2850088536, Éditeur Chronique sociale, Février 2011
- [5] J. L. Aubert, "Une petite psychologie de l'élève", ISBN 978-2-10-048893-3, Éditeur Dunod, Aout 2007
- [6] L. Langevin, "Réussir en enseignement, c'est réussir la relation maître-élève", [http://www.infiresources.ca/bd/recherche/conferences/atelier\\_6D52.pdf](http://www.infiresources.ca/bd/recherche/conferences/atelier_6D52.pdf)
- [7] H. Desrosiers, C. Japel, P. R. P. Singh, K. Tétreault, "La relation enseignante-élève positive : ses liens avec les caractéristiques des enfants et la réussite scolaire au primaire", [http://www.jesuisjeserai.stat.gouv.qc.ca/publications/ELDEQ\\_fasc6no2.pdf](http://www.jesuisjeserai.stat.gouv.qc.ca/publications/ELDEQ_fasc6no2.pdf), Juin 2012.
- [8] R. Viau, "Pratiques pédagogiques la motivation en contexte scolaire", *Revue française de pédagogie*, pp. 154-155, 113, 1995,
- [9] I. Makles, "La motivation des élèves lors de l'apprentissage d'une LVE à l'école", mémoire en Sciences de l'Homme et Société / Education, <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00749070>, Novembre 2012



ISSN : 2550-5246

# Classe inversée : vers un apprentissage productif en travaux pratiques dans l'OFPPPT

NASSER SAADOUNE

*Laboratoire Langage et Société, Faculté des Langues, Lettres et Arts, Kenitra, Maroc*

*nasser.saadoue@uit.ac.ma*

**Résumé**—Les TICE ont envahi notre société civile, on retrouve ces derniers dans l'ensemble des domaines. À son tour, le domaine de la formation professionnelle est invité aussi à s'aligner et mettre toutes les dispositions et infrastructures pour accueillir les TICE. Dans cette étude nous allons mener des questionnaires auprès des administrateurs et les enseignants de l'Institut Spécialisé de Technologie Appliquée de Ouezzane, pour sonder en premier lieu les usages du numérique qui sont pour des fins d'apprentissage, cette recherche vise à faire un état de lieux des usages numériques et identifier les activités d'apprentissage dans les quelles sont utilisées les TIC , aux seconds lieux nous tenteront de présenter et d'analyser notre expérience sur les classes inversées en utilisant la plateforme Google Classroom, nous avons choisi comme échantillon les stagiaires de deuxième année filière développement informatique de l'institut spécialisé de technologie appliquée de Ouezzane. La majeure problématique rencontrée c'est que les heures enseignées dans l'OFPPPT sont très limitées pour les enseignants vacataires (sept-heures et demie par semaine). Cependant, le module enseigné « bases de données » comprend 140 heures, ce qui nous invite à penser à une solution de soutien pour ces stagiaires en pensant à

l'utilisation d'une nouvelle pédagogie classe inversée avec une appropriation d'un outil technologique pour enseigner à distance. Les résultats de l'étude montrent une déconnexion entre la sphère personnelle des stagiaires et celle de l'OFPPPT, malgré que les technologies soient l'outil privilégié dans la recherche des informations pédagogiques. L'étude interpelle l'OFPPPT à revoir la pédagogie suivie et renforcer son rôle légitime de culture et de savoir afin que la culture numérique développée par les stagiaires à l'extérieur des établissements soit exploitée pour améliorer leur apprentissage et leur orientation ainsi que cette expérience de classe inversée ont démontré qu'il n'existe pas un modèle unique de classe inversée et l'utilisation de ces techniques facilite l'acquisition du savoir et encourage le travail collaboratif.

**Mots-clés**— TICE , OFPPPT , Pédagogie , Classe Inversée

## I. INTRODUCTION

Avec l'intégration des technologies de l'information et de communication dans le secteur éducatif on se basant sur des médias numériques dans les scénarii pédagogiques ont un impact direct sur les environnements

d'apprentissage. Aujourd'hui, l'utilisation de la technologie numérique dans la formation attire un public ainsi que l'investissement privé. Avec une montée des discours annonçant et mettant en garde contre l'utilisation de la technologie numérique dans l'éducation, il est nécessaire de mettre en commun l'expertise et l'expérience sur l'utilisation de la technologie dans la formation du monde entier, puisque les nouvelles technologies de l'information et de la communication ont envahi notre société civile, on retrouve ces derniers dans l'ensemble des domaines. A son tour, le domaine d'éducation est aussi appelé à s'aligner et mettre toutes les dispositions pour accueillir ces technologies. D'après Roussel (2015), « l'usage grandissant du numérique dans la société apparaît comme « un élément de contexte faisant peser des contraintes ou offrant des opportunités ».

### ***Impact des TIC sur l'enseignement***

Du côté des enseignants, ces nouveaux outils offrent de multiples possibilités pour enrichir ou compléter les cours en présentiel. Guay (2001) propose une taxonomie des quatre activités éducatives favorisées par les TIC : activités de démonstration, de simulation, d'exorcisation et de communication. Or, loin d'être une solution de remplacement, le multimédia représente un auxiliaire pédagogique précieux pour le formateur. En outre, il exige de ce dernier plus de maîtrise dans la connaissance des processus d'apprentissage et davantage d'imagination (Jacquinot, 1985)<sup>2</sup>.

### ***Impact des TIC sur l'apprentissage***

Sans doute, les TIC favorisent chez l'apprenant un nouveau mode d'acquisition des savoirs et des savoir-faire. En effet, elles permettent notamment de :

- ***Accrocher et motiver :***

Les TIC tendent à susciter l'intérêt et la motivation des apprenants. En effet, au cours des dernières années, la recherche a souligné le rôle déterminant de la motivation dans la réussite scolaire (Bandura, 1986<sup>3</sup>; Schunk, 1992<sup>4</sup>; Vallerand et Losier, 1994<sup>5</sup>; Weiner, 1992<sup>6</sup>) et dans l'acquisition des stratégies d'apprentissage ainsi que dans l'autorégulation (Zimmerman et Martinez-Pons, 1990<sup>7</sup>). Viau (1994) a tenté de construire un modèle de motivation selon une approche sociocognitive pour expliquer la dynamique motivationnelle de l'élève en situation d'apprentissage.

- ***Co-construire ses connaissances :***

Les chercheurs socioconstructivistes s'accordent tous sur le fait que les interactions

<sup>3</sup> Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*, Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall.

<sup>4</sup> Schunk, D. H. (1992). Theory and research on student perceptions in the classroom. In D. H. Schunk et J. L. Meece (dir.), *Student perceptions in the classroom*, Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum, p. 3-24.

<sup>5</sup> Vallerand, R. J. & Losier, G. F. (1994). Le soi en psychologie sociale : Perspectives classiques et contemporaines. Dans R. J. Vallerand (Éd.), *Les fondements de la psychologie sociale*, Boucherville, QC : Gaëtan Morin, p.121-192.

<sup>6</sup> Weiner, B. (1992). *Human motivation: Metaphors, theories, and research*, Newbury Park, CA : SAGE Publications.

<sup>7</sup> Zimmerman, B. J. & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning : Relating grade, sex and giftedness to self-efficacy and strategy use, *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 51-59.

<sup>1</sup> Guay, P. J. (2001). Les TIC et l'enseignement : un tour d'horizon. *Bulletin Clic*, 41, 2-5.

<sup>2</sup> JACQUINOT, G. (1985). *L'École devant les écrans*, coll. Science de l'éducation, Paris, ESF.

sociales favorisent en grande partie l'apprentissage. Justement, les TIC se révèlent être d'un grand soutien aux interactions <sup>8</sup>(voir Wegerif et Scrimshaw, 1997).

▪ Améliorer ses capacités cognitives :

Les différents usages de l'ordinateur et de l'Internet permettent également d'améliorer les productions des apprenants en favorisant la réflexion (Jonassen et Reeves, 1996 <sup>9</sup>). En effet, l'usage des TIC influence positivement la façon dont les apprenants traitent l'information (Kozma, 1991<sup>10</sup>).

▪ Apprendre en autonomie :

On assiste de plus en plus à une diminution de l'enseignement magistral et à l'augmentation des travaux et de l'apprentissage associés à l'utilisation des TIC (Kerr, 1991<sup>11</sup>), ce qui risque d'entraîner une transformation radicale des profils des enseignants et des apprenants, au niveau de leur autonomie.

La génération de notre population c'est une génération du « digital », grandit dans un monde informatisé où l'utilisation des moyens numériques représente une part substantielle de leur quotidien en dehors de leurs classes d'apprentissage.

A travers cette technologie, ils ont accès à un mode pleine d'informations, ainsi que des ressources et de contenus dématérialisés, dans notre étude nous allons mener des questionnaires auprès des administrateurs et les enseignants de l'institut Spécialisé de Technologie Appliquée de Ouazzane (Maroc), pour sonder les usages du numériques qui sont pour des fins d'apprentissage. Donc cette recherche vise à faire un état de lieux des usages numériques et identifier les activités d'apprentissage dans les quelles sont utilisées les TIC, et d'autre part nous allons présenter une expérience sur la classe online de Google, pour enseigner les stagiaires de deuxième année option : Développement informatique (TDI) de l'institut spécialisé de technologie appliquée, et aussi pour la mise en place des solutions e-learning.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Notre étude est toujours en cours d'exécution, nous sommes en train de recueillir et analyser les données. Nous avons débuté notre étude par une analyse de terrain en utilisant des entretiens oraux comme outil d'analyse. Nous avons choisi des échantillons des administrateurs et des professeurs afin de recueillir les éléments nécessaires que nous avons entrepris pour concevoir nos questionnaires. Nous allons présenter dans ce modeste travail quelques résultats obtenus au cours des entretiens. La majeure problématique rencontrée c'est que les heures enseignées sont très limitées pour les enseignants vacataires, la charge horaire et de sept-heures et demie (7,5h/semaine) cependant, le module enseigné M08 : « bases de données » comprend 140 heures, ce qui nous invite à penser à une solution d'hybridation et de suivi pour ces stagiaires. L'utilisation d'une nouvelle technique d'enseignement (classe inversée) avec une appropriation d'un outil technologique pour enseigner à distance.

<sup>8</sup> Wegerif, R. & Scrimshaw, P. (1997). Introduction: Computers, Talk and Learning. In *Computers and Talk, in the Primary Classroom*, edited by R. Wegerif, and P. Scrimshaw, Clevedon: Multilingual Matters.

<sup>9</sup> Jonassen, D. & Reeves, T. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools, in D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research in educational communications and technology*, New York : Simon & Schuster Macmillan, p. 693-719.

<sup>10</sup>Kozma, R. B. (1991). Learning with media, *Review of Educational Research*, 61(2), 179-211.

<sup>11</sup> Kerr, S. (1991). Lever and fulcrum: Educational technology in teachers' thought and practice, *Teachers College Record*, vol. 93, n° 1, p. 115-136.

Google Classroom : Produit de Google qui permet de créer et gérer des classes virtuelles c'est un espace d'échange et de partage avec des fonctionnalités avancées :

**Tableau 1 Le rôle de l'enseignant / stagiaire**

Rôle de l'enseignant	Rôle de Stagiaire
Créer des devoirs	La possibilité de partager des ressources avec leurs camarades de classe.
Faire des annonces et lancer directement des discussions	Interagir dans le flux du cours ou par E-mail.
Inviter des élèves et d'autres professeurs à y participer.	

*Compatibilité :* Chrome, Firefox®, Internet Explorer® ou Safari®. Classroom est également disponible pour les appareils mobiles Android et Apple® iOS®.Le choix de la plateforme Google Classroom vient de sa Configuration simple, Gain de temps et économie de papier, Communication et envoi de commentaires facilités, Les enseignants savent rapidement qui a terminé ou pas son travail.

### III. RÉSULTAT

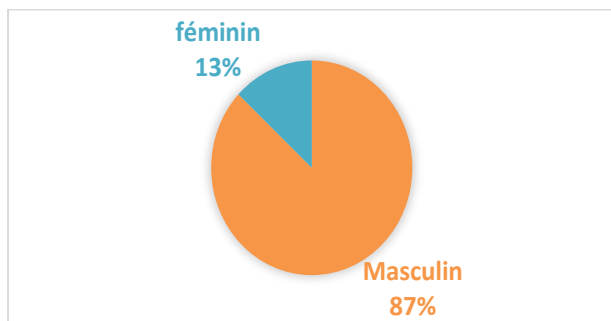


FIGURE 1: GENRE DE LA POPULATION

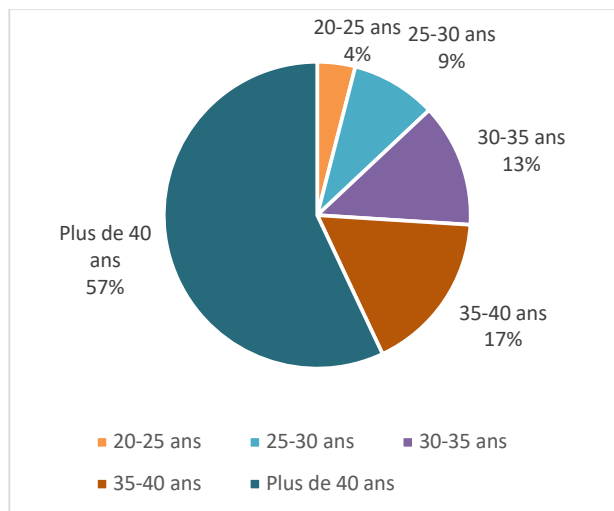


FIGURE 2: TRANCHES D'ÂGES

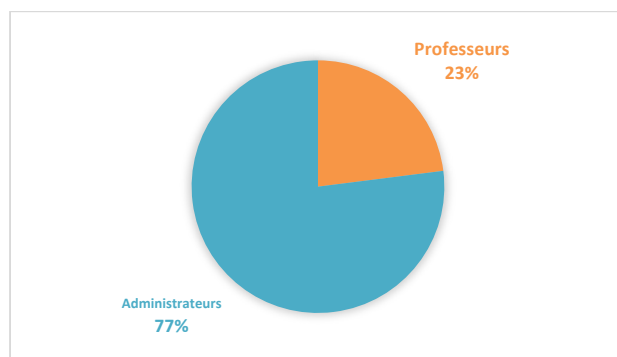


FIGURE 3: UTILISATION DES TICE

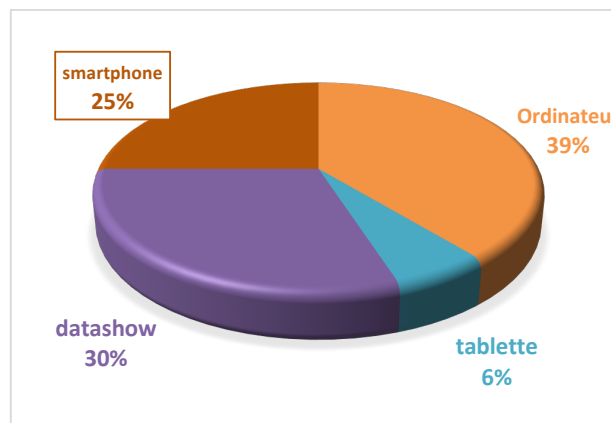


FIGURE 4: OUTILS TECHNOLOGIQUES UTILISÉES

La population de notre recherche compte 30 apprenants dont les particularités

démographiques sont présentées dans le tableau ci – dessous.

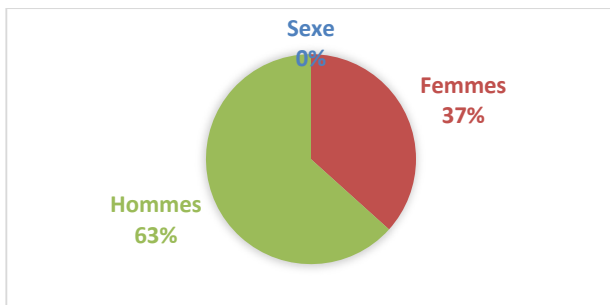


FIGURE 5: GENRE DE LA POPULATION

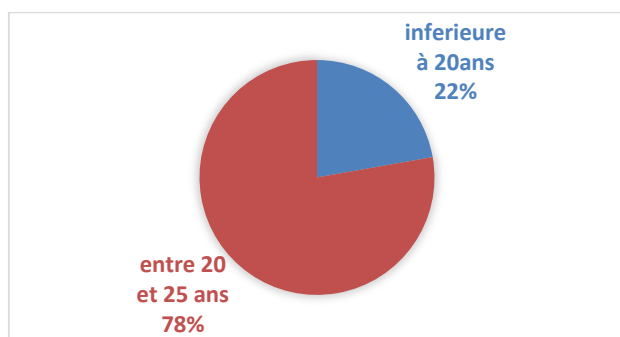


FIGURE 6: TRANCHE D'ÂGE DES STAGIAIRES

À partir de l'analyse des questionnaires et de l'observation menée sur le terrain, plusieurs constats s'imposent, nous avons remarqué de façon générale qu'il n'y a pas une réelle utilisation des technologies au service de la formation, ce qui nous a poussé à concevoir nos questionnaires de manière à avoir plus de détails sur cette utilisation des TIC, nos questionnaires vont nous permettre de recueillir les éléments sur l'utilité, l'utilisabilité, acceptabilité. Et aussi nous montre qu'il y a négligence par rapport à cette utilisation, en second lieu, les résultats des questionnaires que nous avons distribués et dans nous sommes en train de les étudier vont nous permettre d'avoir une vision plus claire par rapport à notre étude. Les modes d'apprentissage devraient évoluer et les enseignants se doivent adapter leurs outils

pédagogiques en conséquence, donc l'utilisation de la plateforme Google classroom avec les stagiaires de l'OFPPPT montre que cette recherche a démontré qu'il n'existe pas un modèle unique de classe inversée et l'utilisation de ces technologies facilite l'acquisition du savoir et encourage le travail collaboratif.

#### IV. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les technologies d'information et de communication représentent un atout majeur en faveur de l'éducation. Ouahbi, I et al.(2016) présentent «La charte nationale de l'éducation et de la formation a mis en relief l'apport pédagogique indéniable de l'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication <sup>12</sup>» notre étude basée sur l'utilisation des technologies au sein de l'office de la formation professionnelle et de la promotion du travail au Maroc. À travers cette modeste étude nous allons essayer de présenter l'état des lieux sur l'utilisation des TIC pour des fins d'apprentissage au sein de cette établissement.

#### V. RÉFÉRENCÉS

- [1] GUAY, P. J. (2001). LES TIC ET L'ENSEIGNEMENT: UN TOUR D'HORIZON. *BULLETIN CLIC*, 41, 2-5.
- [2] JACQUINOT, G. (1985). L'ÉCOLE DEVANT LES ÉCRANS, COLL. SCIENCE DE L'ÉDUCATION, PARIS, ESF.
- [3] Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*, Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall.
- [4] Schunk, D. H. (1992). *Theory and research on*

<sup>12</sup> Ouahbi, I., Darhmaoui, H., Kaddari, F., Bemmouna, A., Elachqar, A., & Lahmine, S. (2015). Un aperçu sur l'enseignement de l'informatique au Maroc: Nécessité d'une réforme des curricula An overview of teaching informatics in Morocco: The need for a curriculum reform. *Frantice. net*,(11), 51-66.

- student perceptions in the classroom. In D. H. Schunk et J. L. Meece (dir.), *Student perceptions in the classroom*, Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum, p. 3-24.
- [5] Vallerand, R. J. & Losier, G. F. (1994). Le soi en psychologie sociale : Perspectives classiques et contemporaines. Dans R. J. Vallerand (Éd.), *Les fondements de la psychologie sociale*, Boucherville, QC : Gaëtan Morin, p.121-192.
- [6] Weiner, B. (1992). *Human motivation: Metaphors, theories, and research*, Newbury Park, CA : SAGE Publications.
- [7] Zimmerman, B. J. & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning : Relating grade, sex and giftedness to self-efficacy and strategy use, *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 51-59.
- [8] Wegerif, R. & Scrimshaw, P. (1997). Introduction: Computers, Talk and Learning. In *Computers and Talk, in the Primary Classroom*, edited by R. Wegerif, and P. Scrimshaw, Clevedon: Multilingual Matters.
- [9] Jonassen, D. & Reeves, T. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools, in D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research in educational communications and technology*, New York : Simon & Schuster Macmillan, p. 693-719.
- [10] Kozma, R. B. (1991). Learning with media, *Review of Educational Research*, 61(2), 179-211.
- [11] Kerr, S. (1991). Lever and fulcrum: Educational technology in teachers' thought and practice, *Teachers College Record*, vol. 93, n° 1, p. 115-136.
- [12] Ouahbi, I., Darhmaoui, H., Kaddari, F., Bemmouna, A., Elachqar, A., & Lahmine, S. (2015). Un aperçu sur l'enseignement de l'informatique au Maroc: Nécessité d'une réforme des curricula An overview of teaching informatics in Morocco: The need for a curriculum reform. *Frantice. net,(11)*, 51-66.

# Quels obstacles, les enseignants des sciences physiques voient-ils à la mise en œuvre d'une démarche d'investigation ?

Mustapha Lassri<sup>(1)</sup>, El Hadi Chahid<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup> CRMEF Casablanca-Settat, Casablanca, Maroc

<sup>2</sup> CRMEF Beni Mellal-Khenifra, Beni Mellal, Maroc

lassri\_m@hotmail.com, chahid2016@yahoo.com

**Résumé** — La place de la démarche d'investigation (DI) dans l'enseignement des sciences a fait l'objet de nombreuses recherches. Ces travaux ont mis en évidence que les buts affectés à cette démarche dans l'enseignement des sciences physiques étaient multiples : motiver les élèves, développer des habiletés manipulatoires, favoriser l'apprentissage de connaissances, de méthodes, d'attitudes scientifiques. Cette étude présente les résultats d'une recherche exploratoire que nous avons menée auprès de 30 enseignants de sciences physiques exerçant dans différents lycées de la province d'Essaouira en utilisant un questionnaire. A travers cette étude nous visons à mettre en exergue les représentations des enseignants du secondaire qualifiant sur le concept de la DI et déterminer les contraintes et les obstacles à sa mise en pratique. Les résultats de cette enquête révèlent un ensemble de contraintes et difficultés qui entravent son application en classe. Ces obstacles peuvent être regroupés sous trois formes différentes : des obstacles liés aux particularités de la démarche d'investigation, des obstacles liés aux élèves, et enfin, des obstacles liés aux contraintes didactiques.

**Mots-clés** — Démarche d'investigation, sciences physiques, représentations, enseignant.

## I. INTRODUCTION

La démarche d'investigation constitue un des éléments les plus significatifs introduits dans les programmes de sciences physiques. Elle est présentée comme une « démarche qui privilégie la construction du savoir par l'élève et qui s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel (en sciences expérimentales et en technologie) et sur la résolution de problèmes (en mathématiques).

Elle est associée à un « canevas » pour une séquence d'enseignement dans lequel « sept moments essentiels » sont identifiés. Dans les travaux de recherche, la DI est identifiée comme une démarche hypothético-déductive se déroulant à partir d'un conflit cognitif [1]. Dans ce modèle hypothético-déductif, la mise à l'épreuve d'hypothèses avec une dimension expérimentale apparaît centrale [2].

De fait, la preuve est généralement fondée sur une prise de mesures suivant une démarche empirico-inductive dans la pure tradition de

l'enseignement français des sciences physiques [3]. Il s'agit de laisser plus d'autonomie aux élèves en proposant des tâches plus ouvertes et des activités de plus haut niveau cognitif [4].

Au Maroc, des efforts considérables ont été fournis en vue d'améliorer la qualité de l'éducation et assurer sa généralisation. De grands chantiers de réformes ont été entamés depuis l'année 2000, notamment la charte nationale de l'éducation et de la formation qui visait essentiellement la généralisation de l'enseignement, l'amélioration de sa qualité y compris celle du contenu pédagogique et la restructuration des cycles de l'éducation. Le lancement en 2009 du plan d'urgence a donné un nouveau souffle à la réforme éducative qui, malgré des avancées importantes, n'a pas pu réaliser les grands objectifs surtout ceux liés à l'amélioration de la qualité de l'enseignement et de l'offre pédagogique, et la réduction des disparités entre milieu et genre [5].

Toutefois, plusieurs recherches en didactique des sciences ont montré que les difficultés d'apprentissage sont responsables en partie des échecs scolaires constatés. Des travaux ont montré que ces difficultés ne sont pas liées seulement au savoir lui-même et aux représentations que font les élèves et les enseignants sur les sciences mais aussi aux pratiques pédagogiques des enseignants [1,6].

L'objectif de ce travail sera de mettre en exergue, les représentations des enseignants des sciences physiques du secondaire qualifiant sur le concept de la DI et de déterminer les contraintes et les obstacles à sa mise en pratique.

## II. MÉTHODOLOGIE

Dans cette étude réalisée en 2015-2016, nous avons utilisé un questionnaire pour recueillir des informations précises auprès

d'une population de 30 enseignants et enseignantes exerçant dans différents lycées publics de la ville d'Essaouira au Maroc. Le questionnaire est composé de plusieurs questions dont certaines étaient des questions ouvertes demandant aux enseignants de s'exprimer sur la DI et les obstacles qui entravent sa mise en œuvre dans la classe.

Les questions formulées portent sur :

1. Les représentations des enseignants sur la démarche d'investigation.
2. Les obstacles qui entravent son application en classe.

## III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

### A. LES REPRÉSENTATIONS DES ENSEIGNANTS DES SCIENCES PHYSIQUES SUR LA DÉMARCHE D'INVESTIGATION.

- Question1 : Avez-vous déjà entendu parler de la démarche d'investigation ?

75 % des enseignants enquêtés affirment avoir déjà entendu parler de la démarche d'investigation, tandis que 22% des enseignants n'ont jamais entendu parler de cette démarche et 3% d'entre eux n'ont pas répondu à cette question (Figure 1).

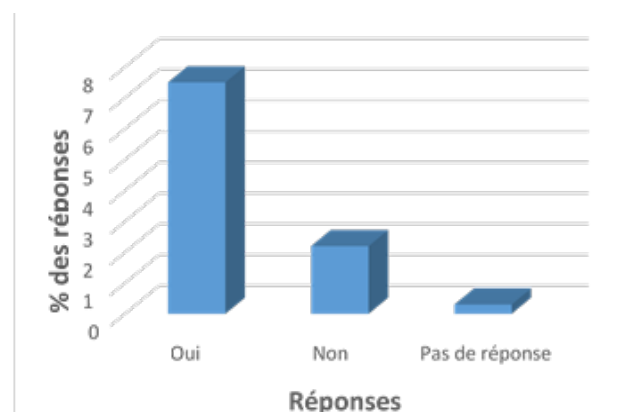


FIGURE.1. RÉPONSES DES ENSEIGNANTS CONCERNANT LA DÉMARCHE D'INVESTIGATION.

- Question 2: Avez-vous déjà bénéficié d'une formation continue concernant la démarche d'investigation?

80% des enseignants enquêtés n'ont bénéficié d'aucune formation sur la démarche d'investigation.

- Question 3 : En quelques mots, expliquez ce qu'est, pour vous, la démarche d'investigation?

45% d'enseignants ont opté pour la réponse stipulant que la DI est une démarche basée sur l'investigation concernant les obstacles d'apprentissages des élèves et 24% d'enseignants n'ont pas répondu à cette question. En revanche, 31% d'enseignants ont choisi la réponse la plus correcte à savoir que la démarche d'investigation est une démarche scientifique fondée sur le questionnement et sur l'investigation, mettant l'apprenant au centre d'apprentissage lors de l'enseignement des sciences (Figure 2).

- Question 4 : Est-ce que vous adoptez la démarche d'investigation dans votre enseignement ? 71% des enseignants ont affirmé qu'ils n'adoptent pas la démarche d'investigation dans leurs enseignements et cela par opposition à 29 % des enseignants interrogés qui avouent avoir recourir à cette démarche.
- Question 5 : En quelques mots, expliquez ce qu'est, pour vous « l'hypothèse ».

Pour cette question, (12%) d'enseignants utilisent le terme d'hypothèse pour désigner une proposition de dispositif, de protocole expérimental, permettant d'obtenir un effet souhaité, d'autres (13%) l'utilisent comme étant une simple prévision.

Il apparaît également que (6%) des enseignants

interrogés donnent au terme d'hypothèse une signification plus générale, de l'ordre du « droit à l'erreur ».

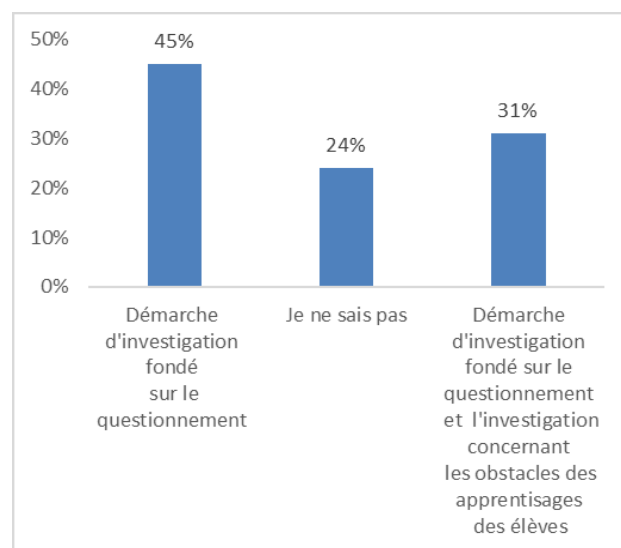


FIGURE. 2. DÉFINITIONS DE LA DÉMARCHE D'INVESTIGATION SELON LES ENSEIGNANTS QUESTIONNÉS.

### B. LES CONTRAINTES ET LES OBSTACLES QUI ENTRAVENT L'APPLICATION DE LA DI EN CLASSE.

- Question 1 : Quels sont les obstacles qui entravent la mise en œuvre de la DI ?

Les enseignants ont l'occasion de s'exprimer sur les obstacles qui ont effectivement entravé la mise en œuvre de séquences d'investigation. Ils ont fait part des obstacles qu'ils présentaient à la mise en œuvre de la séquence qu'ils étaient en train d'élaborer.

Nous pouvons regrouper les obstacles sous trois formes différentes : des obstacles liés aux particularités de la démarche d'investigation, des obstacles liés aux élèves et enfin, des obstacles liés aux contraintes didactiques.

- Question 2 : citez quelques obstacles liés aux particularités de la DI :

L'autonomie des élèves est la caractéristique de la démarche d'investigation qui a été la plus

fréquemment évoquée en termes de difficultés.

A travers le questionnaire, plusieurs enseignants font part de leurs inquiétudes ou difficultés déjà rencontrées quant à la gestion de toutes les propositions d'hypothèses et de protocoles que pourraient faire les élèves lorsqu'ils travaillent en autonomie. Quelques enseignants se demandent comment gérer l'ensemble des hypothèses et protocoles proposés par les élèves. Certains enseignants préfèrent, revenir « à une situation plus classique avec protocole expérimental imposé ». D'autres déplorent, quant à eux, le « manque de temps pour analyser vraiment tous les protocoles » proposés par ses élèves.

- Question 3 : citez quelques obstacles liés aux élèves.

Ces difficultés portent principalement sur les capacités estimées et la motivation des élèves pour ce type de démarche.

#### *Les capacités des élèves*

Conscient de la nécessité de laisser aux élèves une certaine autonomie dans l'élaboration de leur propre démarche de résolution du problème, certains enseignants s'inquiètent de la réelle capacité de leurs élèves à gérer l'ensemble des phases de cette démarche.

De plus, pour être libre de formuler ses hypothèses et d'élaborer son protocole, l'élève doit disposer d'un ensemble de prérequis, l'enseignant se verra dans l'obligation d'intervenir, dans une plus ou moins grande mesure, pour permettre à l'élève de progresser dans sa démarche.

#### *Le manque de motivation des élèves*

20% d'enseignants, considèrent la démarche d'investigation comme une méthode susceptible de déstabiliser certains élèves, voire de les

démotiver. Ils décrivent les réactions de certains de leurs élèves lorsqu'ils ont dû travailler en autonomie. Certains enseignants considèrent que les expériences des élèves qui « n'aboutissent pas », les démotivent fortement.

- Question 4 : citer les obstacles liés aux contraintes didactiques :

Ainsi, les enseignants ont évoqué des contraintes sur lesquelles ils n'avaient aucune prise, telles que le manque de matériel expérimental dans leur établissement, les effectifs d'élèves, ou encore les contraintes de temps.

#### *Les conditions matérielles*

20% d'enseignants évoquent des problèmes matériels. Ils regrettent de ne pas être en mesure de répondre à toutes les attentes des élèves quant aux protocoles qu'ils ont élaborés :

43% d'enseignants s'expriment également sur les conséquences que le manque de matériel peut avoir sur leur façon de mener la séance. En effet, ces contraintes matérielles qui constituent, selon les enseignants, un obstacle majeur à la mise en place d'une démarche d'investigation telle qu'elle est décrite dans les programmes, les poussent à imposer une partie du matériel expérimental aux élèves.

De manière beaucoup plus pragmatique, lorsque le matériel est limité dans les établissements, les enseignants se voient forcés d'en imposer une partie, pour limiter la variété des propositions des élèves. Cela leur permet de ne pas décevoir leurs attentes quant à la réalisation des protocoles qu'ils ont imaginés.

Les enseignants n'ont pas toujours la possibilité de scinder leurs classes en demi-groupes. Les effectifs étant importants, le bruit causé par les discussions au sein des groupes d'élèves sont inhabituels et déstabilisent les enseignants.

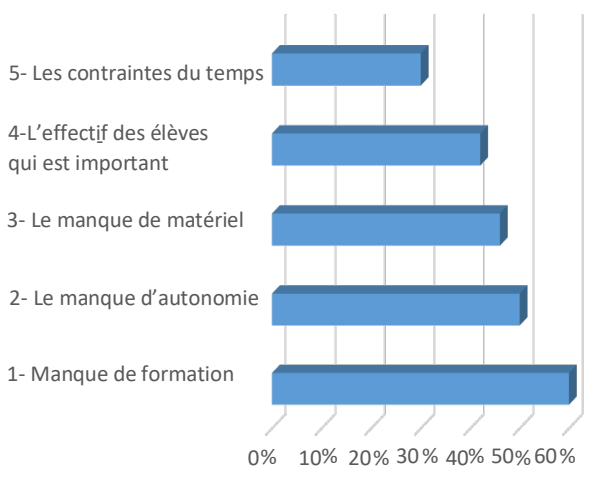
- Question 5: La démarche d'investigation « chronophage »

Dans le questionnaire, cinq enseignants reviennent sur le temps qu'il faut consacrer à une démarche d'investigation. Ils s'accordent à dire que le temps passé, aussi bien à la préparation d'une séquence, qu'à sa mise en œuvre dans la classe, est trop grand. Certains signalent leur retard dans les programmes.

- Question 6 : Classer par ordre d'importance les trois obstacles qui limitent la mise en pratique de cette démarche à la classe.

A travers le questionnaire, les enseignants ont pu s'exprimer sur ce qu'ils considéraient être des obstacles à la mise en place d'une séquence d'investigation. Ces obstacles sont classés selon l'ordre suivant :

1-manque de formation, 2- Le manque d'autonomie des élèves, 3- le manque de matériel, 4- l'effectif des élèves qui est important et 5- les contraintes du temps.



**FIGURE.3. POURCENTAGES D'IMPORTANCE DES OBSTACLES QUI LIMITENT LA MISE EN PRATIQUE DE LA DÉMARCHE D'INVESTIGATION À LA CLASSE.**

## IV. CONCLUSION

Cette étude montre que, les enseignants enquêtés ont des confusions relatives à la démarche d'investigation. Ces confusions peuvent être liées à l'absence de la formation continue sur cette démarche ce qui influence la façon dont ils identifient la démarche d'investigation. Ces confusions préalables à la démarche d'investigation chez cette population d'enseignants révèlent que le système de formation à l'enseignement des sciences physiques au Maroc ne semble pas évoluer en dépit des intentions de réforme manifestées concernant l'amélioration de l'enseignement des sciences c'est pour cela une clarification du concept de la démarche d'investigation est nécessaire afin d'aider l'enseignant à bien comprendre cette démarche pour la pratiquer dans les bonnes conditions.

Les enseignants ont pu s'exprimer sur ce qu'ils considéraient être des obstacles à la mise en place d'une séquence d'investigation. Nous avons classé ces obstacles selon trois catégories différentes : les obstacles liés aux particularités de la démarche d'investigation, les obstacles liés aux élèves, et ceux liés aux contraintes didactiques.

## V. RÉFÉRENCES

[1] S. Mathé, M. Méheut, C. De Hosson, "Démarche d'investigation au collège : quels enjeux ?" *Didaskalia*, Vol. 32, 2008., pp. 41-76.

[2] E. Triquet, J-C. Guillaud, "Démarches scientifiques et démarches d'investigation : point de vue d'enseignants stagiaires de l'IUFM". In M. Grangeat (Ed.) *Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique. Pratiques de classe, travail collectif enseignant, acquisitions des élèves.* Lyon : Ecole I.S. Normale Supérieure de Lyon, Institut National de Recherche Pédagogique, 2011.

- [3] Claudette Balpe, "Enseigner la physique au collège et au lycée : Une approche historique" (Rennes : Presses universitaires de Rennes, 2001) *Revue d'histoire des sciences*. Vol. 57, N. 2, 2004, pp. 521-523.
- [4] J-M. Boilevin, P. Brandt-Pomares, "Démarches d'investigation en sciences et en technologie au collège : les conditions d'évolution des pratiques". In M. Grangeat (Ed). *Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique. Pratiques de classe, travail collectif enseignant, acquisitions des élèves*, 2011.
- [5] Commission Spéciale d'Education et de Formation. *Charte Nationale d'Education et de Formation*. <http://www.men.gov.ma/sites/fr/Lists/Pages/charte.aspx>.1999.
- [6] A. Robert, J. Rogalski, "Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche". *Revue Canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*. Vol. 2, N. 4, 2002, pp 505-528.

# Sur la professionnalité des enseignants du secondaire de mathématiques

Lekbir Chakri<sup>(1)</sup>, My Lhassan Riouch<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Centre régional des métiers de l'éducation et de la formation CRMEF - Rabat.

<sup>2</sup>Académie Fès –Meknès, Direction de Meknès.

chakri061@gmail.com, riouchmymath@gmail.com

**Résumé** — Dans cette note, nous nous intéressons à la question de la professionnalité des enseignants du secondaire de mathématiques, et plus précisément à sa genèse, à la stratégie pour développer cette compétence, ainsi qu'à sa place dans le dispositif de formation des enseignants, et ceci pour l'impact considérable qu'elle a sur l'amélioration de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.

**Mots-clés**— compétence professionnelle, enseignants de mathématiques, savoirs didactiques et pédagogiques, dispositif de formation.

## I. INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE

La professionnalité des enseignants du secondaire de mathématiques est définie comme étant les savoirs, les compétences et les pratiques que les enseignants doivent avoir pour être plus efficaces. Une définition un peu explicite est donnée par Donnay et Charlier [4] ; selon laquelle un enseignant professionnel devrait être capable :

D'analyser des situations complexes ;

De faire de façon à la fois rapide et réfléchie le choix de stratégies adaptées aux objectifs ;

De puiser, dans un large éventail de savoirs, de techniques et d'outils, les moyens les plus adéquats, de les structurer en dispositif ;

D'adapter rapidement ses projets en fonction de l'expérience ;

D'analyser de façon critique ses actions et leurs résultats.

Le souci de développer la compétence professionnelle des enseignants a suscité des réflexions approfondies des experts des sciences de l'éducation et de la didactique sur deux questions fondamentales fortement liées ; à savoir la genèse de la professionnalité et son développement. Les grandes idées sur le sujet ont été discutées lors d'un symposium qui s'est tenu les 12 et 13 septembre 1994 dans le cadre des rencontres du réseau international de recherche en éducation et en formation (REF). Pour plus de détail sur les éléments de réponse apportés par ces experts à ces deux grandes questions ci-haut citées, voir [2]. A la lumière de ces idées, nous discutons dans cette note la problématique suivante :

Genèse de la professionnalité des enseignants du secondaire de mathématiques et son développement ;

Sa place dans le dispositif de formation des enseignants.

## II. GENÈSE ET DÉVELOPPEMENT DE LA PROFESSIONNALITÉ

Sachant bien que toute compétence se fonde sur un savoir. La professionnalité de l'enseignant se fonde sur ce qu'on appelle le «savoir des enseignants» [8] ou le «savoir d'expérience», ou encore le «savoir de la pratique» [1]. C'est le savoir qui se construit par l'enseignant lui-même en tant que praticien, i.e. en s'appuyant sur ses expériences [7].

La professionnalité des enseignants de mathématiques se développe donc en élaborant un savoir d'expérience efficace grâce à une articulation adéquate de la théorie et la pratique ; et ce dans le sens où il est nécessaire d'adapter pertinemment la théorie à la pratique pour ainsi développer une pratique susceptible d'être théorisée. Cela peut être réussi si l'enseignant possède une bonne maîtrise des savoirs déclaratifs (savoirs à enseigner et savoirs pour enseigner) et des savoirs procéduraux (savoirs pratiques), avec l'appui de l'histoire des mathématiques pour son rôle crucial dans la transposition didactique (processus que subit le savoir mathématique pour passer du savoir savant au savoir à enseigner), des TICE pour leur apport dans l'amélioration de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques dans l'ère des technologies [3], des résultats de recherches en didactique des mathématiques et des sciences de l'éducation, d'un bon encadrement pratique par des conseillers pédagogiques, et enfin avec l'appui de la recherche-action.

Concernant la recherche-action, elle représente un outil crucial dans le développement de la compétence professionnelle des enseignants, puisqu'elle est connue et reconnue comme étant un processus collaboratif et réflexif par lequel les enseignants étudient systématiquement leurs problèmes afin de guider, corriger et évaluer leurs décisions et leurs actions pour développer leurs pratiques dans l'intention de l'amélioration de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques dans leur contexte professionnel individuel. Par le moyen de la recherche-action, l'enseignant devient praticien et réfléchi et réflexif (concept dû à Schön [7], puisqu'il y a réflexion en action et réflexion sur l'action. Ce processus est cyclique et ses principales étapes sont l'identification du problème, l'établissement d'un plan d'action, la mise en œuvre du plan, et enfin l'analyse et l'évaluation des effets de l'action. Le cycle reprend continuellement en séquences similaires.

## III. PLACE DE LA PROFESSIONNALITÉ DANS LE DISPOSITIF DE FORMATION INITIALE

Le dispositif de formation initiale des enseignants du secondaire de mathématiques s'articule autour de savoirs théoriques et savoirs pratiques. Les premiers comprennent les savoirs disciplinaires couvrant les savoirs à enseigner ; à savoir : l'algèbre et l'arithmétique, l'analyse, la géométrie du plan et de l'espace, les statistiques et les probabilités, ainsi que les savoirs didactiques et pédagogiques (savoirs pour enseigner) qui comprennent la planification, la gestion et l'évaluation des apprentissages, les TICE, la méthodologie de la recherche-action, la didactique, l'analyse de la pratique professionnelle, et enfin les sciences de l'éducation. Quant aux savoirs pratiques, ils

visent à acquérir le savoir-faire à travers des stages effectués dans les établissements scolaires sous l'encadrement des tuteurs. Ce sont les savoirs qui montrent non seulement comment enseigner mais aussi comment réussir l'action. Toutefois, il faut signaler que, dans cette alternance, la théorie et la pratique ne se convainquent pas mutuellement bien en général chez le stagiaire. Cela est dû à ses représentations et sa conception de la profession. Ce qui l'empêche d'articuler la théorie et la pratique d'une façon adéquate. D'où la nécessité de dépasser le statut d'enseignant exécutant dont le rôle est limité dans l'organisation de situations d'apprentissage, pour ainsi devenir un enseignant compétent qui satisfait les conditions ci-haut citées dans la définition donnée dans l'introduction. Pour cela, la définition de la professionnalité des enseignants du secondaire de mathématiques et comment elle s'acquiert devraient être au centre du dispositif de formation initiale. Ce qui suppose une explicitation de caractéristiques bien définies de cette professionnalité, et qui seront susceptibles d'être évaluées. Ces caractéristiques doivent viser un niveau de compétences professionnelles qui correspondent aux objectifs de la profession les plus ambitieux. C'est dans cette perspective que doit donc être élaboré le dispositif de formation initiale.

En plus de cela il doit s'ajouter un formalisme, tant pour le stagiaire que pour l'enseignant, dans le cadre de la formation continue, de conditions de formation susceptibles de l'aider à développer ses compétences professionnelles, et ce à travers :

L'apprentissage à partir de la pratique dans la mesure où celle-ci constitue le support de sa réflexion sur l'action ;

L'apprentissage par la pratique, dans la mesure où c'est lui l'acteur principal qui domine la situation ;

L'apprentissage pour la pratique, dans la mesure où de la situation il tire profit pour améliorer sa pratique professionnelle.

Dans cette perspective, selon Hamein [5], le savoir scientifique privilégié dans la formation continue est celui issu de la réflexion sur l'action de laquelle sont dégagés lois et principes, donc savoir étroitement associé à l'intervention. Par ailleurs, la concentration sur l'intervention renvoie à l'acteur qui la produit. On ne peut concevoir l'interaction entre savoirs pratiques et théoriques sans un acteur qui la porte.

Cela est en accord avec l'idée suivante due à Wideen [9] : Le professionnel est autonome non seulement en tant qu'il est capable d'autoréguler son action, mais également en tant qu'il peut guider son propre apprentissage par une analyse critique de ses pratiques et des résultats de celles-ci. Il pourrait être considéré comme un stratège qui ne se fie pas seulement à des connaissances de bases pourtant éprouvées ; il les met régulièrement à jour, essaie de nouvelles approches afin d'améliorer l'efficacité de sa pratique. Comme le dit aussi Perrenoud [6] : la professionnalisation, c'est aussi la capacité de capitaliser l'expérience, de réfléchir sur sa pratique pour la réorganiser.

Il faut signaler que les compétences professionnelles de l'enseignant de mathématiques sont essentiellement à dominante savoirs disciplinaires. D'où l'importance de la dimension de la maîtrise de la discipline dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.

Explicitement, maîtrise de la discipline mathématique signifie que :

L'enseignant doit constituer des représentations correctes vis-à-vis des concepts mathématiques puisque celles-ci sont considérées comme vecteurs directeurs de l'enseignement de ces concepts ;

L'enseignant doit avoir une bonne maîtrise de l'histoire des mathématiques, cela a un rôle important dans l'élaboration des situations-problèmes adéquates pour enseigner les concepts mathématiques. Elle a aussi un impact sur le changement de registre et de cadre ;

L'enseignant doit être compétent en matière de résolution de problèmes puisque c'est l'activité principale autour de laquelle se développent les mathématiques. Il doit être capable de s'approprier une base de données de méthodes de résolution selon les types de problèmes posés ;

L'enseignant doit être compétent en matière de modélisation mathématique. Cela lui permettra de privilégier des situations-problèmes concrètes pour donner le sens aux concepts mathématiques. Cela a aussi un impact sur la problématique du transfert du savoir mathématique à la vie courante à travers la résolution des problèmes concrets.

#### IV. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Nous terminons cette note par les points suivants :

La professionnalité des enseignants de mathématiques pour son importance due à son impact sur l'amélioration de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, doit susciter encore davantage des réflexions approfondies.

Le dispositif de formation initiale tel qu'il est élaboré actuellement, reste insuffisant pour développer la professionnalité des enseignants.

Aussi faut-il privilégier la composante du savoir scientifique sur la composante savoir-faire (purement technique). En sachant que l'apprentissage continu de l'enseignant à travers une articulation efficace de la théorie et la pratique, reste le seul garant du développement de sa compétence professionnelle, il faut donc élaborer un dispositif de formation continue accompagnant l'enseignant tout au long de sa carrière. Ce dispositif doit être axé sur la pratique en vue de l'appropriation d'un savoir d'expérience.

#### V. RÉFÉRENCES

- [1] M. ALTET, "La qualité des enseignants", Rapport sur les séminaires d'enseignants (O.C.D.E., CERI, D.E.P.9, C.R.E.N.). Université de Nantes, 39 p. +annexes, 1993.
- [2] M. ALTET, et al. "Former des enseignants professionnels, Quelles stratégies ? Quelles compétences ? " Perspectives en Éducation et Formation. De Boeck, 3e édition, 2006.
- [3] L. CHAKRI et M.L. RIOUCH, "Apports des TIC dans l'enseignement / apprentissage des mathématiques : scénarisation pédagogique et pratiques de l'enseignement à distance", Actes de CIFEM ' 2020.
- [4] J. Donnay et E. Charlier, "Comprendre des situations de formation", Bruxelles : De Boeck, 1990.
- [5] A. HARAMEIN, "La pratique du formateur de formateur serait-elle formatrice ? " Echos du 25-ème anniversaire de la faculté des sciences de l'éducation (1965-1990). Tome 2, Colloque pratique et formation pratique. Montréal, Université de Montréal, 1991.
- [6] P. PERRENOUD, "La formation des enseignants entre théorie et pratique". Paris : L'Harmattan, 1994.
- [7] D.A. SCHON, "The reflective practitioner". New York. Basic Books (trad. française : Le praticien réflexif. À la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel. Montréal : Les Éditions Logiques, 1994.

- [8] M. TARDIF, “Éléments pour une théorie de la pratique éducative : actions et savoirs en éducation”. In GAUTHIER, C. ; MELLOUKI, M. et TARDIF, M., *Le savoir des enseignants. Que savent-ils?* Montréal: Les Éditions Logiques, 1993.
- [9] M. WIDDEN, “Devenir enseignant, qu’est-ce que cela veut dire ?” In HOLBORN, P., WIDEEN, M. et ANDREWS, L., *Devenir enseignant* (tome 1, pp. 25-37). Montréal : les éditions logiques, 1992.



# RSIEF

**La Revue Scientifique Internationale de l'Éducation et de la Formation (RSIEF)** est une revue de recherche internationale éditée par le Centre régional des métiers de l'éducation et de la formation de Casablanca-Settat. Elle a pour objectifs de :

- *Susciter les débats scientifiques sur toute question concernant l'éducation, l'enseignement, la formation initiale et continue des cadres pédagogiques, administratifs et techniques ;*
- *Faire connaître les travaux de recherche des équipes et des laboratoires de recherche dans les domaines de l'éducation et de la formation;*
- *Partager les expériences et les pratiques d'enseignement et de formation;*
- *Explorer les démarches qualité en vue d'améliorer et de perfectionner la qualité de l'enseignement et de la formation.*

**La revue est publiée en français et en arabe, deux fois par an.**