

EVALUATION DES COMPÉTENCES PÉDAGOGIQUES PAR LA MÉTHODE DE GAINS

Par

Joseph NZUIKI NZUIKI

Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique de Muanda (ISP/MUANDA)

RESUME

La littérature pédagogique nous donne beaucoup d'instruments pour mesurer ou quantifier nos activités d'apprentissages. Mis à part les examens, les interrogations qui nous renseignent sur les compétences de nos apprenants, nous avons voulu mettre en exergue la théorie des gains (bruts et moyens) pour quantifier notre action et enfin, prévoir des remédiations par la suite.

Mots-clés : Compétence, apprentissage, pédagogie, méthode de gains, évaluation, fiabilité

ABSTRACT

Pedagogical literature provides us with many instruments for measuring or quantifying our learning activities. Apart from exams and quizzes, which provide us with information on our learners' skills, we wanted to highlight the theory of gains (gross and average) to quantify our action and, finally, to plan subsequent remedies.

Keywords: Competence, learning, pedagogy, gains method, evaluation, reliability

INTRODUCTION

1. Problématique

Mesurer les compétences de nos apprenants est la démarche finale pour quantifier nos actions d'apprentissage.

La statistique met à notre disposition plusieurs instruments de mesure qui ne nous rassurent pas toujours. Comment élaborer une théorie qui mesure scientifiquement les compétences de nos apprenants à l'issue d'une formation ?

2. Hypothèse

Il serait mieux de mettre à la disposition de nos lecteurs une théorie des gains bruts et gains moyens pour quantifier nos formations. Le gain brut moyen correspond à ce qui a été effectivement gagné et se calcule par différence entre le score moyen après et le score moyen avant la formation. Le gain relatif moyen est le rapport entre ce qui a été gagné et ce que pouvait être gagné.

3. Intérêt du sujet

Notre sujet est intéressant dans la mesure où le gain relatif moyen indique l'effet produit. En plus, le gain brut moyen marque ce qui a été gagné.

4. Méthodes et techniques employées

Pour mettre au point notre article, nous avons recouru à la technique du questionnaire avec des questions judicieusement examinées. Un pré-test et un post-test nous amènent à conclure sur la maîtrise et la non maîtrise de nos enseignements-apprentissages.

4. Subdivision de l'article

Pour mettre au point notre article, hormis l'introduction et la conclusion, nous nous sommes focalisés sur les points ci-après :

- évaluation pédagogique des compétences ;
- approche par compétence et par situation problèmes ;
- évaluation des acquisitions par la méthode des gains.

I. L'ÉVALUATION PÉDAGOGIQUE DES COMPÉTENCES

I.1. Définition et concepts clés de l'évaluation pédagogique

Évaluer, c'est mettre en relation les éléments issus d'un observable (référence) et un référent pour produire de l'information éclairante sur l'observable, afin de prendre des décisions¹.

Le référent est la production de la démarche (observable) y compris les indicateurs qui permettent de se prononcer en fonction des critères.

L'observable est donc la production en fonction de la tâche prescrite. Le référent comporte les compétences visées et les critères sur lesquels on s'appuiera pour évaluer l'observable.

La compétence est un ensemble de savoir-faire conceptualisé dont la maîtrise implique la mise en œuvre combinée des savoirs formalisés et savoirs pratiques et comportementaux².

La compétence, au-delà de cet ensemble de savoirs, et savoir-faire de différents types à mobiliser, à combiner, à transposer, suppose un savoir agir dans une situation scolaire. Elle est mesurée en fonction de la performance (réalisation de tâches)³.

¹ HADJI, *Évaluation pédagogique*, éd. Harmattan, Paris, 1989, pp. 15-18

² MALGLAIVE ET ERNAUD, *Compétences pédagogiques*, éd. Ellipses, Paris, 1989, pp.17-20

³ BOTERF, *Auto-évaluation*, éd. LEP, Lyon, 2000, pp.38-40.

Les qualités essentielles d'un outil d'évaluation sont :

- ♣ **Validité** : degré de précision avec lequel l'instrument mesure ce qu'il a pour objet de mesurer. Elle se rapporte à deux aspects : contenu et étendue de la manière à évaluer ainsi que les objectifs et compétences pédagogiques. Elle doit couvrir un contenu représentatif de la matière enseignée et les objectifs et compétences poursuivis. Valider une épreuve, c'est prouver qu'elle mesure effectivement les compétences pour lesquelles elles sont proposées. Les aptitudes devront être exprimées en comportements observables et mesurables par les verbes d'actions conformément à la taxonomie cognitive de B. BLOOM.
- ♣ **Fiabilité ou fidélité** : constance avec laquelle un outil mesure une véritable donnée.
- ♣ **Objectifs**, degré de concordance entre les jugements par les examineurs indépendants et compétents sur ce qui constitue une bonne réponse pour chacun des éléments d'un instrument de mesure. L'évaluation doit être à l'abri des effets séquentiels ou de la contamination des évaluations.
- ♣ **Pertinence ou discrimination** : un outil d'évaluation doit distinguer les apprenants plus forts, les moyens et les faibles. Cette pertinence est liée au niveau de difficulté ou de facilité des questions.

La distribution de la [^]lace-gaussienne sera observée (25% questions difficiles, 50% questions moyennes, 25% questions faciles)
- ♣ **Clarté, langage simple** : on évitera de mots compliqués qui bloquent la compréhension de la question.
- ♣ **Le contrôle** : le contrôle est mono référentiel. Il suppose un avant et un après. Il vérifie pour valider ou rejeter, corriger ou sanctionner. Il vise à normaliser. En gros, l'évaluation est pluri référentielle. Elle englobe et dépasse le contrôle. Elle privilégie le qualitatif sur le quantitatif.
- ♣ **Les critères d'évaluation** : ce sont des dimensions abstraites, qualitatives d'un objet sur lesquelles on s'appuie pour se prononcer sur l'objet. Deux types des critères ;
- ♣ **Critères de réalisation** : ce sont des opérations invariables impliquées par la réalisation de la tâche, elles découlent d'une analyse de la tâche.
- ♣ Les critères de réalisation, servent aux apprenants pour se guider dans la réalisation et améliorer leur action, autrement dit pour la réguler et aux enseignants pour repérer où se situent les erreurs des apprenants et produire un feedback en cour d'apprentissage⁴.

⁴ BONNIOL J.J et GENTHON, *Critères d'évaluation pédagogique*, éd. Planète Enseignant, Paris, 2010, pp.20-40.

- ♣ *Les critères de réussite* : sont des caractéristiques du produit attendu, retenues pour l'apprécier en fonction d'un référent préétabli tel que la conformité à la consigne, exactitude, cohérence, pertinence, rigueur, communicabilité, efficacité, originalité.

Il est à noter qu'un indicateur est la version concrète d'un critère, un indice pris dans l'observable qui permet de vérifier si l'objet répond au critère.

1.2. Les types d'évaluation en pédagogie sont :

- ♣ *Evaluation formatrice* : l'apprenant participe, discute de l'outil d'évaluation. C'est l'autoévaluation.
- ♣ *Evaluation normative* : elle situe les individus les uns par rapport aux autres en fonction des scores obtenus par les membres d'un groupe de références. Dans l'évaluation scolaire courante, la norme de référence est bien souvent constituée par les performances moyennes du groupe-classe. C'est-à-dire les résultats sont comparés aux résultats du groupe.
- ♣ *Evaluation formative* : l'évaluation se donne comme ambition de contribuer à la formation des apprenants. Elle privilégie la régularité en cours de formation. Elle tente de fournir à l'apprenant des informations pertinentes pour qu'il régule les apprentissages et elle renvoie à l'enseignant un feedback sur son action afin de lui permettre d'adapter son dispositif d'enseignant.
- ♣ *Evaluation critériée* : évaluation qu'apprécie un comportement en la situant par rapport à une cible. La cible étant un critère qui correspond à l'objectif à atteindre. C'est le résultat comparé à un critère de performance.
- ♣ *Auto évaluation*⁵ : elle se traduit par un dialogue de soi à soi, une réflexion métacognitive.

C'est une évaluation interne conduite par le sujet de sa propre action et de ce qu'elle produit. C'est un processus d'altération de son référentiel d'action au cours des confrontations entre son propre référentiel et celui ou ceux des autres⁶.

- ♣ L'autoévaluation qui amène le sujet à interroger, réguler, transformer son action ne peut être imposée.

Bref, toute évaluation vise les objectifs ci-après : le savoir, le savoir-être et les savoir-faire.

⁵ ALLAL et BAIN D DERREN, *Auto évaluation*, éd. Ellipses Paris, 1983, pp.15-20.

⁶ CAMPANALE, *Evaluation interne*, éd. LEP, 2010, pp.40-45.

II. APPROCHE PAR COMPÉTENCE

II.1. Pourquoi l'approche par compétence ?

L'idée d'introduire les compétences pédagogiques dans les programmes scolaires résulte d'un constat d'échec dans la vie pratique et le monde du travail : les élèves brillants à l'école ne s'intègrent pas toujours de manière efficiente dans la vie courante, par manque de compétences de base suffisantes pour le monde du travail. Ils ne s'adaptent pas et ne développent pas facilement toutes les capacités qui sont en eux⁷.

Cette situation est consécutive à plusieurs causes dont les plus importantes sont d'ordre pédagogique :

- ♣ Les cours dispensés n'ont aucun lien avec la vie ; l'élève étudie pour les points, pour monter de classe et obtenir un diplôme « papier » ;
- ♣ Les enseignants sont livresques et basés sur les savoirs savants sans la possibilité d'exercer et de développer des compétences de la vie quotidienne. Les analphabètes fonctionnels » qui en résultent connaissent beaucoup de choses mais incapables de les traduire en actes ;
- ♣ Les enseignements sont souvent fractionnés et sans lien de compénétration.

L'approche par compétence permet de :

- ♣ Donner du sens aux apprentissages : les cours ne restent pas théoriques pour l'élève, mais peuvent lui servir concrètement dans son milieu scolaire ou familial, et plus tard dans sa vie adulte, de travailleur, de citoyen ;
- ♣ Rendre les apprentissages plus efficaces : l'intégration des apprentissages est étroitement liée à la capacité d'agir, de réaliser correctement une activité qui lui fera percevoir de ses apprentissages ;
- ♣ Et apprendre consiste à acquérir le plus possible des connaissances et à pouvoir les restituer de manière fidèle, saine.

Il est important de constater ici que ces connaissances encyclopédiques englobent totalement ce qu'ont dit les grands auteurs de la période précédente. Il n'y a pas rupture entre deux courants, mais au contraire le deuxième englobe totalement le premier. Il en sera de même pour les courants suivants qui s'englobent chaque fois telles des poupées russes ;

- ♣ Le modernisme scientifique expérimental apparaît au cours du XIX^{ème} siècle. Il ne suffit plus de lire quelque chose pour considérer comme acquis, encore faut-il pouvoir le prouver, l'expérimenter, explorer d'autres voies ; Malheureusement, les dérives de la pédagogie par objectif ont conduit à « saucissonner » tous les apprentissages « micro-objectifs », mûrement enseignés et contrôlés, sans jamais se poser la question de savoir ce que

⁷ DEKETELE, *Approches par compétences*, éd. LEP, 2013, pp.50-60.

finalement l'apprenant est capable de faire de manière globale et du sens des apprentissages pour l'apprenant ;

- ♣ Le postmodernisme professionnalisant, qui apparaît à la fin du XX^{ème} siècle, sera une réponse à cet éveil. Savoir devient être à même de résoudre les situations de la vie professionnelle ou non, en mobilisant tout ce qu'on a appris.

Et apprendre consiste à pouvoir, petit à petit résoudre des situations problèmes de plus en plus complexes.

II.2. Approche par situation en appui à l'approche par compétence

Il ne s'agit pas de mettre l'élève au centre en instaurant une pédagogie de l'enfant-roi (« alors, les enfants, qu'avez-vous envie de faire aujourd'hui ? » mais de concevoir des situations dans lesquelles l'apprenant est placé face aux savoirs qui doivent être mis en place par l'enseignant). Est-ce en demandant aux élèves de faire des exercices qu'on va les rendre acteurs ? Ne peut-on pas être actif avec ses mains ... et passif dans sa tête ?

Dans la pédagogie de l'intégration (Approche par compétence), il est clairement reconnu que pour atteindre les compétences chez les apprenants, on doit enseigner en utilisant les situations pédagogiques. Mais l'approche par compétences (APC) ne montre pas comment faut-il créer les situations-problèmes. D'où l'intervention de l'Approche par Situation (APS) qui se focalise sur :

- ♣ La notion de contexte d'apprentissage ;
- ♣ La notion de situation ;
- ♣ La notion de problème ;
- ♣ La notion de tâche ;
- ♣ La notion de résolution ;
- ♣ La notion de compétence.

Pour G. De Vecchi et N. Camona-Magnaldi (2008, pp. 6-7) de par leurs dimensions de recherches et de confrontation-problèmes ne pourraient-elles pas motiver davantage, canaliser ce besoin d'échanges en le mettant au service de la construction des savoirs de chacun ? Détourner les bavardages en échanges d'idées, les disputes en débats contradictoires, les agressions en écoute de l'autre, avec en prime la concrétisation souterraine de leur citoyenneté ?

La problématique de ces deux auteurs réside dans le fait qu'ils soulèvent une interrogation de savoir s'il n'existe pas un type de pédagogie qui ferait entrer les élèves dans une autre démarche leur permettant de se construire leurs propres savoirs en visant la classe dans un autre état d'esprit et qui, sans

se braquer de résoudre tous les problèmes, permettant aux connaissances abordées d'être plus solides, plus facilement réutilisables⁸ ?

II.3. Compétences visées et contenus ciblés dans le programme

Tableau 1 : Référentiel des compétences dans le cours de chimie 4^{ème} scientifique

N°	Contenus	Objectifs	Compétences	Tâches
01	Préparation d'une solution titrée	<ul style="list-style-type: none"> • Calculer la concentration d'une solution • Préparer une solution titrée 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les expressions de la concentration • Préparer une solution • Calculer les différentes expressions de la concentration 	<ul style="list-style-type: none"> • Quelles sont les expressions de la concentration ? • Comment préparer une solution titrée ?
02	Titration	<ul style="list-style-type: none"> • Rassembler les matériels et les réactifs • Choisir un indicateur • Réaliser le dosage 	<ul style="list-style-type: none"> • Doser un acide par une base • Doser une base par un acide • Choisir un indicateur • Doser un réducteur par un oxydant 	Définir : <ul style="list-style-type: none"> - L'acidimétrie - L'alcalimétrie - La manganométrie
03	Etude de l'atome	<ul style="list-style-type: none"> • Citer les constituants de l'atome • Expliquer les modèles atomiques • Expliquer et citer les nombres quantiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les constituants de l'atome • Déterminer les nombres quantiques d'un électron • Présenter la structure électronique d'un atome 	<ul style="list-style-type: none"> • Citer les constituants d'un atome • Énoncer les conditions de BOHR • Écrire la structure de P (Z = 15)
04	Etude du noyau atomique	<ul style="list-style-type: none"> • Restituer la définition de la radioactivité • Expliquer la détection de la radioactivité • Expliquer la transformation des noyaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la radioactivité • Détecter la radioactivité • Expliquer le fonctionnement d'un réacteur nucléaire • Décrire la production de l'énergie nucléaire • Expliquer la datation par radioactivité 	<ul style="list-style-type: none"> • définir la famille radioactive • Énumérer trois appareils de détection radioactive • Schématiser un réacteur nucléaire • Expliquer le rôle des radio-isotopes en chimie

⁸ G DEVICCHI et N. Camona-Magnaldi, *Approche par situation-problèmes*, 2008, pp.6-7.

III. EVALUATION DES ACQUISITIONS PAR LA METHODE DES GAINS

III.1. Sujets d'enquête

Tableau 2 : Les sujets d'enquêtes

N°	Institut	Option	Nombre d'apprenants
01	LYCEE MBUETETE YA M'BU	Scientifique	30
02	INSTITUT MOYO	Scientifique	30
03	C.S LES J. CHAMPIONS/2	Scientifique	15
04	INSTITUT 2 DIZOLELE	Scientifique	20
05	INSTITUT MAYOKO	Scientifique	08
06	GSCOM/HUMANITES	Scientifique	15
TOTAL			118

III.2. Méthodologie du travail

Nous avons mis au point un test comportant 20 questions à choix multiples. Ces items ont été composés de façon que leur éventuelle administration constitue une conclusion significative de l'efficacité pédagogique de l'apprenant.

Ils ont été préalablement soumis à des essais expérimentaux sur un échantillon représentatif de la population cible. Cette expérimentation a permis,

- d'estimer le temps d'application ;
- de vérifier la conformité de ces items à l'objectif ;
- de déterminer les niveaux de validation des items grâce aux indices de gains.

Ce dernier point constitue l'ensemble de notre travail vu son importance.

Après, nous avons opéré des traitements quantitatifs à l'aide d'un tableur. Il s'agit de construire un outil reprenant les compétences visées et de demander à chaque apprenant d'estimer pour chaque objectif son niveau de compétence avant et au terme de la formation.

III.3. Questionnaire d'enquêtes

1. 25 ml d'une solution de sulfate de cuivre II renferme 2 g de soluté. La molarité de cette solution est :
 a) 0,250 M b) 0,310 M c) 0,40 M d) 0,500 M e) 0,625 M

2. On dispose d'un minerai de cuivre de formule $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$. La masse du cuivre dans 50 g de ce minerai est :
a) 23 g b) 26 g c) 26 g d) 29 g e) 40 g
3. L'expression de concentration qui donne le nombre de soluté par kilogramme de solvant est la :
a) Formalité b) Molarité c) Normalité d) Teneur e) Molalité
4. La molécule covalente qui possède une structure tétraédrique est :
a) L'ammoniac b) Chlorure de bore c) Le fluorure d'hydrogène
d) Le méthane e) Le sulfure d'hydrogène
5. Une solution d'acide chlorhydrique a un PH de zéro unité. La molarité des ions hydrogènes de cette solution en (mol/l) est :
a) $1 \cdot 10^{-1}$ b) $2 \cdot 10^{-2}$ c) $5 \cdot 10^{-1}$ d) $8 \cdot 10^{-1}$ e) $10 \cdot 10^{-1}$
6. La production de la chaux vive par grillage selon la réaction suivante $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ possède un rendement de 60%. Indiquez la masse de la chaux vive à obtenir à partir de 500 kg de calcaire :
a) 168 kg b) 185 kg c) 202 kg d) 218 kg e) 225 kg
7. Indiquez le volume d'hydrogène libéré dans les conditions normales, lorsqu'on fait réagir complètement 84 g de fer avec une quantité d'acide sulfurique en excès.
a) 22,4 L b) 33,6 L c) 44,8 L d) 56,0 L d) 67,2 L
8. Un chimiste mélange 20 ml d'une solution d'hydroxyde de sodium normale avec 70 ml d'une solution de sulfate d'hydrogène décimolaire. La masse du sel forme lors de cette réaction en (en mg) :
a) 355 b) 425 c) 497 d) 568 e) 639
9. Un noyau radioactif de Roentgenium (Rg) s'est formé par la cohésion des nucléons dans un réacteur nucléaire produisant du courant électrique. L'énergie de cohésion par nucléon ayant conduit à la formation du noyau de Roentgénium vaut (en Mév) :
a) 7,5296 b) 7,5473 c) 7,5679 d) 7,5871 e) 75979
10. Un constructeur achète des barres de fer à utiliser dans la maçonnerie d'une maison. Pour s'assurer de la pureté du métal, il dissout 2,8 g de cet échantillon de fer dans 240 ml de solution. Il prélève de cette qu'il titre à l'aide de 20 ml d'une solution de KMnO_4 0,094 N en milieu acide. Déterminez la teneur de fer dans l'échantillon :
a) 90,24% b) 94,00% c) 95,88% d) 97,76% e) 99,64%

11. Pour le traitement du cancer, un hôpital achète 100 mg de cobalt 60, la période radioactive de cet isotope est de 5 ans, la quantité (en mg) qui restera après 10 ans est :
- a) 0,625 b) 1,250 c) 2,500 d) 3,800 e) 5,00
12. L'électron de l'atome d'hydrogène situé au niveau $n_1 = 1$, reçoit une lumière ultraviolette pour se retrouver au niveau $n_2 = 8$. L'énergie de cette lumière ultraviolette est de :
- a) 13,06 ev b) 13,22 ev c) 13,32 ev d) 13,39 ev e) 13,43 ev
13. La connaissance de la structure électronique des atomes et ions permet de justifier la formation des molécules, leurs propriétés et leurs structures spatiales. La structure électronique de phosphore est :
- a) $3s^13p^3$ b) $3s^23p^3$ c) $3s^23p^6$ d) $3s^23p^5$ e) $3s^23p^6$
14. Un réacteur nucléaire est un appareil capable de maîtriser la fission d'un noyau et de canaliser l'énergie libérée vers les usages scientifiques militaires, industriels ou domestiques. Indiquez les corps chimiques utilisables comme modérateur :
- a) Acier et plomb b) Béryllium et carbone c) Bore et cadmium
d) Dioxyde de carbone et sodium e) Plutonium et uranium
15. Le dispositif qui sert à détecter les particules radioactives est :
- a) Compteur de Geiger-Muller b) Cyclotron
c) L'élément de Daniel d) Pile atomique e) Le voltamètre
16. Dans l'étude de l'atome, la règle qui stipule que deux électrons occupant chacun une orbite d'énergie équivalente ont leurs spins en parallèle, est l'œuvre de :
- a) Thomson b) Pauli c) Hund d) Heisenberg e) Louis de Broglie
17. Les valeurs de PH limitant la zone de virage d'un indicateur acido-basique sont 2,7 et 3,2. La constante d'ionisation de cet indicateur (K_a) est :
- a) $2 \cdot 10^{-4}$ b) $4 \cdot 10^{-4}$ c) $5 \cdot 10^{-4}$ e) $7 \cdot 10^{-4}$ e) $8 \cdot 10^{-4}$
18. Une solution de sulfate de fer II est acidifiée par l'acide sulfurique et titrée par une solution de permanganate de potassium. La normalité du permanganate de potassium, si 7 ml de cette solution sont équivalents à 0,235 g de sulfate de fer II est :
- a) 0,117 N b) 0,220 N c) 0,309 N d) 0,52 N e) 0,55 N

19. Pour soigner la plaie, l'alcool iodé est préparé en dissolvant 4,4 g d'iode dans 120 ml d'alcool de densité 0,8. Le pourcentage en iode est égal à :
- a) 4,48% b) 4,38% c) 4,29% d) 4,19% e) 4,07%
20. En iodométrie, les ions thiosulfates s'oxydent en ions tétrathionate ($S_2O_3^{2-} / S_4O_6^{2-}$). Le nombre des moles de thiosulfate de sodium ($Na_2S_2O_3$) contenu dans 150 ml de solution 0,44 N est de :
- a) 0,07 b) 0,055 c) 0,037 d) 0,066 e) 0,82

III.4. Expérimentation des items

L'expérimentation des items se base sur les opérations ci-après :

- tester le questionnaire
- faire son analyse en calculant les indices de difficulté, les indices de discrimination et l'équilibre dans la distraction.

A cet effet, nous avons utilisé un échantillonnage autre que celui qui fait le questionnaire signalé au point III.3.

III.4.1. Présentation des écoles de l'échantillon

Tableau 3 : Ecoles de l'échantillon pour l'expérimentation

N°	Institut	Option	Nombre d'apprenants
01	INSTITUT DU CENTENAIRE	Scientifique	35
02	INST. LES 3 MAGES	Scientifique	45
03	INST. KINIMI	Scientifique	38
TOTAL			118

III.4.2. Notions

Avant de tester le questionnaire, les précautions suivantes sont à observer :

Détermination de SMI⁹

- Le groupe S (27%) soit 32 apprenants ;
- Le groupe M (46%) soit 54 apprenants ;
- Le groupe I (27%) soit 32 apprenants.

La représentation de S, M, I se fait selon leurs réussites à un test de classement (réussite à l'année écoulée, interrogation, etc.)

⁹ KANIKI KATOLE, « Expérimentation des items », in *Revue de l'inspecteur*, Matadi, 2007, pp.15-18

Analyse

On calcule les indices ci-après :

$$\text{DIFF} = \frac{S+M+I}{N}$$

$$\text{DISC} = \frac{S-I}{N/3}$$

$$\text{ATT} = \frac{D_i \times 100}{N} \text{ où les } D_i \text{ sont de distracteurs}$$

Un item est acceptable si :

- a) $0,20 < \text{DIFF} < 0,80$
- b) $0,30 < \text{DISC} < 1$

Un item est à rejeter si :

- a) $0,20 > \text{DIFF} > 0,80$
- b) $\text{DISC} < 0$ (négatif)
- c) Déséquilibre dans le pouvoir de distraction

III.4.3. Exemple

Concernant les expressions de concentration ; le nombre de gramme de soluté dans cent grammes de solution représente la concentration :

- a) Pondérale b) Molale c) Massique d) Normale e) Molaire

La bonne réponse est « a »

1. Résultat de dépouillement

Tableau 4 : Dépouillement des résultats

	a	b	c	d	e	f	Total
S	23	1	1	2	3	2	32
M	38	1	2	4	3	6	54
I	10	5	7	3	3	4	32
Total	71	7	10	9	9	12	118

$$\text{DIFF} = \frac{S+M+I}{N} = \frac{23+38+10}{118} = 60,16\%$$

$$\text{DISC} = \frac{S-I}{N/3} = \frac{23-10}{118/3} = \frac{39}{118} = 33,05\%$$

Attractivité

	a	b	c	D	e	f
ATT	60%	6%	8%	8%	8%	100%

$$\text{En effet, } (Di) = \frac{71 \times 100}{118} = 0,6$$

Cette question est valide car elle respecte les conditions.

En outre, toutes les questions proposées ont respecté les conditions exigées. D'où leur administration auprès des apprenants.

III.5. Analyse des résultats par compétence

Tableau 5 : Compétences visées et scores des résultats par compétence.

N° Items	Compétences	Réussites par compétence	
		Pré-test	Post-test
01	Déterminer la concentration molaire	50/118	80/118
02	Calculer la masse	70/118	110/118
03	Définir l'expression de la concentration	15/118	90/118
04	Identifier la molécule tétraédrique	18/118	100/118
05	Calculer la molarité à partir du PH	20/118	80/118
06	Calculer la masse du produit	25/118	70/118
07	Déterminer le volume dans les conditions normales	10/118	90/118
08	Calculer la masse du sel formé	9/118	98/118
09	Calculer l'énergie de cohésion	10/118	110/118
10	Déterminer le pourcentage pendant le dosage	13/118	103/118
11	Appliquer la radioactivité	21/118	97/118
12	Concentrer l'énergie d'un électron	23/118	97/118
13	Présenter la structure électronique	21/118	97/118
14	Expliquer le fonctionnement d'un réacteur nucléaire	4/118	99/118
15	Détecter les particules radioactives	33/118	108/118
16	interpréter les modèles atomiques	41/118	99/118
17	Choisir un indicateur coloré	48/118	97/118
18	Doser le fer	27/118	89/118
19	Préparer la solution titrée	50/118	118/118
20	Déterminer la masse de mole	17/118	88/118

III.6. De la formation

La formation donnée en faveur des enseignants formateurs d'abord et par la suite aux apprenants a concerné tous les points signalés à la rubrique contenu au tableau 1, avec des stratégies adaptées :

- ♣ Utilisation des apprenants ;
- ♣ Travail en groupe ;
- ♣ Utilisation des ressources selon l'APS, etc.

III.7. Traitements quantitatifs et niveau de compétences à l'aide de gains

Il s'agit de construire un outil reprenant les différents objectifs de la formation à partir des compétences visées et de demander à chaque apprenant d'estimer pour chaque compétence son niveau avant et au terme de la formation.

Ainsi, pour chaque compétence, l'apprenant estime son niveau, selon ce tableau.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ainsi, on peut opérer des traitements quantitatifs à l'aide d'un tableau. Ces traitements permettent d'analyser de manière intéressante les résultats de la formation.

Prélevons un échantillon de dix apprenants projetant l'ensemble de 118 apprenants qui ont participé à la session de formation pour l'objectif n° 2 sur le calcul de la masse.

Estimation des compétences de dix apprenants pour l'item n° 2 (calcul de la masse).

AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AP7	AP8	AP9	AP10	
Pré-test	5	5	4	6	2	5	2	3	5	4
Pré-test	8	7	7	8	7	8	5	7	8	6

Dressons le bilan global des compétences en calculant :

1. La moyenne avant la formation et au terme de la formation (M_1) et (M_2) ;
2. L'écart type (q) ;
3. Le taux d'hétérogénéité (n).

$$M_i = \sum_{k=1}^m \frac{m_i x_i}{N}$$

$$q^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \mathcal{N}_k (x_k - \mathcal{M}^2)$$

Notons que le taux d'hétérogénéité $n = \frac{q \times 100}{N}$

Ainsi, pour l'objectif de la compétence n° 2

Moyenne, écart-type et taux d'hétérogénéité.

Tableau n° 6 : Résultats pour l'item n° 2

	<i>M</i>	<i>Q</i>	<i>n</i>
AV.F	4,1	1,3	31,7%
AP.F	7,1	0,94	13,3%

Pour $n < 15\%$, il y a homogénéité

Pour $n > 15\%$, il y a hétérogénéité

On observe que la moyenne au terme de la formation est plus élevée qu'avant la formation, il y a donc eu amélioration dans la maîtrise est encore faible car un score moyen de 8 sur 10 est un meilleur indicateur de maîtrise (CAMPANALE, 1997).

Calculons, les indices de gains entre les deux moyennes. On rappellera que :

- ♣ Le gain brut moyen (G_2) correspond à ce qui a été effectivement gagné et se calcule simplement par la différence entre le score moyen « après » et le score moyen « avant » la formation. ($M_1 - M_2$)
- ♣ Le gain relatif moyen (G_1) est le rapport entre ce qui a été gagné et ce qui pouvait être gagné. Il se calcule par la formule suivante :

$$G = \frac{\text{score après} - \text{score avant}}{\text{score maxima} - \text{score avant}} \times 100$$

Dans notre cas, nous avons : $G_1 = \frac{7,4 - 4,1}{10 - 4,1} \times 100 = 50,8\%$ et $G_2 = 7,1 - 4,1 = 3$

(G_2) marque ce qui a été gagné et (G_1) indique l'effet produit.

Si $G_1 > 30\%$, il y a effet positif. Ainsi, on peut cerner l'effet d'apprentissage. Le gain de 50,8% enregistré est important et indique que les apprenants ont réellement progressé dans la maîtrise de l'objectif. Retrouvons dans le tableau 7, les indices observés par rapport aux apprenants pour les objectifs analysés.

Tableau n° 7 : Tableau récapitulatif de l'analyse pour vingt compétences visées

n°	M_1	M_2	q_1	q_2	n_1	n_2	G_1	G_2	Décision
01	4,3	6,9	1,3	0,91	30,2	13,1	45,7	3	Maitrise
02	4,1	7,1	1,3	0,94	31,7	13,3	50,8	3	Idem
03	4,2	7,1	0,4	0,6	9,5	8,4	50,1	2,9	Idem
04	4,3	6,9	1,3	0,92	3	13,3	45,4	2,6	Idem
05	4,8	7,2	1,1	0,82	22,8	11,3	48,1	2,4	Idem
06	4,1	7	0,4	0,6	9,7	8,5	50,49	2,7	Idem

07	4,1	7,1	0,4	0,6	9,7	8,4	50,9	3	Idem
08	4,3	6,9	1,3	0,91	30,2	13,1	45,7	2,6	Idem
09	4,3	7,1	0,4	0,6	9,5	8,4	50	2,9	Idem
10	4,2	6,9	1,2	0,91	27,9	13,1	45,6	2,6	Idem
11	4,2	6,9	1,2	0,91	27,9	13,1	45,6	2,6	Idem
12	4,1	7	0,4	0,6	9,7	8,5	49	2,7	Idem
13	4,3	6,9	1,3	0,91	30,2	13,1	45,7	2,6	Idem
14	4,3	6,9	1,3	0,92	3	13,3	45,4	2,6	Idem
15	4,1	7,1	1,3	0,94	31,7	13,3	50,8	3	Idem
16	4,3	7,1	0,4	0,6	9,5	8,4	50	2,9	Idem
17	4,1	7,1	0,4	0,6	9,5	8,4	50	2,9	Idem
19	4,8	7,3	0,5	0,7	9,5	8,3	49	2,7	Idem
19	4,2	6,9	0,9	0,9	9,9	8,7	52	3,1	Idem
20	4,3	6,9	0,4	0,6	9,8	8,4	48	2,7	Idem

Néanmoins, pour des apprentissages comportementaux, le gain relatif à 30% pouvait être considéré comme significatif

Pour nos vingt objectifs exprimés, nous pouvons affirmer qu'il y a eu réellement progression dans la maîtrise des compétences comme l'indique la figure 1 ci-après :

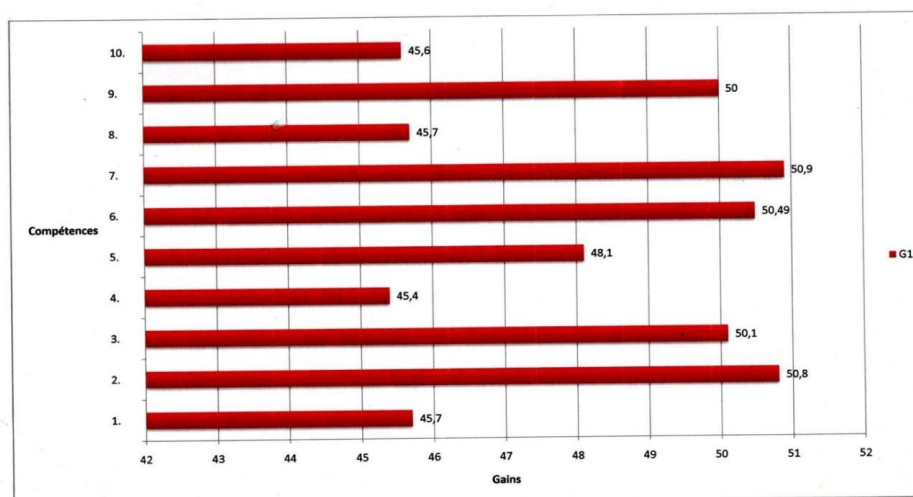


Fig. 1 Gain relatif moyen (G_1) et compétences

Les résultats confirment que les apprenants ont réellement progressé dans la maîtrise des compétences prioritaires en chimie.

La comparaison des colonnes des coefficients de variation montre qu'il y a eu réduction sensible d'écart des compétences qui existaient au départ. Ce qui signifie que l'apprentissage a eu un effet d'équilibre.

Ces réductions de taux d'hétérogénéité au niveau des objectifs 2, 5, 8 et 10 sont signalées à la figure n° 2 ci-dessous :

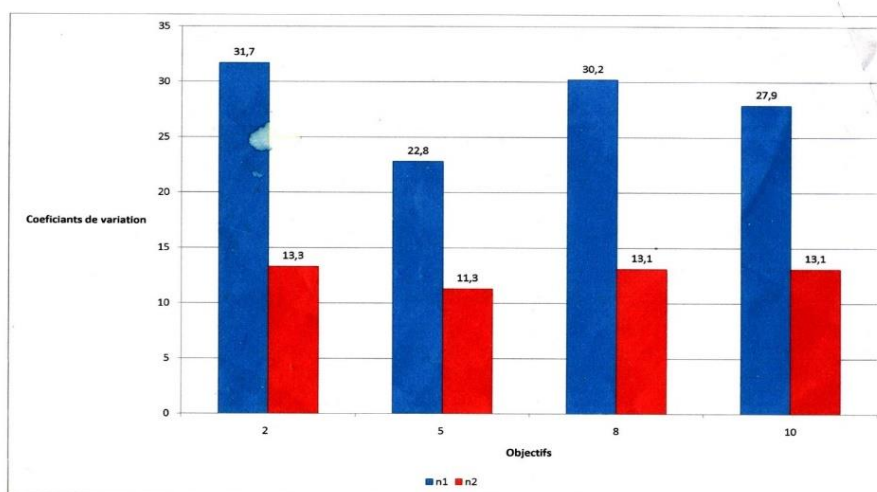


Fig. 2 Coefficients de variation avant et après la formation par les compétences 2, 5, 8, 10

IV. CONCLUSION

Notre article a fait ressortir l'impact de la théorie des gains pour évaluer notre formation en chimie principalement dans les classes de quatrièmes scientifiques. Nous avons soumis à nos apprenants un questionnaire de vingt questions préalablement testées en recourant aux indices scientifiquement agréés (attraction, discrimination etc,...).

Il s'est avéré qu'à l'issue de notre post-test que sur vingt items proposés, s'appuyant sur les indices des gains relatifs et moyens, les apprenants ont développé leurs compétences avec maîtrise. Cela veut dire qu'il y a eu gains et notre formation a été concluante.

La théorie des gains est un instrument utile pour quantifier nos enseignements-apprentissages. Que tous les lecteurs et opérateurs pédagogiques y recourent.

BIBLIOGRAPHIE

A. OUVRAGES

1. ALLAL ET BAIND DERREN, *Auto évaluation*, éd. Ellipses, Paris, 1983.
2. BONNIOL J.J. et GENTHON, *Critères d'évaluation pédagogique*, éd. Planète Enseignant, Paris, 2010.
3. BOTERF, *Auto-évaluation*, éd. Lep, Lyon, 2010.
4. CAMONA-MAGNALDI N., *Approche par situations problèmes*, éd. Ellipses, Bordeaux, 2008.
5. CAMPANALE, *Evaluation interne*, éd. Lep, Lyon, 2010.
6. DEKETELE, *Approche par compétence*, éd. LEP, Louvain, 2013.
7. HADJI, *Evaluation pédagogique*, éd. Harmattan, Paris, 1989.
8. MALGLAIVE ET ERNAUD, *Compétences pédagogiques*, éd. Ellipses, Paris 1989.

B. ARTICLE, NOTES DE COURS ET AUTRE DOCUMENT

9. JAVEAU, Enquête par questionnaires, S.E, Paris, 1974.
10. KANIKI KATOLE, « Expérimentation des items », *Revue de l'Inspection*, Matadi, 2007.
11. NDANDULA MAKONGO, Notes d'administration et inspections scolaires, IPN, Kinshasa, 2006.