

## Réseau Rhône Alpes d'Astronomie

## APPEL à PROJETS 2008

**Nom du projet : Groupe de recherche IREM « Astronomie et mathématiques »**

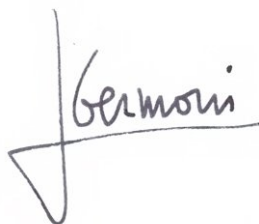
**1. Identité du demandeur :****1.1. Organisme :**

Désignation: IREM de Lyon :  
Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques  
Adresse : Université Lyon 1,  
Bâtiment Braconnier,  
43 boulevard du 11 novembre 1918,  
69622 Villeurbanne cedex  
Téléphone : 04.72.43.13.82  
Web, mail : [iremlyon@math.univ-lyon1.fr](mailto:iremlyon@math.univ-lyon1.fr)  
<http://math.univ-lyon1.fr/irem/>  
Nature juridique : composante de l'UFR de mathématiques de l'Université Lyon 1

**1.2. Responsable du projet**

Nom : GERMONI  
Prénom : Jérôme  
Adresse : IREM de Lyon, voir ci-dessus  
Email : [germoni@math.univ-lyon1.fr](mailto:germoni@math.univ-lyon1.fr)  
Téléphone : 04.72.44.81.24

Date : 18 avril 2008  
Signature du responsable du projet



## **2. Fiche synthétique du projet:**

### **2.1. Résumé (15 lignes max)**

Il s'agit de monter un groupe de recherche à l'IREM de Lyon sur le thème « astronomie et mathématiques ». Son but principal sera de concevoir, de produire et de mettre à la disposition des professeurs de mathématiques des activités sur le thème de l'astronomie, dans le cadre des programmes. Pour les professeurs, c'est une façon de motiver des points de programmes par des problèmes motivants. Du point de vue des astronomes, c'est une porte ouverte vers les cursus.

L'idée directrice est d'exploiter les nouvelles technologies pour faire faire aux élèves des constructions et des calculs astronomiques qui leur seraient inaccessibles avec des moyens classiques –comptes rendus d'observations historiques ou récentes, calculs d'éclipses, etc.

Le groupe sera constitué principalement de professeurs du secondaire, qui se réuniront environ une fois par mois. La diffusion du travail sera matérielle (brochure, cédérom), virtuelle (site, documents téléchargeables), et peut-être via des stages inscrits au plan académique de formation. Si la dynamique du groupe le demande, l'IREM pourrait envisager de prendre le relais financier et d'établir le groupe dans une plus grande pérennité.

### **2.2. Durée prévisible : un an minimum (voir calendrier ci-dessous).**

### **2.3. Public visé : principalement des professeurs de lycée :**

- le noyau dur du groupe sera constitué de 4 à 6 professeurs de lycée –de mathématiques, mais éventuellement de physique aussi– qui travailleront à l'élaboration de ressources ; on espère aussi la participation d'astronome(s) et d'un ingénieur de recherches CNRS de l'institut Camille Jordan ;
- la diffusion auprès des autres professeurs se fera par les canaux habituels de l'IREM : site internet, cédérom, brochure, stages ;
- on prévoira une animation « astronomie » au stand de l'IREM à la fête de la science 2009.

### **2.4. Couverture géographique : académie de Lyon (Rhône, Ain, Loire).**

### **2.5. Financement**

Budget demandé à R2A2 : 5000 €  
Total du budget pour le projet : 7500 €

### **2.6. Partenariats avec R2A2 :**

- Observatoire de Saint-Genis-Laval, pour les données d'observation (matière première des activités à élaborer), et pour les professeurs qui se réunissent autour de Ph. Merlin ;
- Planetarium de Vaulx en Velin, pour l'élaboration et la programmation d'une séquence.

### **2.7. Autres partenariats :**

- CLEA pour les cahiers Clairaut ; contact : G. Paturel,
- Centre de ressources en astronomie du lycée Doisneau ; contact : D. Bernard,
- CCSTI pour la fête de la science 2009.

### 3. Présentation détaillée du projet :

#### 3.1. **Présentation de la structure :**

L'[IREM de Lyon](#) est une composante de l'UFR de mathématiques de l'université Claude Bernard Lyon 1, mais il est aussi en grande partie subventionnée par le Rectorat de Lyon (DAFOP). En effet, ses membres sont, pour la plupart, des professeurs du secondaire.

L'IREM a pour mission principale de produire deux types de ressources : documents (brochures, livres, cédéroms, sites) et stages de formation continue. Toute question relative à l'enseignement des mathématiques, de la maternelle à l'université, est susceptible d'être abordée dans un des groupes de recherche de l'IREM. En ce moment, un des axes forts de l'IREM relève de l'exploitation des TICE dans la classe de mathématiques, notamment des logiciels de géométrie dynamique.

La richesse de l'IREM est d'être au cœur du milieu enseignant. Le travail est le plus souvent mené en collaboration avec d'autres institutions : inspection académique, INRP, IUFM, groupe rectoral UPO, etc. Par exemple, un groupe mixte IREM-INRP réunissant mathématiciens, géologues et géographes, est à l'étude en ce moment sur un sujet un peu voisin de l'astronomie, la géomatique. L'intégration de partenaires dans ce projet d'astronomie se ferait donc tout naturellement.

#### 3.2. **Objectifs du projet**

Elaborer des ressources pédagogiques sur le thème de l'astronomie, dans le cadre des programmes, qui seront utilisables par les professeurs de mathématiques (et éventuellement de physique). Diffuser ces ressources auprès des collègues de l'académie : brochure, cédérom, site internet, voire stages.

#### 3.3. **Description détaillée (2 pages max)**

*L'idée forte du projet consiste à exploiter les TICE pour rendre réalisables par les élèves des calculs et des constructions géométriques, tous inaccessibles avec des moyens classiques.*

Après un nécessaire recensement des activités disponibles, voici quelques pistes concrètes :

1. La conception du mouvement des planètes (approche historique) : il s'agit de rendre compte des observations et des modèles de Kepler (et d'autres) par un logiciel de géométrie dynamique ; l'apport de l'ordinateur est de permettre aux élèves de construire des figures (éventuellement animées, de surcroît) qu'il n'est pas raisonnable d'espérer les voir faire à la main.
2. On trouve dans les *Cahiers Clairaut* une mine d'activités et de données que l'exploitation informatique peut rendre bien plus vivantes.
3. Une possibilité voisine serait d'élaborer des activités pour exploiter des données fournies par l'Observatoire, en liant tableur et géométrie dynamique (le logiciel libre *geogebra* permet ce genre de choses).
4. La prévision des éclipses, la construction d'éphémérides donnent l'occasion d'utiliser les tableurs de façon non triviale (mais c'est moins original).
5. L'utilisation de logiciels libres d'astronomie comme *Celestia* peut donner l'occasion de motiver des problèmes de géométrie dans l'espace.

Les logiciels utilisés pour toutes ces activités ne sont pas déterminés a priori. Cependant, [GeoGebra](#) est un candidat sérieux, compte tenu de sa diffusion grandissante dans les lycées, de sa simplicité d'utilisation basique et de ses capacités de traiter des formules (ce que Cabri ne sait pas faire) et d'inclure des données provenant d'un tableur. Le logiciel [XCAS](#) pourrait être envisagé aussi.

Dans un autre esprit, deux idées moins liées aux TICE :

1. Les calculs de distances en astronomie donnent lieu à des travaux sur les ordres de grandeurs (peut-être plus au collège ?). Encore que la mesure des distances en astronomie soit au départ un travail en trigonométrie... et puisse donc être traitée avec les TICE.
2. Le caractère logarithmique des échelles utilisées en astronomie, telle la magnitude, peut être exploité pour l'introduction des logarithmes.

De façon générale, tous ces thèmes sont l'occasion de parler de modélisation, problématique peu abordée au lycée : comment passer des observations brutes à leur mathématisation ?

Une fois construite une série d'activités « virtuelles » conséquente, il serait très enrichissant d'en donner une visualisation « concrète » par la conception d'une séquence au planetarium de Vaulx-en-Velin. Nous prévoyons donc une partie du budget pour payer la personne compétente qui programmera cette séquence.

### **3.4. Moyens disponibles / nécessaires au projet :**

**Participants :** Le recrutement du groupe ne posera pas de problème : entre les professeurs-ressources de l'académie, les membres d'un groupe informel qui se réunit autour de Philippe Merlin à l'Observatoire et les animateurs des clubs d'astronomie de l'académie, nous sommes certains de trouver 4 à 6 volontaires. Un ingénieur de recherches CNRS de l'[institut Camille Jordan](#) (laboratoire de mathématiques de Lyon 1) s'est montré intéressé.

**Moyens financiers :** L'IREM peut, sur ses fonds propres :

- fournir un lieu pour les réunions,
- payer les frais de déplacement,
- acheter de la documentation et du matériel (pédagogique ou informatique),
- avancer les fonds pour la reproduction d'une brochure ou d'un cédérom.

Pour fonctionner dans des conditions décentes, le travail des membres du groupe doit être reconnu via le paiement d'heures supplémentaires exceptionnelles (HSE). De plus, une partie du projet risque d'impliquer une personne pour programmer des séances au planetarium de Vaulx, qu'il faudra nécessairement rémunérer.

### **3.5. Planning de réalisation**

**Calendrier prévisionnel :**

- mai-juin 2008 : fin du « recrutement » des membres du groupe,
- rentrée 2008 : premières réunions du groupe,
- année scolaire 2008-2009 : réunions mensuelles,
- fin juin 2009 : finalisation des documents (papier ou en ligne),
- automne 2009 : diffusion des documents,
- hiver 2009 - printemps 2010 : stages au PAF.

**Pérennité du projet :** Si le groupe fonctionne particulièrement bien, il est envisageable d'en prolonger l'existence en un groupe IREM propre en 2009-2010. En tout état de cause, les ressources produites resteront disponibles au-delà de l'AMA.

### 3.6. Budget détaillé

	Source	Montant
Rémunération des membres du groupe : environ 80 HSE (professeurs de lycée)		4500 €
Rémunération d'un ingénieur ou technicien : env. 8 h de vacation (programmation de la séquence au planétarium)		500 €
Frais de déplacement, missions		1000 €
Documentation		500 €
Reprographie (reproduction brochure)		1000 €
<b>Total</b>		<b>7500 €</b>