

Évaluation de la réforme de l'année 2008 concernant l'enseignement des mathématiques aux classes préparatoires marocaines

Aguerouaz Hakim
h.aguerouaz@gmail.com

Professeur Agrégé en
mathématiques
Classes Préparatoires aux
Grandes Écoles d'ingénieurs
Lycée Réda Slaoui, Agadir,
Maroc

Okacha Diyer
odiyer@yahoo.fr

Professeur Agrégé Doctorant en
mathématiques
Classes Préparatoires aux
Grandes Écoles d'ingénieurs
Lycée Omar Ibn Abdelaziz,
Oujda, Maroc

My Ismail Mamouni
mamouni.myismail@gmail.com

Professeur Agrégé Docteur en
mathématiques
Classes Préparatoires aux
Grandes Écoles d'ingénieurs
Lycée My Youssef, Rabat,
Maroc

Introduction

Les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) assurent une formation condensée et très vaste afin de former de futurs ingénieurs qui peuvent, chacun de son côté, affronter et surmonter diverses situations à l'avenir. L'immense évolution évidente dans maints domaines : connaissances scientifiques, informatiques, technologiques, pédagogiques... nécessite sans doute une formation à la fois personnelle et cognitive de cet ingénieur de demain. De ce fait, il est indispensable que les programmes soient compatibles avec ces mêmes orientations, d'où la nécessité d'une réforme. C'est donc dans ce sens que s'est inscrite celle des CP en de 2008.

Résumé en français

Après les développements énormes qui a connu le monde dans les domaines technologiques, informatiques et pédagogiques, le ministère de l'éducation national Marocain a procédé à des réformes de l'enseignement d'une façon générale et parmi ses réformes, on cite celle de l'enseignement des mathématiques, ce dernier à des effets importants sur l'avenir des élèves et leurs destins d'avenirs, afin de construire une personnalité logique qui accompagne et faire intégrer facilement les étudiants avec les exigences du monde moderne évolutif. Notre article s'intitule dans le sens d'étude, analyse et évaluation de la réforme 2008 qui a connu l'enseignement des mathématiques en CPGE au Maroc.

Pour une étude globale du sujet, nous avons décidé à donner un aperçu général et une évaluation sur la dernière réforme 2007 de l'enseignement des mathématiques en classes terminales du baccalauréat sciences mathématiques marocaines, et cela pour connaître les effets positifs et négatifs de la formation des aptitudes de l'étudiant qui passe au CPGE, ainsi nous avons donné:

- Quelques lacunes de l'ancien programme.
- Principaux objectifs de la réforme 2007.
- Modification du programme.
- Évaluation de la réforme.

Et comme conclusion, on a constaté que cette réforme a apporté une amélioration relative mais qui demeure insuffisante. Ainsi il est nécessaire de déployer d'avantage d'efforts afin d'élaborer un programme qui répond à toutes les exigences de l'étape actuelle.

En suite, on a passé à l'évaluation de la réforme Marocaine de l'année 2008 des classes préparatoires aux grandes écoles d'ingénieurs, où nous avons traités

- Les motifs de la réforme.
- Les changements apportés au programme de MPSI.
- Les changements apportés au programme de MP.
- Évaluation de la réforme:
 - * les avantages de la réforme.
 - * Les limites de la réforme et les problèmes rencontrés lors de son application.

A la fin, nous avons conclu que le ministère de l'éducation Marocain a donné des motivations pédagogiques significatives et a déployé des efforts considérables pour mettre cette réforme en action et comme suggestions, nous incitons le ministère à :

- Améliorer les conditions de la préparation de ce futur ingénieur, à savoir, les contenus des programmes et des outils requis pour cette évolution.
- Créer une cellule pédagogique permanente dans le but d'avoir un programme dynamique qui évolue en fonction de l'évolution du système éducatif.
- Créer aussi une cellule de production scientifique qui serait en mesure d'accompagner cette réforme par le biais d'ouvrages adéquats aux programmes Marocains.

لقد عرف مسار تعليم الرياضيات في المغرب عدة تحولات وذلك نظرا للمتغيرات التي تعرفها بيئة المتعلم والأهداف المتوخاة من تكوينه. حيث يلاحظ تطورا مهولا في ميادين التكنولوجيا والإعلاميات مما جعل من الضروري مسايرة هذا الركب. ولهذا ارتأت وزارة التربية والتعليم المغربية تقديم إصلاح تدريس الرياضيات، وما لهاته المادة من تأثير على مستقب التلميذ في مساره العملي وتكوين شخصية منطوية تواكب وتتنافس بسرعة مع متطلبات العصر الجديد.

لقد تطرقنا في مقالنا هذا بالدراسة والتحليل والتقييم لعملية إصلاح 2008 الذي عرفه تدريس الرياضيات بالأقسام التحضيرية للمدارس العليا للمهندسين المغربية. وللإحاطة بشكل شامل بالموضوع ارتأينا أنه علينا أيضا دراسة وتحليل وتدقيق إصلاح 2007 الذي عرفته شعبة العلوم الرياضية للمستوى الثالث بالمغرب، لمعرفة التأثير الإيجابي والسلبي على تكوين مومات هذا الطالب المتدقل للأقسام التحضيرية، حيث تطرقنا في هذا الباب إلى:

بعض معوقات وخلل المقرر القديم لأقسام السنة الثالثة من شعبة العلوم الرياضية -

أهم أهداف إصلاح 2007 -

التغييرات المحدثة في البرنامج -

تدقيق الإصلاح: لقد تبين لنا أن الإصلاح المعتمد في أقسام السنة الثالثة من شعبة العلوم الرياضية كان محدودا وغير كاف ولم يرقى إلى تطلعات المرحلة المتطورة التي يعيشها العالم

ثم انتقلنا لتدقيق إصلاح تدريس الرياضيات بالأقسام التحضيرية المغربية لسنة 2008، حيث تطرقنا إلى

أسباب هذا الإصلاح -

التغييرات التي عرفها مقرر السنة الأولى -

التغييرات التي عرفها مقرر السنة الثانية -

تدقيق هذا الإصلاح: وقد تطرقنا إلى الإيجابيات والتحديات التي حاقها هذا التغيير والتي يظهر -

المجهودات الجبارة لوزارة التربية الوطنية في بلوغ ومسايرة الركب الحضاري إلا أنه لمسنا عدة نواقص كان من أهم أسبابها مخلفات مرحلة انتقال الطلبة من السنة الثالثة علوم رياضية إلى الأقسام التحضيرية، وعدم وجود رؤية واضحة على المدى المتوسط والبعيد، وكذا عدم انفتاح المؤسسة على المحيط وخلق طالب مؤهل لكي

يكون مهندس المستقبل والابتعاد عن المفاهيم المجردة والمعقدة كليا

في الأخير أعطينا بعض الحلول لتجاوز المعوقات التي صاحبت إصلاح 2008 المتعلقة بتدريس الرياضيات

بالأقسام التحضيرية للمدارس العليا للمهندسين المغربية ومن بينها

تحسين لظروف تأهيل مهندس المستقبل وذلك بتوفير الوسائل العلمية الحديثة التي يشهدها التطور الحالي -

خلق فريق تربوي يأخذ على عاتقه مواكبة الإصلاح وتدقيق اقتراحات بعد دراسة مستفيضة من جميع -

النواحي لهذا الإصلاح، وإعطاء مقررات متفاعلة ومتطورة كلما دعت الضرورة لذلك

خلق فريق علمي مهمته مواكبة الإصلاحات بإصدار كتب ومراجع متخصصة وفق البرامج والمقررات -

المغربية

Aperçu Général sur l'évaluation de la dernière réforme de l'enseignement mathématique en classes terminales marocaines du Baccalauréat Sciences Mathématiques 2007.

Cet aperçu est utile, non seulement parce qu'il permettra d'évaluer cette réforme, mais aussi, et surtout, parce que c'est un outil qui mettra en évidence les problèmes d'intégration des Classes Préparatoires, ainsi que les effets néfastes que ces problèmes peuvent entraîner quant à la stabilité du futur ingénieur dans ces classes très spécifiques.

Quelques lacunes de l'ancien programme :

- Le programme est plus théorique concernant quelques notions.
- Le programme ne permet pas l'accès simple ni aux CPGE ni à l'Université.
- Le programme ne suit guère l'évolution des méthodes pédagogiques.

II-PRINCIPAUX OBJECTIFS DE LA RÉFORME 2007 :

- Ouverture de l'établissement scolaire sur son environnement.
- Le développement des savoir-faire chez l'élève.
- L'adoption d'une approche pédagogique nouvelle, en l'occurrence la pédagogie par compétences.
- L'introduction de nouveaux outils pédagogiques, et plus particulièrement en Informatique.
- L'adéquation entre la formation et l'emploi.

III-MODIFICATIONS DU PROGRAMME :

- L'ajout d'un chapitre consacré en totalité au théorème des accroissements finis en deuxième trimestre.
- La suppression des coniques.

IV-ÉVALUATION DE LA RÉFORME :

- Le changement de la répartition trimestrielle : Dans le nouveau programme, on trouve les structures algébriques divisées en deux parties, la première est étudiée au premier trimestre et la seconde au deuxième. C'est également le cas pour les fonctions logarithmiques et exponentielles.
- L'explication claire et précise dans les nouveaux manuels des compétences visées, des directives pédagogiques et de la répartition trimestrielle proposée pour le programme officiel des mathématiques en deuxième année du baccalauréat.
- La tentative de créer un manuel attirant, et ce, en introduisant des exemples 'concrets' qui sont pourtant très rares et des couleurs qui ne sont pas toujours compatibles.
- L'absence d'une vision déterminée et claire concernant la nature de la pédagogie suivie. L'approche pédagogique change constamment. Ainsi, on est passé de la pédagogie par objectifs à celle des compétences pour arriver enfin à la pédagogie par intégration.
- Le manque de motivation chez l'élève pour étudier quelques notions en mathématiques.
- Le manque, dans les manuels scolaires, de l'histoire de quelques notions de mathématiques.
- Le manque des formations continues des enseignants susceptibles d'accompagner ces réformes.
- La nécessité de préparer les intervenants et de les sensibiliser aux nouvelles situations en leur donnant les acquis nécessaires.
- Le constat des effets néfastes du surnombre dans les classes terminales sciences mathématiques.
- Le manque, dans le manuel officiel, de la traduction en français des expressions et des mots-clés.

- La présence, dans le manuel officiel, d'exercices et de problèmes qui sont importants et variés.

Remarque : On conclue que cette réforme a apporté une amélioration relative, mais qui demeure insuffisante. Ainsi, il est nécessaire de déployer davantage d'efforts afin d'élaborer un programme qui répond à toutes les exigences de l'étape actuelle. En effet, il faut œuvrer dans le but d'intéresser, mais aussi de motiver l'étudiant en lui donnant un manuel et une progression parfaitement étudiés.

Évaluation de la réforme marocaine de l'année 2008 des classes préparatoires aux grandes écoles :

Dans cette section, nous essayerons de donner un diagnostic de la réforme qu'a connue notre système éducatif marocain dans les CPGE. Après la restructuration des CPGE au sein d'une direction centrale, la réforme a commencé en 2008 par un changement de la vision générale de l'enseignement des mathématiques en première année des CPGE qu'on nomme mathématiques physiques sciences de l'ingénierie (SI). Ce changement a été complété par la réforme en 2009 qui a été conçue pour le changement dans l'approche de l'enseignement des mathématiques en deuxième année des CPGE, appelée mathématiques physiques spéciales (MP).

Les motifs de la réforme :

- La coordination entre les matières et surtout scientifiques.
- Le développement, chez l'étudiant, des savoir-faire (calculs scientifiques, interprétations géométriques,...) pour qu'il les mette en pratique dans des domaines variés.
- L'approfondissement de l'aspect pratique des notions.
- La réhabilitation de l'importance des outils informatiques
- Le suivi de l'évolution des technologies de l'information comme outil indispensable de l'autonomie de la formation.
- La conciliation entre les exigences internationales et nationales.
- L'ouverture des centres sur leurs environnements.
- La formation d'une personnalité pragmatique et technique.
- Le développement chez l'apprenant de l'esprit de critique et d'analyse.

Les changements apportés au programme de la MPSI :

Les principaux changements sont :

- La méthodologie : Elle est axée sur la progression dans la difficulté. Ainsi, on commence au premier trimestre par les chapitres les plus pratiques, par exemple : déterminants d'ordre deux ou trois, sous espaces vectoriels et affines de \mathbb{R}^d ($d \in \mathbb{N}^*$), développements limités. Cela se justifie, d'une part, par la nécessité d'habituer les nouveaux étudiants en CPGE à la spécificité du travail et, d'autre part, en raison des utilisations de ces chapitres en Physique. Comme troisième partie, on étudie leurs généralisations. Les expériences personnelles permettent d'affirmer que ces nouveaux programmes marocains (les premiers, après une série de programmes français) ont bien facilité, pour nos élèves, la transition terminale-CPGE.
- L'ajout de nouveaux chapitres : Séries, intégration des fonctions continues par étapes sur un intervalle quelconque.
- L'élimination de quelques chapitres, en l'occurrence : Les notions sur les fonctions de deux variables réelles, espace \mathbb{R}^2 , fonctions continues, fonctions de deux variables réelles à valeurs réelles : calcul différentiel, fonctions de deux variables réelles à valeurs réelles : calcul intégral, valeurs propres et vecteurs propres, champs de vecteurs du plan et de l'espace.

- **Changements du programme de la MP (voir le rapport pédagogique de 2010 sur le nouveau programme des mathématiques en CPGE, filière : MP) :**
 - L'ajout des notions théoriques: Les fonctions réglées, les fonctions holomorphes, les transformations de Laplace, les espaces de Hilbert, les extrema liés, les courbes gauches et la notion de logarithme complexe.
 - L'enrichissement théorique de certaines notions :
 - * Topologie : Notions de semi- norme, les normes subordonnées aux normes usuelles de \mathbb{R}^d .
 - * Calcul différentiel : Caractérisation des applications constantes sur un connexe par arcs au lieu d'un étoilé simplement. Enoncé général du théorème des fonctions implicites.
 - * Algèbre : Intersections d'hyperplans en dimension infinie. Formes bilinéaires et quadratiques complexes, algorithme de décomposition de Gauss. Matrice de Gram, meilleures approximations au sens des moindres carrées, factorisations QR et de Cholesky. Caractérisation d'un endomorphisme nilpotent. Décomposition inversible.
 - * suites et séries de fonctions : Série commutativement convergente. Série de Neumann, application à la localisation du spectre d'une matrice, développement en série entière en un point d'un intervalle. Fonction Gamma d'Euler : Formule de Stirling.
 - * Equations différentielles et géométrie : Courbes et surfaces : Notions de chemin C^k équivalents. La notation : $T_a S$ noyau de la différentielle d'une fonction en a. Formule de Rodrigues, théorème d'Euler. Repère de Frenet, courbure et rayon de courbure d'une courbe plane.
 - La suppression de quelques chapitres : Les séries, Intégrales généralisées.
- Remarque :** Quelques notions doivent être étudiées en MPSI : Les fonctions de deux ou trois variables, Dérivabilités des fonctions de deux variables...

- **Évaluation de cette réforme.**

-Les avantages de la réforme :

- Une compatibilité relative entre les matières scientifiques.
- Une progression logique et étudiée entre les chapitres de ce programme.
- La présence de plus d'algorithmes et des techniques .Ce qui permet une manipulation supplémentaire des logiciels mathématiques.
- La tendance à former la personnalité du futur ingénieur.
- Les discussions et les évaluations des effets de l'application de ce nouveau programme entre les intervenants pédagogiques.
- Des programmes plus proches de ceux des facultés et des écoles d'ingénieurs.
- Un net avantage pour les candidats marocains aux concours français dans la mesure o' u plusieurs notions ajoutées (qui ne figurent pas aux programmes français) sont des thèmes classiques des épreuves des concours.

-**LES LIMITES DE LA RÉFORME ET LES PROBLEMES RENCONTRE LORS DE SON APPLICATION :**

- Les discordance lors du passage du Baccalauréat Sciences Mathématiques aux CPGE : La langue d'enseignement (on passe sans transition de l'arabe au français), le raisonnement mathématique, la quantité des informations qui nécessitent l'adoption d'un rythme de travail accéléré pour leur acquisition, bien que les nouveaux programmes grâce à leur progression (en difficulté des cours) raisonnable ont contribué à atténuer cette discordance.
- Le manque de coordination entre les enseignants des matières scientifiques et d'Informatique.
- Le manque de quelques notions très intéressantes pour le futur ingénieur comme par exemple : la probabilité, les statistiques, l'analyse numérique, les méthodes de résolutions approchées... .
- Le problème de la présentation des étudiants marocains aux concours français.

- Quelques concepts fortement théoriques, ne sont guère des outils efficaces et pratiques pour les futurs ingénieurs.
- Les problèmes de documentation pour les étudiants marocains.
- L'absence d'une pédagogie suffisamment précise pour enseigner dans une catégorie spécifique.
- L'absence des liens entre le contenu du programme, l'entourage des étudiants et les situations concrètes que le futur ingénieur sera sans doute appelé à affronter dans la réalité professionnelle.
- L'absence d'un volet sur l'histoire des mathématiques qui serait certainement un outil de motivation.
- La surcharge des programmes selon les enseignants.
- La difficulté des programmes pour les élèves.
- Le manque des réunions pédagogiques entre les enseignants en classes préparatoires avant de valider l'approche de ce programme.
- L'absence pour le ministère d'une vision claire à moyen ou à long terme.

Conclusion

Nous avons donné un diagnostic de la réforme récente de 2008 pour la MPSI et de celle de 2009 pour la MP, appliquées par le Ministère Marocain de l'Éducation qui a donné des motivations pédagogiques significatives et qui a déployé des efforts considérables pour les mettre en action. Il faut multiplier les rencontres pédagogiques et diversifier les discussions afin d'améliorer les conditions de la préparation de ce futur ingénieur, à savoir, les contenus des programmes et les outils requis pour cette évolution.

De ce fait, nous incitons le ministère à créer une cellule pédagogique permanente dans le but d'avoir un programme dynamique qui évolue en fonction de l'évolution du système éducatif. Par ailleurs, nous proposons aussi de créer une cellule de production scientifique qui serait en mesure d'accompagner cette réforme par le biais d'ouvrages au profit des élèves qui ne trouvent pas de documentation (en dehors des publications françaises) adéquate aux programmes marocains.

Références

- Programme de Mathématiques de la deuxième année SPE MP.
- Rapport pédagogique de 2010 sur le nouveau programme de mathématiques en CPGE, filière MP, branche math-info AMPA. <http://ampa.new.fr>
- Programme de mathématiques des classes préparatoires aux grandes écoles, objet de formation et organisation du programme de MPSI.
- Mohamed Akkar, L'enseignement des mathématiques dans l'enseignement secondaire maghrébin, ZDM 2002, vol. 34 (4).
- H. Wu, The mathematics education reform: Why you should be concerned and what you can do, the American mathematical monthly, Vol. 104, No. 10. (Dec., 1997), pp: 946-954.

Remerciements:

Les auteurs tiennent à exprimer leurs reconnaissances et remerciements à Mme Wafae Salmi, professeur agrégée en français et enseignante en classes préparatoires du lycée Salmane Al Farissi à Salé et à M. Ahmed Kanber, professeur agrégé en mathématique et chargé d'inspection en mathématique et informatique en classes préparatoires pour leur aide précieuse lors de la rédaction de cet article.