

ÉVALUATION SOMMATIVE DES ACQUIS D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUES DES FUTURS ENSEIGNANTS DU CYCLE PRIMAIRE

| MORTAQI* KHAOUA ET OURAHAY** MUSTAPHA

Résumé | L'étude présentée évalue les acquis en mathématiques des étudiants de première année de licence en éducation pour l'enseignement primaire et identifie les difficultés rencontrées, en s'appuyant sur les travaux du premier contrôle du module «Mathématiques 1». Inspirée de l'enquête TIMSS, la méthodologie vise à garantir la validité des résultats pour mieux comprendre le parcours éducatif des étudiants. Cette recherche souligne les défis en mathématiques et l'analyse des résultats propose des mesures pour optimiser la formation.

Mots clés : évaluation des acquis, acquis d'apprentissage, résolution de problèmes, techniques de calculs, formation des enseignants

Abstract | The presented study evaluates the learning outcomes in mathematics of first-year students enrolled in the education degree program for primary teaching and identifies the difficulties encountered, based on the results of the first assessment of the "Mathematics 1" module. Drawing inspiration from the TIMSS survey, the methodology ensures the reliability of the findings to provide deeper insight into the students' educational trajectories. The research highlights key challenges in mathematics and offers recommendations to improve teacher training programs based on the analysis of the results.

Keywords: Learning assessment, educational outcomes, problem-solving, calculation techniques, teacher education

I. INTRODUCTION

Au Maroc, la formation initiale des enseignants du cycle primaire se divise en deux programmes distincts : une formation académique menant au diplôme universitaire de licence, dispensée dans un établissement universitaire, et une formation professionnalisante de deux ans aux métiers de l'enseignement, dispensée dans les CRMEF¹.

La formation académique est accessible aux candidats de moins de 22 ans titulaires d'un baccalauréat², quelle que soit leur spécialité. L'admission est sélective, basée sur la moyenne générale du baccalauréat et les notes en mathématiques, en arabe et en français. Ce programme prépare les futurs enseignants à la polyvalence requise pour le cycle primaire. Il inclut des modules en sciences de l'éducation, des cours approfondissant les matières enseignées au primaire, ainsi que des modules en didactique des disciplines spécifiques à ce cycle.

La formation mathématique de cette licence vise à remettre à niveau les étudiants en arithmétique, en algèbre, en géométrie et en statistique, avec des notions déjà vues dans l'enseignement fondamental. Bien que les notions soient supposées acquises, les étudiants viennent de parcours académiques variés, entraînant des différences de compétences en mathématiques. Cette étude se limite à la formation mathématique relative au module intitulé «mathématiques 1» dont le contenu cible les systèmes de numération à base entière, la divisibilité dans $\mathbb{N}$ et la congruence modulo, les ensembles de nombres, la proportionnalité et les fonctions affine et linéaire. Nous avons choisi de centrer les activités

* ENS Marrakech – Maroc – mortaqikawla@gmail.com

** ENS Marrakech – Maroc – mu.ourahay@uca.ac.ma

¹ CRMEF : les Centres Régionaux des Métiers de l'Éducation et de la Formation.

² Baccalauréat : diplôme de fin de cycle secondaire qualifiant.

d'enseignement de ce module sur la construction du sens des notions et des procédés mathématiques et sur leur mobilisation comme outils de résolution de problèmes. Ce choix est fondé sur les idées suivantes :

- L'enseignement des mathématiques dans les écoles marocaines met l'accent sur l'accumulation de connaissances et la réalisation d'exercices répétitifs, sans insister sur leur application dans des situations complexes (CSEFRS³, 2008).
- La formation des futurs enseignants doit garantir qu'ils maîtrisent les mathématiques et savent les organiser en fonction du niveau de leurs élèves.
- Les résultats d'apprentissage en mathématiques sont le fruit d'un enseignement progressif et d'approfondissement et l'apprenant construit ses propres connaissances à partir de ses acquis antérieurs (Elena Ekimova-Boubil, 2005, p. 90).

En septembre 2022-2023, la filière de licence en éducation de l'ENS de Marrakech comptait 444 étudiants. La première évaluation sommative a montré que la majorité des étudiants avaient obtenu moins de 7 sur 20, ce qui a conduit à une analyse approfondie des résultats en relation avec les profils scolaires des étudiants et l'enseignement des mathématiques au primaire et au secondaire.

L'objectif de cette recherche est de comprendre les causes de la performance insatisfaisante des étudiants, en dépit du fait que les acquis d'apprentissage visés correspondent à ceux des programmes de mathématiques du primaire et du secondaire collégial.

II. CADRE CONCEPTUEL

Cette étude cible l'analyse des acquis d'apprentissage des étudiants à partir de leurs productions dans le cadre d'un test d'évaluation sommative. Notre démarche d'analyse s'appuie sur deux notions fondamentales : les acquis d'apprentissage et la résolution de problèmes. Par contre, notre démarche de conception du test d'évaluation renvoie à une approche psycho-didactique soutenue par une méthodologie de conception de tests d'évaluation standardisés.

1. *Acquis d'apprentissage*

Au niveau de la recherche, il y a consensus quant à la définition de « l'acquis d'apprentissage ». Selon, le CEDEFOP⁴, (2010), d'Hoop et al., (2012), et AUF⁵, CITEF⁶ (2017), l'acquis d'apprentissage visé par une unité d'enseignement décrit ce qu'un apprenant devrait savoir, comprendre et être capable de faire au terme d'un apprentissage. Ce concept est étroitement lié aux notions d'objectif et de compétence. Un objectif pédagogique exprime une intention d'enseignement, mais il peut être plus spécifique et ne pas nécessairement se focaliser sur l'apprenant lui-même. En revanche, la compétence englobe l'intégration et l'application des acquis (connaissances, savoir-faire, savoir-être) dans des situations concrètes d'utilisation, tel que discuté par divers auteurs comme Tardif (2006), Romainville (2007), et Leboterf (2008). Les acquis d'apprentissage jouent un rôle principal dans la conception des programmes, des activités de formation et d'évaluation.

³ CSEFRS : Conseil Supérieur de l'Éducation, de la formation et de la Recherche Scientifique du Maroc

⁴ CEDEFOP : Centre européen pour le développement de la formation professionnelle

⁵ AUF : Agence Universitaire de la Francophonie

⁶ CITEF : Conférence Internationale des Formations d'Ingénieurs et Techniciens d'Expression Française

2. *Acquis d'apprentissage et résolution de problèmes*

Selon M. Ourahay (2021), l'enseignement des mathématiques doit s'appuyer sur une progression adaptée au niveau des étudiants, combinant acquisition de connaissances, maîtrise des techniques calculatoires, et développement des compétences nécessaires à la résolution de problèmes. Contrairement à une approche mécanique centrée sur la mémorisation de formules et algorithmes, l'objectif est de donner du sens aux concepts étudiés à travers la résolution de problèmes.

En s'inspirant de la distinction de Glaeser (1973), la résolution d'un problème implique un processus d'exploration et d'invention, tandis qu'un exercice se limite à appliquer des procédures connues. Le test conçu dans ce cadre mobilise les acquis des étudiants en fonction des tâches proposées, selon le modèle de mise en fonction d'A. Robert en 1990. La méthodologie adoptée, inspirée des tests standardisés TIMSS, veille à représenter toutes les composantes du référentiel tout en analysant la nature des activités mathématiques sollicitées.

3. *Référentiel des acquis d'apprentissage et la table de spécification*

Le premier élément essentiel de notre démarche de conception des activités d'enseignement apprentissage et de l'évaluation est de préciser ce qui est attendu des étudiants comme acquis d'apprentissage. La démarche pédagogique adoptée repose sur deux piliers :

- 1) **Définir les acquis d'apprentissage** : Nous avons élaboré un référentiel spécifique au module « Mathématiques 1 », identifiant les notions et techniques essentielles, ainsi que leurs applications dans la résolution de problèmes. Les acquis sont classés selon deux dimensions :
 - a) **Dimension contenue** : attribue chaque acquis à un domaine précis.
 - b) **Dimension cognitive** : distingue deux niveaux – *connaître* (maîtrise des techniques et procédés de calcul) et *appliquer* (utilisation des notions pour résoudre des problèmes).
- 2) **Utiliser la résolution de problèmes** comme contexte principal pour aligner l'activité mathématique avec les objectifs curriculaires du cycle primaire.

Un **référentiel des acquis d'apprentissage** soutient l'enseignement, l'évaluation et l'alignement pédagogique, favorisant la cohérence entre objectifs, activités et évaluations, selon les principes de Biggs (2014) et Gauthier et al. (2005). Ce référentiel sert également à identifier les écarts entre acquis visés et réels (Cros et Raisky, 2010).

Une **table de spécification** est ensuite construite pour garantir la représentativité des acquis à évaluer. Inspirée de la méthodologie TIMSS 2015, elle permet de sélectionner un échantillon pertinent pour concevoir des tests d'évaluation adaptés et fidèles aux objectifs pédagogiques.

III. MÉTHODOLOGIE

Dans cette étude, l'évaluation des acquis d'apprentissage cible les parties suivantes du module : les systèmes de numération, la divisibilité, la congruence et les ensembles de nombres rationnels (Q), décimaux (D) et réels (R). Cette évaluation utilise les traces écrites des réponses des étudiants aux questions.

Certaines questions du test portent sur des exercices (voir l'annexe) évaluant la maîtrise de techniques standardisées de calcul, tandis que d'autres abordent des problèmes demandant de l'exploration et l'utilisation d'opérations et de procédures calculatoires implicitement exigés par la résolution du problème.

1. Traitement des acquis d'apprentissage visés par l'évaluation

Le tableau suivant détaille les parties du module qui sont évaluées lors du premier contrôle continu.

Tableau 1 – Tableau de spécification de la partie du module visée par l'évaluation

Domaines de contenu	Domaines cognitifs des acquis apprentissage			Effectif (Taux %)
	Connaître	Appliquer	Raisonner	
-Systèmes de numération	2	0	0	2 (14,29 %)
- Divisibilité dans N, Multiples et diviseurs, et Congruence	2	6	0	8 (57,14 %)
- Ensembles des nombres Q, D, R	4	0	0	4 (28,57 %)
Effectif (taux %)	8 (57,14 %)	6 (42,86 %)	0 %	14 (100 %)

À part les questions concernant le système de numération qui présente une généralisation du fonctionnement du système de numération décimal, le reste du contenu fait partie des prérequis d'un étudiant du secondaire collégial. La majorité des techniques de calcul ciblées par cette partie du cours s'appuie sur la division, la multiplication et les opérations sur les fractions. Ce qui paraît nouveau pour les étudiants, c'est la résolution de problèmes mathématiques à contexte réel à données numériques et à énoncés verbaux.

Nous avons pris en compte la composition des acquis de la partie du module ciblée par l'évaluation lors de la conception du test, en nous basant sur le cadre de référence et son tableau de spécification. Notre approche d'élaboration du test a pour but de garantir que le test mesure les acquis d'apprentissage des étudiants que nous souhaitons évaluer. La conception du test d'évaluation vise à refléter les proportions des deux dimensions des acquis d'apprentissage établies dans le tableau de spécification.

Tableau 2 – Représentativité des acquis d'apprentissage dans le test

Domaines de contenu	Domaines cognitifs des acquis apprentissage		Barème sur 20
	Connaître	Appliquer	
-Systèmes de numération	Q1, Q2	0	3 points
- Divisibilité dans N, Multiples et diviseurs, et Congruence	Q3, Q4	Pb1, Pb2	12 points
- Ensembles des nombres Q, D, R	Q5, Q6, Q7	0	5 points
Barème sur 20	11 points	9 points	20 points

2. Administration et correction du test d'évaluation

Pour gérer les 444 étudiants de la filière et minimiser les risques de fraude, nous avons créé deux variantes d'une même épreuve. Chaque version est distribuée alternativement aux étudiants dans une salle d'examen. Le test dure 1 h 30.

La correction des réponses des étudiants est évaluée selon quatre critères :

- Réponse juste (R.J.) : Une réponse correcte obtient la note complète selon le barème.
- Réponse mi-juste (R.Mi-J) : Une réponse partiellement correcte , qui utilise une des techniques de calculs ou des démarches de résolution, mais qui présente des erreurs de calcul algébrique. Ce type de réponses reçoit la moitié de la note prévue.

- Réponse fausse (R.F.) : Une réponse incorrecte reçoit zéro point.
- Pas de réponse (Pas R.) : Absence de réponse

IV. ANALYSE DES DONNÉES

1. Analyse du test d'évaluation

L'analyse des données concerne 433 candidats présents à l'épreuve d'évaluation. Nous avons dénombré les effectifs pour chacun des quatre types de réponses. Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus :

Tableau 3 – taux des catégories des réponses

		% des types de réponses			
		R. F.	Pas R.	R. J.	R. Mi-j
Exercice 1	Q1	73,44	1,15	21,94	3,46
	Q2	67,44	3,46	28,18	0,92
	Q3	81,52	1,85	16,17	0,46
	Q4	60,74	0,92	36,72	1,62
Exercice 2	Q1	59,58	12,47	26,79	1,15
	Q2	46,65	22,86	19,4	11,09
	Q3	42,26	21,71	30,72	5,31
Problème 1	Q1	55,66	24,25	16,4	3,7
	Q2	50,12	33,49	14,55	1,85
Problème 2	Q1	56,81	29,1	14,09	0
	Q2	43,19	39,26	16,4	1,15

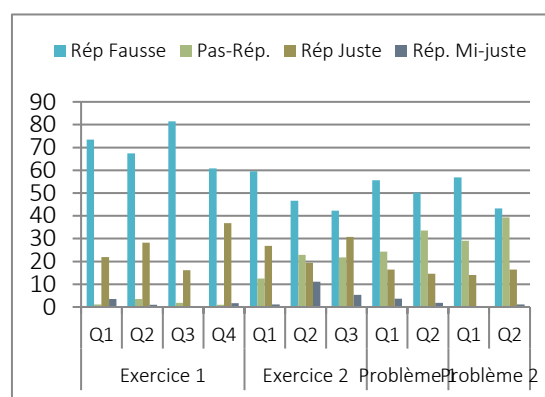


Figure 1 – Taux des catégories des réponses

Les données montrent que plus de 60 % des réponses aux exercices et 80 % aux problèmes sont incorrectes ou non répondues. Cela révèle une faible maîtrise des techniques de calcul standardisées et des difficultés pour 80 % des étudiants à résoudre des problèmes impliquant les multiples et diviseurs communs.

Il est important de noter que la faible performance de la majorité des étudiants ne remet pas en question la validité du test. Il est possible que le test soit trop difficile par rapport au niveau des étudiants, même s'il est aligné avec les objectifs d'évaluation que nous avons fixés.

Le taux des réponses justes de chaque question nous renseigne sur son degré de difficulté. Plus ce taux est proche de 1 plus la question est facile et plus sa valeur s'approche de zéro, plus elle est difficile. Le tableau 3 montre que, toutes les questions du test ont un taux de réussite inférieur à 37 %, indiquant que la performance des étudiants n'est pas adaptée au test.

2. Analyse de la performance dans chacune des deux parties de l'épreuve.

Nous avons élaboré un tableau croisé pour comparer les performances des étudiants dans les composantes techniques de calcul et de résolution. Nous avons divisé chaque composante en quatre niveaux de performance (défaillante (PD), faible (PF), moyenne (PM), et bonne (PB)), avec une étendue de 11 points pour les techniques et 9 points pour la résolution.

Les deux problèmes commencent par une question nécessitant de bien identifier les éléments de l'énoncé à utiliser comme contraintes, puis de les convertir en expressions mathématiques pour amorcer la résolution. Ces types de problèmes ont été abordés en cours et en travaux dirigés. Leur particularité réside dans l'absence d'indices dans l'énoncé, ne suggérant ni les techniques de calcul à appliquer, ni la méthode à suivre.

Tableau 4 – Croisement des performances en technique et en résolution

		Partie de résolution de problèmes				
		PB : [6,75 - 9]	PM : [4,5 - 6,75[	PF : [2,25 - 4,5[	PD : [0 - 2,25[	Total
Partie technique	PB : [8,25 - 11]	13	5	9	6	33
	PM : [5,5 - 8,25[	10	11	8	45	74
	PF : [2,75 - 5,5[	6	13	8	61	88
	PD : [0 - 2,75[	5	7	12	214	238
Total		34	36	37	326	433

Le tableau ci-dessus montre que, pour les étudiants ayant une performance défailante en « résolution de problèmes », une diminution du niveau de performance en composante technique correspond à une augmentation de leur effectif de manière significative. En revanche, pour les étudiants ayant une bonne performance en « résolution de problèmes », une diminution du niveau de performance en composante technique est associée à une diminution de leur effectif. Ainsi, la performance en techniques de calcul est positivement corrélée à celle en résolution de problèmes : les étudiants performants en calcul réussissent également mieux en résolution, tandis que ceux ayant des lacunes en calcul ont généralement des difficultés dans les deux domaines. Cette corrélation peut s'expliquer par l'importance des techniques de calcul comme ressource essentielle pour résoudre des problèmes.

Dans chacune des deux composantes du test, le niveau de performance avec le plus grand effectif est celui de la performance défailante. 214 étudiants (**49,42 %**) ont obtenu une note inférieure à 2,75 dans chacune des deux composantes.

Parmi les difficultés observées dans la résolution de problèmes, on constate que les étudiants rencontrent des difficultés à sélectionner les éléments pertinents des énoncés de problèmes, à établir le lien entre l'énoncé et les exigences, et à identifier les données nécessaires pour appliquer les procédures de calcul adéquates.

Les problèmes posés se distinguent par l'absence de termes indicatifs explicites, susceptibles d'orienter les méthodes de calcul ou les démarches à suivre pour les résoudre. Cette caractéristique, qui semble avoir été un choix délibéré dans l'élaboration du test, peut compliquer leur résolution pour des étudiants habitués, dans leur scolarité post-baccalauréat, à des énoncés stéréotypés comportant des indices clairs. Cependant, cette absence de guidance ne semble pas être la seule explication des difficultés rencontrées. En effet, les résultats montrent des performances très faibles non seulement pour la résolution des deux problèmes écrits, mais également pour la première partie du test. Cela suggère que la difficulté principale pourrait davantage résider dans la maîtrise des notions mathématiques elles-mêmes que dans le format ou la formulation des problèmes.

3. Analyse de la performance selon le type de baccalauréat de l'étudiant

Cette analyse évalue si la performance des étudiants au test est influencée par le type de baccalauréat obtenu, en distinguant entre les baccalauréats en mathématiques et sciences expérimentales (ScME) et

ceux en sciences humaines et sociales (SHS). Les deux groupes d'étudiants ont suivi les mêmes programmes de mathématiques au primaire et au collège.

Tableau 5 – *Distribution de la formation en fonction de la catégorie du baccalauréat*

Niveau Perf.	Défaillant	T. faible	faible	Insuf.	Moyen	A. bien	Bien	T. bien	Excell	Nbre %
Série Bac	[0-3[	[3-5[	[5-7[	[7-9[	[9-12[	[12-14[	[14-16[	[16-18[	[18-20]	
Let - SH - Sc Ec	102 (80,31%)	13 (10,24%)	6 (4,72%)	4 (3,15%)	2 (1,57%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	127 (100%)
PC SM SVT SAg	111 (36,27 %)	44 (14,38 %)	53 (17,32 %)	24 (7,84 %)	27 (8,82 %)	13 (4,25 %)	13 (4,25 %)	10 (3,27 %)	11 (3,59 %)	306 (100 %)

Cette filière de licence est principalement constituée de bacheliers en sciences mathématiques et expérimentales (70,67 %), tandis que 29,33 % viennent des sciences humaines et sociales. Les bacheliers en sciences humaines ont une performance inférieure, avec 80,31 % en « performance défaillante », contre 36,27 % pour les bacheliers en sciences mathématiques et expérimentales. De plus, 95,27 % des bacheliers en sciences humaines et 67,97 % des bacheliers en sciences mathématiques ont obtenu une note inférieure à 7, la note éliminatoire.

Nous ne nous attendions pas à ce qu'un pourcentage élevé de bacheliers en sciences mathématiques et expérimentales obtienne une note inférieure à 7. Cela pourrait s'expliquer par leurs absences fréquentes aux séances d'enseignement. Il semble qu'ils aient sous-estimé le contenu mathématique du module, le percevant comme trop simple, comparable aux niveaux primaire et collégiale.

Nous supposons que la majorité de ces étudiants ont été formés dans un cadre axé sur la mémorisation des techniques de calcul et la répétition d'exercices, ce qui limite leur compréhension approfondie des concepts mathématiques. Cette approche privilégie la mémorisation au détriment de la capacité à appliquer et intégrer les connaissances pour résoudre de nouveaux problèmes.

Nous avons observé que les étudiants de cette filière sont des bacheliers dont la performance est jugée moyenne d'après les résultats de l'examen du baccalauréat. De même, l'étude de M. Ourahay (2021) révèle que, au Maroc, l'évaluation sommative des acquis en mathématiques, tant au cycle primaire qu'au cycle secondaire, a tendu vers une uniformité au fil des années, se traduisant par des épreuves composées d'exercices souvent semblables. Cette uniformité a conduit enseignants et élèves à privilégier les anciennes épreuves comme principales ressources pour l'enseignement et les séances de soutien scolaire, dans le but d'améliorer les taux de réussite. Cette approche pédagogique favorise un apprentissage centré sur la répétition d'exercices types et incite les élèves à adopter des stratégies basées principalement sur la mémorisation des techniques de calcul et des procédés d'application. Ces observations renforcent l'analyse des résultats de la présente étude, qui soutient que la méthode pédagogique employée par les enseignants pour l'enseignement des mathématiques dans les cycles précédents conduit les élèves moins performants à percevoir l'évaluation sommative comme un test constitué d'exercices répétitifs, similaires à ceux rencontrés lors des séances d'exercices.

V. CONCLUSION

Les données révèlent que les étudiants en difficulté, avec une performance défaillante ou faible, représentent deux tiers de la filière, ce qui est préoccupant pour une section de 444 étudiants. En effet, la moitié de ces étudiants présente des difficultés importantes. De plus, une grande majorité d'entre eux (70,67 %) a un profil de bachelier scientifique.

Les résultats alarmants exigent des activités pédagogiques supplémentaires pour soutenir les étudiants. Il est aussi important de revoir les critères d'admission. La faible performance semble davantage liée à la qualité de l'enseignement des mathématiques reçu avant l'université qu'au type de baccalauréat. Le module actuel met l'accent sur la mobilisation des connaissances pour résoudre des problèmes inédits, au lieu de s'appuyer sur des exercices répétitifs. Il est crucial de construire le sens des concepts mathématiques et de les appliquer dans divers contextes.

Nous expliquons l'échec dans l'application des techniques de calcul par le fait qu'elles ont été enseignées aux cycles primaire et secondaire comme de simples procédures à mémoriser. De plus, au niveau secondaire qualifiant, ces techniques sont souvent perçues comme des prérequis basiques, pouvant être effectuées à l'aide d'une calculatrice, ce qui a accentué le problème.

Gérer des groupes nombreux avec des lacunes en mathématiques de base pose un défi pédagogique important, nécessitant des approches inclusives pour soutenir les étudiants. Il est crucial d'assurer une formation efficace tout en garantissant un niveau minimal en mathématiques pour les futurs enseignants du primaire. Cela vise à éviter l'échec et à répondre aux exigences du métier.

En réponse à cette évaluation, nous avons organisé une réunion avec les étudiants, en coordination avec l'administration, pour leur présenter les résultats et proposer d'augmenter le nombre de groupes de travaux dirigés afin d'améliorer les conditions d'enseignement. Les groupes ont été restructurés en tenant compte des emplois du temps, de la disponibilité des salles, et du niveau des étudiants.

Nous avons également mis en place des séances de soutien sous forme de tutorat, encadrées par des étudiants en dernière année de licence en éducation option enseignement des mathématiques au secondaire. Ces mesures ont conduit à une amélioration des performances, réduisant le taux d'échec à 34,86 %.

Un rapport d'évaluation a été transmis aux responsables de l'ENS de Marrakech et au ministère de l'Éducation nationale, avec la recommandation de réviser les descriptifs des modules de mathématiques pour y intégrer la résolution de problèmes réels comme élément central.

RÉFÉRENCES

- Agence Universitaire de la Francophonie [AUF]. (2017). *L'approche par compétences : guide méthodologique élaboré par la CITEF* (2e éd., revue et augmentée).
- Centre européen pour le développement de la formation professionnelle [CEDEFOP]. (2010). *La transition vers les acquis de l'apprentissage : politiques et pratiques en Europe*. Office des publications de l'Union européenne.
- D'Hoop, E., Lemenu, D., Malhomme, C. et Coupremagne, M. (2012). *Articulation entre référentiels, pratiques d'enseignement, dispositifs de formation et pratiques d'évaluation* [Texte final destiné aux Actes du 24^e colloque de l'ADMEE-Europe : L'évaluation des compétences en milieu scolaire et en milieu professionnel] (p. 59-68). https://c2ip.insa-toulouse.fr/_attachment/les-acquis-d-apprentissage-article/A17_02.pdf?download=true
- Ekimova-Boublil, E. (2005, octobre). *Une approche de formation didactique à l'enseignement de la géométrie au primaire*. [Thèse de doctorat, Université de Montréal]. Papyrus https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/16468/Ekimova-Boublil_Elena_2005_these.pdf?sequence=1
- Glaeser, G. (1973). *Pédagogie de l'exercice et du problème. Le livre du Problème*. CEDIC.

- Instance nationale d'évaluation du système d'éducation, de formation et de recherche scientifique [INE]. (2021). *Programme national d'évaluation des acquis des élèves de la 6^e année primaire et 3^e année secondaire collégiale – PNEA 2019* [Rapport analytique]. Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique [CSEFRS], Royaume du Maroc.
https://asset.medias24.com/images/fils/pdf/2021/11/30-11_Rapport_PNEA_2019.pdf
- Journal officiel de l'Union européenne. (2009). *Recommandation du parlement européen et du conseil établissant le système européen de crédit d'apprentissages pour l'enseignement et la formation professionnels (ECVET)*.
- Le Boterf, G. (2008). Des cursus professionnalisants ou par compétences à l'université : enjeux, craintes et modalités. *Actualité de la formation permanente*, (209), 49-55. <http://www.guyleboterf-conseil.com/Approcheparcompetencesuniversites.pdf>
- Lindquist, M., Philpot, R., Mullis, I. V. S. et Cotter, K. E. (dir.). (2019). *Chapter 1. TIMSS 2019 Mathematics framework*. TIMSS & PIRLS International Study Center; Lynch School of Education, Boston College.
- Ourahay, M. (2021). Effets de l'évaluation sommative sur la pratique pédagogique des enseignants : Cas de l'enseignement des mathématiques au baccalauréat. *Revue Marocaine de l'Évaluation et de la Recherche Éducative*, (5), 406-419. <https://doi.org/10.48423/IMIST.PRSM/rmere-v0i5.25635>
- Romainville, M. (2007). La « joyeuse entrée » des compétences dans l'enseignement supérieur. *La Revue de l'inspection générale*, 4, 48-54. <https://researchportal.unamur.be/files/1050517/66193.pdf>
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences : documenter le parcours de développement*. Chenelière.
- Vantourout, M. et Goasdoué, R. (2014). Approches et validité psycho-didactiques des évaluations. *Éducation & formations*, (e-302), 140-156.

ANNEXE 1

COMPOSITION DU TEST D'ÉVALUATION

Partie 1 du test (partie technique)

Les sept questions des deux exercices sont indépendantes. Les techniques de calcul ciblées sont :

- Technique 1 : écrire un nombre en trois chiffres (écrit en lettres) dans un système de numération à base « a » (a est un entier naturel). Écrire un nombre en base 13, Cette technique nécessite de maîtriser l'algorithme de division par 13 et de comprendre la position de chaque reste dans l'écriture du nombre, basée sur sa forme polynomiale en puissances de 13.
- Technique 2 : Effectuer une soustraction avec retenue dans le système à base 13, une opération similaire à la soustraction classique, mais adaptée à cette base.
- Technique 3 : Déterminer le nombre de diviseurs d'un nombre via sa décomposition en facteurs premiers. Cette étape est essentielle pour obtenir tous les diviseurs possibles et leur nombre.
- Technique 4 : Trouver le plus grand commun diviseur de deux nombres exprimés en produits de facteurs tous inférieurs à 10 et non nécessairement premiers, afin de simplifier la recherche des diviseurs communs.

- Technique 5 : classer par ordre croissant trois fractions. $\frac{11}{17}$; $\frac{12}{18}$; $\frac{13}{19}$ Pour la variante 1 et $\frac{17}{11}$; $\frac{18}{12}$; $\frac{19}{13}$ pour la variante 2 de la question. Trois techniques permettent de comparer des fractions. La première consiste à transformer les fractions pour avoir un même dénominateur, la deuxième à diviser le numérateur par le dénominateur pour obtenir des décimaux, et la troisième à comparer leurs écarts à l'entier le plus proche. Par exemple, pour $\frac{11}{17}$; $\frac{12}{18}$; $\frac{13}{19}$ les écarts à 1 sont respectivement $\frac{6}{17}$; $\frac{6}{18}$; $\frac{6}{19}$ ce qui facilite leur comparaison grâce au numérateur commun.
- Technique 6 : Convertir une fraction non décimale en écriture décimale infinie et périodique en effectuant la division du numérateur par le dénominateur, puis identifier la période de cette écriture.
- Technique 7 : Transformer un nombre rationnel exprimé en écriture décimale infinie et périodique en fraction en éliminant la partie décimale infinie pour reconstruire la fraction.

Partie 2 du test (partie résolution de problèmes) :

Enoncés des problèmes	Activités mathématique visées
Variante 1 du problème 1 : La maison d'Ahmed contient deux réservoirs d'eau. Le premier a une capacité de 35 m³ et le second a une capacité de 42 m³. Ahmed veut acheter une citerne mobile d'un volume x pour remplir les deux réservoirs à partir d'un puits éloigné de sa maison. Il souhaite que le volume de chaque réservoir soit un multiple de x. De plus, il veut que cette citerne lui permette de réduire le nombre de trajets nécessaires pour la remplir du puits. 1. Déterminez la capacité de la citerne qu'Ahmed recherche. 2. Déterminer le nombre nécessaire de citernes d'eau pour remplir complètement les deux réservoirs. Variante 2 du problème 1 : Ahmed possède deux morceaux de tissu, T1 et T2, ayant la même largeur. La longueur de T1 est de 1400 cm et celle de T2 est de 1680 cm. Ahmed cherche à utiliser un bâton de longueur x comme outil pour mesurer la longueur à couper. Il veut découper les deux morceaux de tissu en un nombre entier de pièces ayant toutes la même longueur x et sans laisser de chutes. De plus, il souhaite que la longueur x du bâton lui permette de minimiser le nombre de pièces obtenues. 1. Déterminez x la longueur du bâton. 2. Déterminez le nombre total de pièces obtenues.	Pour résoudre la première question du problème, il faut calculer le plus grand commun diviseur (PGCD) de 1400 et 1680. Les éléments clés à traduire en concepts mathématiques sont : - Déterminer la longueur d'un bâton (ou le volume d'une citerne) utilisé comme unité de mesure. - Comprendre que l'unité doit diviser exactement les deux longueurs (ou volumes), sans reste. - Minimiser le nombre de pièces (ou trajets), ce qui correspond à chercher la plus grande unité possible, donc le plus grand diviseur commun. L'étudiant doit intégrer ces éléments et relier l'absence de reste à la notion de multiple, tout en cherchant le PGCD. La réponse à la deuxième question repose sur la première, car il s'agit ensuite d'utiliser le résultat obtenu pour mesurer les tissus ou les réservoirs en fonction de cette unité.

Variantes 1 et 2 du Problème 2 : Pendant les vacances d'été, Said et Ahmed ont chacun acheté un roman. L'histoire du roman de Said est divisée en chapitres de 12 pages chacun (9 pages chacun dans la variante 2), tandis que celle d'Achmed est divisé en chapitres de 15 pages chacun. Les histoires des deux romans ont le même nombre total de pages, compris entre 150 et 200 pages. 1. Quel est le nombre de pages de chacune des deux histoires ? 2. Combien de chapitres compte l'histoire du roman de Said ?	Pour résoudre la première question du problème, il faut trouver un nombre entre 150 et 200 qui soit un multiple commun de deux nombres : dans la variante 1, de 12 et 15 ; et dans la variante 2, de 9 et 15. Les éléments clés à considérer sont : - Le nombre de pages par chapitre est un diviseur du total des pages de chaque histoire. - Les deux histoires ont le même nombre total de pages. -Pour la deuxième question, il suffit de trouver un multiple de 12 entre 150 et 200 qui soit également divisible par 9.
---	---