

المملكة المغربية  
+٥XIII٨٤+ I III٥٣O٤٥



وزارة التربية الوطنية  
والتكوين المهني  
+٥L٥L٥O+ I %٥XLI٤ ٥٥L٤O  
^ %٥٤III٣ ٥٤٤٤III٥

المركز الجهوي لمهن  
التربية والتكوين لجهة الرباط  
سلا زمورزغيس

# Première École de Didactique des Mathématiques

EDM1. Rabat du 10 au 13 Juin 2014

OBSERVATOIRE MAROCAIN DES SYSTEMES D'ENSEIGNEMENT ET  
DE FORMATION A L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

المركز المغربي لنظم التعليم والتكوين في تدريس الرياضيات

---

# PREMIERE ÉCOLE DE DIDACTIQUE DES MATHEMATIQUES

---

EDM1. Rabat du 10 au 13 Juin 2014

## OMSEFEM

Observatoire Marocain des Systèmes d'Enseignement  
et de Formation à l'Enseignement des Mathématiques

المرصد المغربي لنظم التعليم والتكوين في تدريس الرياضيات

Organise

du 10 au 13 Juin 2014 à Rabat

Première école d'été de didactique des  
mathématiques  
EDM1-CRMEF

*L'école est une suite naturelle de la journée de didactique des mathématiques « JDM2-2013 » organisée par le CRMEF de Rabat, le 15 décembre 2013. L'une des recommandations de la JDM2 est de multiplier ce type de rencontres dans un objectif de structuration de la recherche scientifique en didactique des mathématiques aux CRMEF.*

## Présentation de l'école

---

### Objectifs

---

Cette école se veut :

- un espace d'échange pour les chercheurs marocains en didactiques des mathématique pour communiquer et publier leurs travaux de recherche (des sessions de communication et un acte sont prévus pas les organisateurs)
- un espace d'initiation à la recherche en didactique des mathématiques (des cours orientés recherche sont prévus)
- un espace de complément de formation pour les formateurs aux CRMEF intéressés par l'enseignement des modules de didactique des mathématique (des cours orientés formation sont prévus)

L'école comporte ainsi 3 volets :

- Volet 1 : Recherche en didactique des mathématiques : objets, cadres théoriques et méthodologies de recherche, rapport et diffusion de la recherche
- Volet 2 : Formation professionnalisante des enseignants de mathématiques : contenus; dispositifs d'accompagnement et d'encadrement
- Volet 3 : Présentations de recherches empiriques en didactique des mathématiques

### Partenaires institutionnels

---

- CRMEF Rabat (démarches administratives) ;
- Ministère de l'Éducation Nationale (Unité Centrale de Formation des Cadres), financement de l'hébergement des participants et de l'impression des actes ;
- CNRST. Programme fincome [www.fincome.cnrst.ma/](http://www.fincome.cnrst.ma/) (*vol et hébergement Pr. Hassan Squalli*).

### Public ciblé

---

40 participants intéressés par la recherche en didactique des mathématiques dont 30 sont des formateurs aux CRMEF

Comité scientifique

- Mamouni My Ismail, CRMEF Rabat, Maroc ;
- Najib Khalid, ENIM, Rabat, Maroc ;
- Squalli Hassane, Université Sherbrooke, Canada ;
- Raouyane Mohamed, ENS Rabat, Maroc.

### Comité d'organisation

---

- Mamouni My Ismail, CRMEF Rabat, Maroc ;
- Seddoug Belkassem, CRMEF Rabat, Maroc ;
- Zesli Abdeslam, CRMEF Rabat, Maroc.

### Conférenciers

---

- Bodin Antoine, Université de Marseille, France ;
- Ouahidi My Mohamed, ENS Rabat, Maroc ;
- Squalli Hassane, Université de Sherbrooke, Canada.

## Programme

### Mardi 10 Juin 2014 : volet 1 & 3

9h-10h : Accueil et présentation des travaux des 4 journées
10h-10h30 : Communication, A. El Idrissi, CFIE Rabat <b>L'histoire des mathématiques dans l'enseignement et dans la formation</b>
10h30-11h : Cérémonie d'ouverture officielle et Pause-café
11h-12h : Cours 1, volet 1 : H. Squalli, Univ. Sherbrooke, Canada <b>La construction d'un objet de recherche : Problématisation et cadrage conceptuel</b>
12h30-15h : Déjeuner
15h-16h30 : Atelier cours 1, volet 1 (2 groupes de travail)
16h30-17h : Communication : S. Abouhanifa, CRMEF Settat <b>Caractérisation des situations favorisant le développement de contrôle exercé par les étudiants sur l'activité mathématique</b>
17h-17h30 : Pause-café
17h30-18h : Communication : A. Hamydy, CRMEF Tanger <b>إمكانية حساب القدرة على تعبئة موارد الرياضيات</b>
18h-18h30 : Communication : S. Benchekroun, CRMEF Fès <b>Une approche d'enseignement favorisant le développement de compétence et augmentant la motivation à apprendre : un récit d'expérience</b>

### Mercredi 11 juin 2014 : Volets 1 & 3

9h-10h : Cours 2, volet 1 : A. Bodin, Univ. Marseille, France <b>Méthodologie de la recherche</b>
10h-11h : Ateliers cours 2, volet 1 (2 groupes de travail)
11h-11h30: Pause-café
11h30-12h : Conclusions Ateliers cours 2, volet 1
12h-12h30 : Communication : K. Raouf, CRMEF El Jadida <b>Processus de conceptualisation en inter-didactique des mathématiques et de la physique</b>
12h30-15h : déjeuner
15h-16h : Cours 3, volet 1 : A. Bodin, Univ. Marseille, France <b>Rapport de la recherche et diffusion des résultats</b>
16h-17h : Ateliers cours 3, volet 1 ( 2 groupes de travail)
17h-17h30 : Pause-café
17h30-18h : Conclusions Ateliers cours 3, volet 1
18h-18h30 : Communication : S. Ouailal, CRMEF Inzegane <b>Erreurs mathématiques fréquentes des élèves de la série sciences expérimentales</b>

### Jeudi 12 Juin 2014 : Volets 2 & 3

9h-10h : Cours 1, volet 2 : H. Squalli, Univ. Sherbrooke, Canada <b>Fondements de la formation didactique des enseignants</b>
--

10h-11h : Ateliers cours 1, volet 2 (2 groupes de travail)
11h-11h30: Pause-café
11h30-12h : Conclusions Ateliers cours 1, volet 2
12h-12h30 : Communication : S. Ouailal, CRMEF Inzegane <b>L'histoire des mathématiques comme outil didactique motivant de l'apprentissage chez l'apprenant au lycée marocain : Résolution historique des équations de troisième degré via les nombres complexes</b>
12h30-15h : déjeuner
15h-16h : Cours 2, volet 2 : M. Ouahidi, ENS Rabat, Maroc <b>Articulation formation théorique et formation pratique</b>
16h-17h : Ateliers cours 2, volet 2 (2 groupes de travail)
17h-17h30 : Pause-café
17h30-18h : Conclusions Ateliers cours 2, volet 2
18h-18h30 : Communication : M. Talbi, CRMEF Nador & A. Ayoujil, CRMEF Oujda <b>Des Outils Pour Analyser Les Notions Mathématiques</b>

### Vendredi 13 Juin 2014 : Volets 2 & 3

9h-10h : Cours 3, volet 2 : M. Ouahidi, ENS Rabat, Maroc <b>Le mémoire professionnel comme activité d'intégration et de développement de savoirs professionnel</b>
10h-11h : Ateliers cours 3, volet 2 (2 groupes de travail)
11h-11h30: Pause café
11h30-12h : Conclusions Ateliers cours 3, volet 2
12h-12h30 : Cérémonie de clôture

### Remarques

- Les cours sont orientés vers une formation initiale des participants, donc, bien qu'ils puissent présenter des fondements théoriques, ils visent une appropriation opérationnelle
- Les ateliers en lien avec le cours sont des occasions de mises en pratique, et d'étude de cas.
- Les bilans en fin de journée sont une occasion de revenir en plénière sur des questions qui ont émergées chez les participants.
- Les travaux du 4ème jour seront tenus au CRMEF-Rabat pour que les enseignants stagiaires puissent d'une certaine façon en profiter de ces journées. Une manière de le faire est de leur proposer la possibilité de présenter leurs travaux de mémoire en affiches. Des périodes pourront être prévues durant les pauses et l'heure des repas. En dehors de l'intérêt de préparer leur affiche, il y a aussi ceux de présenter leur travail et d'établir des échanges avec des formateurs et des chercheurs, de faire connaître leur travail.

## Résumés Cours

---

### Cours 1, volet 1, Hassane Squalli

---

#### **La construction d'un objet de recherche : Problématisation et cadrage conceptuel**

L'objet de cette conférence est de présenter les principales étapes du processus de construction d'un projet de recherche en didactique des mathématiques d'un chercheur-formateur d'enseignants de mathématiques. Après avoir discuté des finalités de la recherche en didactique des mathématiques, nous passerons en revue les différentes opérations qu'un chercheur-formateur réalise dans la construction de son projet de recherche. Des exemples concrets seront utilisés pour illustrer nos propos.

### Cours 2, Volet 1, Antoine Bodin

---

#### **Méthodologie de la recherche**

Dans ce cours, la recherche en didactique des mathématiques sera présentée comme un cas particulier de la recherche scientifique adaptée à l'étude de phénomènes en rapport avec l'enseignement des mathématiques.

Sur des exemples, on verra comment une question plus ou moins naïve peut-être problématisée et peut faire entrer dans un cycle continu d'observations, d'analyses et d'expérimentations.

On passera en revue les principales techniques utilisées dans ce cadre, en particulier les techniques d'enquête, de recueil et d'analyse des données. Les références, ancrages et apports possibles des théories et des concepts de la didactique seront évidemment abordés.

Le thème de l'ingénierie didactique fera l'objet d'un développement particulier.

### Cours 3, Volet 1, Antoine Bodin

---

#### **Rapport de la recherche et diffusion des résultats**

Le cours envisagera les différents types, niveaux, et modes de production de recherches en didactique des mathématiques : d'une recherche individuelle et ponctuelle plus ou moins encadrée à une recherche collaborative de moyenne ou de grande ampleur.

On cherchera à préciser les critères qui permettent de reconnaître et d'accepter une production donnée comme relevant de la recherche et non simplement d'idées personnelles qui peuvent être intéressantes, voire géniales, mais qui relèvent d'un autre registre.

Le cours mettra en évidence la nécessité de l'ancrage du chercheur dans une communauté, qu'il contribue à construire, mais à laquelle il accepte de soumettre ses démarches et ses résultats et dont il accepte les avis et les critiques.

Un voyage dans le temps nous fera passer de la production et de la diffusion des premiers travaux de recherches en didactique des mathématiques dans les années 70 à l'état présent : séminaires, conférences, revues à comité de lecture....

En ce qui concerne les rapports de recherche, nous évoquerons la nécessité de tenir compte des différents destinataires potentiels : chercheurs, formateurs, enseignants, décideurs, grand public... et nous évoquerons les écueils à éviter en fonction des destinataires.

### **Fondements de la formation didactique des enseignants**

La didactique des mathématiques est une des disciplines contributives à la formation des enseignants de mathématiques. Cette conférence se propose de discuter des fondements de la formation didactique des enseignants dans un contexte de professionnalisation de l'enseignement. Elle amènera à expliciter certains enjeux importants de la formation et à aborder de front plusieurs questions importantes, comme :

- Quelle articulation entre formation mathématique et formation didactique ?
- Quelle articulation entre formation didactique et formation pratique ?
- Quels rôles peuvent jouer les savoirs scientifiques produits par la recherche en didactique des mathématiques dans la formation des enseignants ?

Cette discussion sera appuyée par des construits théoriques et des exemples concrets de dispositifs de formation.

### **Articulation formation théorique et formation pratique**

La formation des enseignants est une question qui suscite d'amples débats entre les différents acteurs. S'il y a accord sur l'importance de la formation, il y a divergence sur les modalités de son organisation et plus précisément sur le rapport théorie - pratique dans la formation. Nous présentons dans cet exposé la problématique de la formation des enseignants en précisant les différentes formes de son organisation ainsi que l'importance de l'articulation théorie- pratique dans cette formation.

### **Le mémoire professionnel comme activité d'intégration et de développement de savoirs professionnels**

Quelle place occupe la recherche dans la formation des enseignants? Nous présentons dans cet exposé quelques éléments de réponse à cette question. Nous présentons aussi des problèmes de recherche choisis par les étudiants ainsi que des concepts de cours de méthodologie suivis pour la préparation de ces travaux. Nous discutons la pertinence du mémoire de fin d'étude dans la formation des enseignants, le choix des thèmes de recherche, l'encadrement des travaux et leur évaluation.

Idrissi Abdellah, CFIE Rabat

### L'histoire des mathématiques dans l'enseignement et dans la formation

Il est regrettable de constater, dans nos curricula, le manque d'intérêt pour l'histoire des mathématiques dans l'enseignement et dans la formation des enseignants qu'elle soit initiale ou continue. Or, l'histoire des mathématiques, lorsqu'elle n'est pas réduite à une narration et lorsqu'elle est accompagnée et corroborée par des analyses didactiques, conceptuelles et épistémologiques peut être très enrichissante pour l'enseignant tout comme pour l'apprenant.

ABOUHANIFA Said, CRMEF Settat

### Caractérisation des situations favorisant le développement de contrôle exercé par les étudiants sur l'activité mathématique

L'analyse des productions des étudiants du niveau première année de la section sciences économiques et gestion, à la faculté des sciences juridiques, économiques et sociale de l'Université Hassan1 de Settat, à des situations qui portent sur l'optimisation sous contrainte, donnée en cours de l'analyse mathématiques dans l'examen d'évaluation du semestre 1 pour l'année universitaire 2013/2014, qui vise l'étude de la recherche d'extremums locaux d'une fonction de deux variables et ceci, dans le but de repérer les indicateurs du contrôle exercé par les étudiants sur leur propre activité mathématiques. La conceptualisation du paradigme du contrôle développé par (Saboya, 2010) et (Dufour & Jeannotte, 2013), nous ont servi d'ancrage pour dégager et faire comprendre les difficultés des étudiants en résolution de problème. Cet article vise donc, à mettre en évidence les composantes du contrôle qui semblent les plus problématiques dans l'activité mathématique et d'identifier les pratiques enseignantes qui favorisent le développement du contrôle chez les étudiants.

Mots clés : le contrôle, situation équivalente, optimisation sous contrainte, résolution de problème, pratiques enseignantes.

HAMYDY Ahmed, CRMEF Tanger

### إمكانية حساب القدرة على تعبئة موارد الرياضيات

إن إشكالية "إعطاء معنى لموارد الرياضيات ودمجها" تعتبر دائما من بين المشاكل و المعوقات التي تعاني منها المنظومة التربوية المغربية و العالمية على حد سواء. وذلك كون فئة كبيرة من التلاميذ يضلون عاجزين عن نقل معرفتهم الرياضية من داخل أسوار المدرسة الى خارجها، و النتيجة أن هؤلاء يعتبرون المعارف التي يتلقونها في المدرسة تبقى بعيدة عن حياتهم العملية. وقد جاءت بيداغوجية المقاربة بالكفايات كمحاولة من علماء التربية لتقديم حلول ناجعة لهذه المشكلة عبر تقديم نموذج يسعى إلى بناء الكفايات عوض الاكتفاء فقط بالتمكن من المعارف. في هذا العمل الذي سنعمل على عرضه سنحاول إن تقدم مؤشرا قد يساعد على تشخيص التفصل بين مرحلتين أساسيتين في بناء الكفاية، مرحلة إرساء الموارد ومرحلة تعبئة ودمج هذه الموارد، وذلك عبر استعمال وضعيات محددة، مما سيساهم في تشخيص درجة نماء الكفاية، في أفق مساعدة.

Benchekroun Said, CRMEF Fes

---

Quelles approches adopter pour un enseignement qui développe les compétences et qui suscite un plaisir d'apprendre ? Une question qui mérite d'être posée à tous les niveaux du primaire à la terminale.

Je pourrais intervenir dans ce sens pour proposer quelques éléments de réponse issus de mon expérience.

Raouf Khadija, CRMEF El Jadida,

---

### **Processus de conceptualisation en inter-didactique des mathématiques et de la physique**

L'analyse du processus de conceptualisation en sciences physique, basée sur une approche inter-didactique des mathématiques et de la physique, met en évidence la problématique de coordination des notions de cadre de rationalité et de registre sémiotique. En effet, l'étude du concept de la résistance en électricité, montrent l'obstacle de non continuité du registre graphique et du registre algébrique ainsi que l'obstacle de règles de raisonnement entre les deux cadres de rationalité. La conduite d'une analyse co-disciplinaire des difficultés d'apprentissage des élèves et l'élaboration de stratégies d'apprentissage mettant l'élève au centre du triangle inter-didactique mathématiques/physique pourraient favoriser les apprentissages.

Ouailal Salek, CRMEF Inzegane

---

### **Erreurs plus fréquentes des mathématiques produites par les élèves de la série sciences expérimentales**

Nous nous intéressons dans cet article, aux erreurs et fautes produites en mathématiques par les apprenants Marocains de la première et la deuxième année série sciences expérimentales, en se basant sur les copies des élèves issues des devoirs surveillés; cela dans le but double ciblant d'une part l'enseignant et d'autre part l'apprenant; dans ce contexte cette recherche action vise l'amélioration de la qualité de l'enseignement apprentissage des mathématiques; bien entendue, après avoir analysé et remédié ces erreurs.

**Mots clés :** Erreur- Fautes- Mathématiques- Série sciences expérimentales

Ouailal Salek, CRMEF Inzegane

---

### **L'histoire des mathématiques comme outil didactique motivant de l'apprentissage chez l'apprenant au lycée marocain : Résolution historique des équations de troisième degré via les nombres complexes**

Dans ce travail, nous tâcherons de mettre en valeur le rôle important de l'intégration du volet historique dans l'opération de l'enseignement des mathématiques, dans cette perspective ceci nous a amené à expliciter ces rôles didactiques selon trois axes auxiliaires à savoir : le rôle motivant, le rôle des liens interdisciplinaire et enfin le rôle d'une des caractéristiques de la situation problème. Ainsi une expérience a été mise en action comme introduction aux nombres complexes portant sur la résolution des équations algébriques de troisième degré dont le but est de placer les apprenants dans un contexte historique pour mieux accepter l'existence de tel outil mathématique.

**Mots clés :** Histoire des mathématiques, motivation, situation – problème, nombres complexes, équations algébriques.

### **Des Outils Pour Analyser Les Notions Mathématiques**

Dans cette communication, nous présentons les outils retenus pour analyser les exercices ou les théorèmes, et nous introduisons le vocabulaire correspondant : outil/objet, cadre registre, points de vue. Nous montrons ensuite l'intérêt pour un enseignant de distinguer de types de problème, des différences de statuts parmi les notions à enseigner. Puis, après avoir représenté la notion de niveaux conceptualisation, nous terminons en introduisant une dernière dimension, celle de technicité et de disponibilité liée à une description de la qualité des mises en fonctionnement par les élèves.