

Stages Hippocampe en mathématiques

Projet coordonné par :

IREM d'Aix-Marseille

Aix-Marseille Université
Campus des Sciences de Luminy
Case 901, 163 avenue de Luminy
13288 MARSEILLE CEDEX 9

Téléphone : 04 91 82 94 87 / 04 91 82 90 91

E-mail : dir@irem.univ-mrs.fr

Fax : 04 91 82 93 43

Partenaires : les IREM de Brest, Dijon, Lyon, Nice et Toulouse

Préambule

Il est à noter que, bien que ce projet de changement d'échelle fasse l'objet d'une demande coordonnée à travers le réseau des IREM, l'aide financière demandée devra nécessairement parvenir à chaque université concernée séparément (les universités étant les seules entités juridiques reconnues).

L'action existante

Résumé de l'action

Un stage Hippocampe consiste à accueillir une classe de lycéens pendant trois jours consécutifs, à l'université, pour une initiation à la recherche en mathématiques. Encadrés par des chercheurs, les élèves réfléchissent sur des problèmes de mathématiques, en lien avec les thèmes de travail du chercheur responsable du stage. Ils posent des questions et élaborent des hypothèses, puis ils expérimentent, discutent, débattent et communiquent, comme le font quotidiennement les chercheurs dans leur activité. Enfin, ils présentent leurs travaux à d'autres chercheurs lors d'une séance de posters.

L'équipe à l'origine du projet était constituée de Marie-Renée Fleury, Jean-Louis Maltret, Christian Mauduit et Robert Rolland. Le premier stage Hippocampe en mathématiques a eu lieu à l'IREM d'Aix-Marseille en juin 2005. Les retours furent très positifs, tant pour les élèves et leur professeur que pour les tuteurs. Il fut suivi par trois nouveaux stages dont un sur une thématique informatique, en 2005-2006. Cette activité a rapidement atteint un rythme de croisière d'une petite quinzaine de stages par an. L'importance prise par ces stages parmi les activités de l'IREM d'Aix-Marseille a été une motivation importante pour la création du laboratoire Pythéas, un département consacré aux actions de culture scientifique.

Ces stages étaient initialement destinés aux sections scientifiques du lycée. Très tôt ils se sont ouverts à d'autres publics du secondaire: collèges, classes de seconde, sections non scientifiques. Dès 2006, un effort particulier a été fait pour encourager l'accès aux stages pour des classes d'éducation prioritaire : cet effort a été reconnu et soutenu par une subvention « Promouvoir l'égalité des chances à l'université » (ministère délégué à la Promotion de l'Égalité des Chances, et ministère délégué à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche) en 2006. Depuis 2007, un ou deux

stages Hippocampe étaient en outre réalisés chaque année avec des élèves de l'École de la Deuxième Chance de Marseille, également au laboratoire Pythéas ; à partir de 2011, l'IREM d'Aix-Marseille s'est engagé à organiser trois tels stages chaque année.

À partir de l'expérience pionnière de l'IREM d'Aix-Marseille, le principe de stages Hippocampe en mathématiques se diffuse régulièrement en France, notamment à travers le réseau national des IREM :

- des stages Hippocampe en mathématiques sont organisés par l'IREM de Brest depuis 2008 (2 par an, auxquels s'ajoutent des stages en physique et en chimie) ;
- trois stages ont été animés par l'IREM de Lyon depuis 2008 (aucun en 2010-2011, faute de moyens) ;
- à Toulouse, 5 premiers stages ont eu lieu en 2010-2011, et 8 sont déjà planifiés en 2011-2012 ;
- l'IREM de Nice a réalisé un premier stage début 2011, et un deuxième en janvier 2012.

Pour la suite de la description de l'existant, on se concentre sur les stages organisés par l'IREM d'Aix-Marseille au sein du laboratoire Pythéas, car c'est l'action pour laquelle on dispose des données (notamment financières) les plus significatives.

Partenaires institutionnels et académiques

Pour Marseille : Institut de Mathématiques de Luminy (FRE CNRS 3529), Université de la Méditerranée, Rectorat d'Aix-Marseille, Association Maths Pour Tous, École de la deuxième chance de Marseille.

Période et durée de l'action

3 jours consécutifs par stage.

Lieux

Pour Marseille : locaux de l'IREM d'Aix-Marseille dans le campus universitaire de Luminy ; les séances de posters ont parfois lieu au CIRM.

Plus généralement : le principe est que les stages se déroulent en milieu universitaire, à proximité des laboratoires de recherche concernés.

Type de public et zone géographique

Pour Marseille : classes d'élèves de l'enseignement secondaire de l'académie d'Aix-Marseille et notamment publics en difficulté (établissements de ZEP, classes d'adaptation) ; école de la deuxième chance ; chercheurs et enseignants-chercheurs, doctorants, étudiants des masters d'enseignement.

Ailleurs : classes de lycée.

Mesure de l'impact de l'action

Chaque stage concerne une moyenne de 25 à 30 élèves.

Globalement en France, plus de 2000 élèves ont été impliqués dans cette action depuis sa création.

Pour les élèves, ces stages sont l'occasion d'une immersion dans le milieu universitaire, bien différente de ce peuvent apporter des opérations « portes ouvertes » par exemple. Notamment, c'est souvent le seul contact que les élèves auront avec le monde de la recherche avant leur possible

entrée dans l'enseignement supérieur. Cette occasion est particulièrement importante pour les effectifs issus de zones défavorisées, pour lesquels l'université peut être perçue comme inaccessible. En faisant découvrir une autre manière, plus ouverte, d'aborder les mathématiques, cette approche a régulièrement donné lieu à d'étonnants retournements de situation, des élèves habituellement considérés comme « faibles » prenant l'initiative de la recherche en groupe.

Réciproquement, ces stages sont l'occasion pour l'université et ses laboratoires de rencontrer un autre public que celui de l'enseignement supérieur. En particulier, les tuteurs des stages sont généralement des doctorants, dont la plupart deviendront par la suite enseignants ou enseignants-chercheurs.

Plus spécifiquement à Marseille :

La démarche des stages Hippocampe ainsi que les effets qu'elle produit sur le rapport des élèves aux mathématiques et à leur enseignement sont le sujet de stages proposés au Plan Académique de Formation dans l'académie d'Aix-Marseille.

Depuis 2010, il est également proposé aux étudiants de deuxième année des masters marseillais de préparation au CAPES et à l'agrégation de mathématiques de participer aux stages en tant que tuteurs dans le cadre de leur TER.

Enfin, cette action produit des retombées localement, dans tout le champ de la diffusion de la culture scientifique et mathématiques. Ainsi les élèves du secondaire qui participent aux ateliers MATH.en.JEANS dans l'académie d'Aix-Marseille ont généralement suivi un stage Hippocampe. Les étudiants de l'unité MATH.en.JEANS en Licence (une UE de la Faculté des Sciences de Luminy, basée sur la démarche MATH.en.JEANS, et qui initie les étudiants à la création et l'animation d'ateliers dans des manifestations scientifiques) sont conviés aux séances de posters Hippocampe, au même titre que les chercheurs des laboratoires. Ces élèves et ces étudiants sont des recrutés de choix qui irriguent tout le champ de la diffusion et de l'animation scientifique, avec le concours essentiel de l'association Maths Pour Tous : concours, forums, fêtes de la science, manifestations, etc. (on peut consulter le compte-rendu de ces actions sur <http://pytheas.irem.univ-mrs.fr/wiki/rapports>).

Budget consolidé (à Marseille uniquement)

Les coûts directs pour cette action sont (pour 16 stages effectués, budget 2011) :

Charges	Détail	Montant TTC
Fournitures d'entretien et de petit équipement	PAPETERIE Papier format posters – Couvertures couleur etc... PETITES FOURNITURES : feutres – stylos – scotch - blocs et cahiers etc... CONSOMMABLES D'IMPRESSION Toner photocopieur	150,10 2519,18 1471,49
Locations	30% de participation à la location annuelle et entretien * photocopieurs * machine à eau ELIS	89,40 50,66
Rémunérations intermédiaires et honoraires – Tuteurs - Encadrants	Rémunérations des tuteurs Master et Agrégatifs Encadrants extérieurs –	23 288, 89
Déplacement – missions – repas au Crous – Goûter et collation Hippocampe	Prise en charge des repas des élèves Goûter et collation Déplacement et missions de certains encadrants pour des présentations hippocampe dans les IREM ou dans	7420,46 1219,28 2804,41

	les Etablissements de la Région et à l'étranger	
Frais postaux et télécommunications	40 % de participation à la charge annuelle	317,08
Autres charges de gestion courante	5% de frais de gestion sur les subventions	1 700
	SOUS-TOTAL	41030 ,95
Rémunérations des personnels – tuteurs – Encadrants mise à disposition par l'Université par décharge de service	Rémunérations des tuteurs et Encadrants mis à disposition de l'IREM par l'Université et bénéficiant d'une décharge de service pour les stages hippocampe maths (estimation basse, sur la base de 12 heures complémentaires équivalent TD par stage et par personne)	22 000
	TOTAL	63030,95

Parmi les coûts invisibles, il faut citer:

- la mise à disposition de salles de travail (3 salles par stage) et de la salle informatique (entretien d'une dizaine de postes) ;
- le coût induit par le travail de la secrétaire (prise de contact avec les établissements, gestion du planning, annonce des stages), la logistique (gestion des fournitures et accueil des élèves) et le suivi des stages par un groupe de travail à l'IREM .

Financement 2011 :

- subvention de la mairie de Marseille : 8000€ (12,7%) ;
- subvention de la région PACA : 8000€ (12,7%) ;
- subvention du département des Bouches du Rhône : 8000€ (12,7%) ;
- École de la Deuxième Chance de Marseille : 10000€ (15,9%) ;
- Université de la Méditerranée (services d'enseignement) : 29030,95€ (46,05%)
(dont dotation de l'IREM d'Aix-Marseille : 7030,95€ (11,15%)).

Les coûts invisibles sont intégralement à la charge de l'IREM d'Aix-Marseille.

Les objectifs pour les trois années à venir

Forte des succès obtenus dans l'académie d'Aix-Marseille, cette action a déjà commencé à diffuser à travers le réseau des IREM, comme nous l'avons signalé plus haut. Au sein de ce réseau, nous proposons de déployer nationalement la pratique des stages Hippocampe, en étendant l'expérience à de nouveaux IREM, tout en maintenant ou développant l'action là où elle existe. Ce déploiement doit prendre en compte la variété des situations particulières de chaque IREM (relations avec des laboratoires de mathématiques, situation géographique et démographique, moyens financiers récurrents, *etc.*).

Les retombées attendues sont de taille. On a déjà souligné plus haut le rôle essentiel joué à Marseille par les stages Hippocampe dans le développement d'une démarche globale de diffusion de la culture scientifique et mathématique, en plaçant les jeunes au contact direct de la recherche, de ses acteurs et dans l'environnement où elle se conduit. Gageons que ce changement d'échelle permettra de donner à ces retombées une dimension nationale, et ce en conservant une double ambition d'égalité des chances et d'excellence.

Une fois l'action installée nationalement, elle sera naturellement financée par les acteurs impliqués : principalement les Universités (départements d'enseignement, laboratoires, IREM, ...) et

collectivités territoriales. Pour la période initiale de ce changement d'échelle (les trois années à venir), il est crucial de produire un effet de levier.

État des besoins pour la première année

Deux IREM au moins souhaitent lancer ou relancer des stages cette année :

- Dijon : première expérimentation avec un stage.
- Lyon : reprise des stages après une année de creux par manque de moyens.

Quatre IREM souhaitent maintenir ou développer leurs stages :

- Marseille : onze stages sont déjà programmés et financés pour le premier semestre 2012 ; l'IREM prévoit d'effectuer au moins cinq stages supplémentaires à partir de septembre, en impliquant les laboratoires hors de Luminy dans le contexte de la fusion des universités marseillaises et demande un soulagement de sa charge financière (les 16 stages de l'année civile 2011 n'ont pu être assurés qu'au prix d'un effort important en heures de services sur l'année universitaire 2011-2012, et l'IREM doit actuellement fonctionner sur des fonds propres).
- Toulouse : cinq stages ont eu lieu au premier semestre 2011, avec un effort exceptionnel de l'IREM ; l'objectif cette année est de passer à au moins dix stages annuels (8 déjà programmés), tout en soulageant la charge financière de l'IREM.
- Nice : après un stage début 2011, financé sur des moyens exceptionnels, l'IREM de Nice souhaite reconduire l'expérience et nécessite donc un soutien financier pour un deuxième stage en janvier 2012 (déjà réalisé), et l'organisation d'un autre stage à venir en cours d'année.
- Brest : deux stages de math sont organisés chaque année, auxquels s'ajoutent un stage en physique et un en chimie ; l'IREM souhaite au moins maintenir ces stages et demande une aide au financement des stages de math.

Afin de développer encore cette activité les années suivantes, il semble important d'assurer la diffusion d'une forme d'expertise au sein du réseau, notamment en permettant à des intervenants déjà expérimentés de se rendre au contact des IREM qui souhaitent s'informer sur la nature et l'organisation des stages, voire de participer aux stages inauguraux (comme cela s'est déjà produit entre Marseille et Nice). Pour cette première année, nous envisageons le financement d'une dizaine de missions pour un coût total estimé de 2000 €, principalement assumé par Marseille.

Une fois le réseau plus étoffé, il s'agira également d'assurer une approche cohérente au niveau national, notamment en organisant la communication entre les équipes, et en menant une activité de veille scientifique, didactique et pédagogique autour des stages.

Budget prévisionnel 2012

Pour chaque IREM, on précise le nombre de stages prévus, et on estime le coût à 4000€/stage. On donne ensuite le financement prévu.

IREM	Nombre de stages prévus	Coût (€)	Aide Cap'Maths	Cofinancement prévu
Dijon	1	4000	3000 (75%)	Université de Bourgogne : 500 Conseil régional de Bourgogne : 500
Lyon	1	4000	2000 (50%)	Université Claude Bernard : 2000

Marseille	16 Coordination nationale (Marseille)	64000 2000	<i>4000 (6,25%)</i> <i>2000 (100%)</i>	Ville de Marseille : 8000 Conseil Général 13 : 8000 Région PACA : 8000 École de la 2e chance : 10000 Université d'Aix-Marseille : 26000
Toulouse	10	40000	<i>8000 (20%)</i>	Université Paul Sabatier: 32000
Nice	2	8000	<i>1200 (15%)</i>	Université de Nice : 6800
Brest	2 (+2 hors math)	8000	<i>4000 (50%)</i>	Université de Bretagne Occidentale : 4000
Totaux	32	130000	<i>24200 (18,61%)</i>	