

Septembre 2018

“ASTER”

*L’astronomie au service
des apprentissages
scientifiques intercycles
et interdisciplinaires*

(Réseaux Bléone-Durance, Giono, Porte des Alpes)

- *Le projet pédagogique*
- *Le fonctionnement*
- *Coût de fonctionnement*
- *Les établissements concernés*



PROJET ASTRONOMIE

« ASTER »



Réseaux Bléone-Durance, Giono, Porte des Alpes

LE PROJET PEDAGOGIQUE

Établissements concernés :

*Collège Marcel Massot, la Motte-du-Caire,
Collège Camille Reymond, Château-Arnoux,
Collège Giono, Manosque
Collège Maria Borrelly, Digne-les-Bains,
Collège René Cassin, Saint-André-les-Alpes.
Collège Itard, Oraison,*

*Collège Marcel André, Seyne-les-Alpes,
Cité scolaire André Honnorat, Barcelonnette,
Lycée P-G de Gennes, Digne-les-bains.
Collège Emile Honnoraty, Annot
Écoles de secteur de chaque établissement*

Référent du projet ASTER : Antoine POLETTI : antoine.poletti@ac-aix-marseille.fr

L'enseignement pluridisciplinaire scientifique permet aux élèves de découvrir différents domaines des mathématiques, des sciences physiques et chimiques et des sciences de la vie et de la terre. C'est aussi l'occasion de montrer l'apport de ces trois disciplines pour trouver des réponses aux questions scientifiques que soulève une société moderne, de faire percevoir différents grands enjeux et de donner les moyens de les aborder de façon objective.

Le but du projet est de permettre aux élèves du primaire, des collégiens et des lycéens, d'intégrer des notions d'astronomie dans leurs cours, afin de donner plus de sens et de cohérence au travail fait par les élèves dans les différentes matières, et ce dans un souci de transversalité.

Les objectifs pédagogiques visés couvrent l'ensemble des 5 domaines du socle commun de connaissances, de compétences et de culture.

Progression sur le cycle 3, cycle 4 et le lycée :

Liaison école/collège : Travail sur le repérage dans le temps et l'espace, utilisation d'une carte du ciel, prise en main du logiciel Stellarium, les différents objets célestes (planètes, étoiles, nébuleuses, supernovae astéroïdes, comètes).

Collège : 6e/5e : Poursuite du travail de la liaison, naissance et mort des étoiles, étude et observation du soleil, principe de la photographie en astronomie.

4e/3e : Traitement d'images de galaxies (dark, flat, offset ...), utilisation de filtres et obtention d'images couleur (nébuleuses et supernovae), Photométrie différentielle (astéroïdes et exoplanètes).

Liaison collège/lycée : Températures des étoiles, composition chimique des objets observés par spectroscopie (absorption/émission), expansion de l'univers...

Contenus pédagogiques (détaillés en annexe 1):

Cycle 3 (CM1, CM2, 6^e) :

Repérage dans le ciel, utilisation et réalisation d'une carte du ciel, compréhension du cycle jour/nuit et des saisons, les angles, les mythes et légendes, constellations, sol et système solaire, ...

Cycle 4 (5^e, 4^e et 3^e) :

Reproduction, volcanisme, séisme, cerveau, génétique, immunologie, l'œil, évolution, mouvement, signal, rotation, translation, puissance de 10, vitesse, matière, système solaire, univers, lumière, gravité, énergie, repérage dans le plan, propriétés des angles, théorème de Thalès, systèmes de coordonnées, systèmes optiques, couleur des objets, filtres, ...

Lycée :

Longueur d'onde, température des étoiles, spectres d'absorption/émission, mouvement périodique, loi de Newton, loi de gravitation, spectroscopie, propriété de la lumière, constitution de la matière, diffraction, photon, réseau, systèmes optiques, outils informatiques.

Etat des lieux :

Tous les établissements concernés disposent de petits matériels d'observation, différents d'une structure à l'autre. Les compétences en astronomie des participants au projet sont diverses et variées.

Le collège de La Motte-du-Caire pourrait être un lieu de rencontres, d'échanges et d'observations puisqu'il dispose d'un internat pouvant accueillir 70 personnes. Les conditions d'observation y sont optimales (absence de pollution lumineuse ...). Il pourrait accueillir un télescope de grande capacité pouvant être piloté à distance.

Les avancées du projet

- Le projet pédagogique a été validé par les IPR de physique-chimie (publication sur le site académique : https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/jcms/c_10603199/fr/un-projet-astronomie-pour-les-etablissements-des-reseaux-ubaye-bleone-et-giono).
- **Signature d'une convention** entre le collège de La Motte-du-Caire et le **centre d'astronomie de Saint-Michel-l'Observatoire**. Ce forfait est valable sur une année pour l'ensemble des établissements.
- Mise en **place des activités** : deux veillées à l'internat du collège de La Motte-du-Caire, une journée au centre d'astronomie et une journée bilan en fin d'année.
- Mise en place d'un petit télescope sur le toit d'un local dans la cour de l'internat. Attente de subvention pour une protection (dôme) pouvant accueillir le futur « grand » télescope. Concernant ce dernier, le réseau est en attente de réponses de mécénat pour un financement ; total ou partiel.
- **Obtention de 3 nuits** pour piloter le télescope T 500 de **l'OHP** (programme « Iris »),
- Recherche de subventions pour le **transport inter-établissement** : aucune proposition à l'heure actuelle.
- Les établissements travaillent déjà sur des actions communes.
- Obtention d'un **programme de formation** pour les enseignants.

Besoin financier pour un fonctionnement optimal du réseau (hors acquisition du télescope implanté sur le site du collège) :

10 000 €

(Voir coût total de fonctionnement d'ASTER p. 7)



PROJET ASTRONOMIE



Réseaux Bléone-Durance, Giono, Porte des Alpes

FONCTIONNEMENT d'« ASTER »

Soutiens extérieurs et partenariat :

Centre d'astronomie de Saint-Michel-l'Observatoire :

Convention entre les établissements et le centre Astro pour des interventions sur site en journées et soirées et accueil au centre pour l'observation et l'étude du soleil et pilotage d'un T600, à distance.

OHP (Observatoire de Haute Provence) :

Visite de l'OHP avec possibilité d'expériences sur l'atmosphère ou participation à des études scientifiques.

LAM (Laboratoire d'Astrophysique de Marseille) :

Interventions sur le site du collège ou à l'OHP de spécialistes dans le domaine de l'astronomie. Formation des enseignants. Visite de l'OHP et pilotage d'un T500 à distance.

Projet de fonctionnement du réseau :

Homogénéité en petits équipements au sein du réseau

- mise en station,
- observation du ciel, du soleil,
- acquisitions d'images,

Possibilité de transport inter-établissements

- déplacement des élèves au sein du réseau pour échanges, veillées, travail en commun,
- transports vers le centre Astro, l'OHP,...

....

Collaboration avec le centre Astro, le LAM, l'OHP et le réseau

- formation enseignants,
- interventions spécialistes,
- participation à des études scientifiques,
- étude croisées d'un même objet (astéroïde, exoplanète, comète ...)

Lieu d'accueil au collège Marcel Massot :



Plan de l'internat

L'internat dispose de 70 lits, d'une salle multimédia avec PC, connexion internet, d'une salle de visioconférence (système Polycom).

Contraintes de l'absence d'un télescope sur le site :

- Les soirées d'observation (centre Astro ou LAM « Iris ») doivent être réservées en début d'année scolaire (pas de choix d'une date précise),
- Nombre de soirées limité,
- Impossibilité de report si mauvais temps ou pannes techniques,

Avantage de la présence d'un télescope sur le site :

- Les soirées peuvent être décalées en cas de mauvais temps,
- Plusieurs établissements peuvent participer aux veillées en même temps,
- Multiplication possible d'observation sur la même cible (ajustement des paramètres d'observation),
- Participer à un projet commun avec le LAM « Iris » et le centre Astro, sur la même cible, Accueillir des établissements hors réseau.



PROJET ASTRONOMIE



Réseaux Bléone-Durance, Giono, Porte des Alpes

COÛT DE FONCTIONNEMENT D'ASTER »

Homogénéité en petits équipements au sein du réseau

- Camera CCD : i-Nova PLB-Mx Mono / 550 €
- Monture : Lunette apochromatique Sky-Watcher 100/900 ED, diamètre 100 mm, focale 900 mm, sur monture HEQ5 PRO GO-TO / 1800 €
- Ordinateur portable : Acer Aspire 5 A515-51-55BQ Noir / 630 €
- Tube optique Newton Sky-Watcher 254/1200 Black Diamond / 550 €

Total : (X3 hors tube optique pour l'ensemble des établissements) = 10 000 €

Acquisition d'un télescope performant sur le site de La Motte-du-Caire

- Télescope de 400 à 450 mm en newton : 5 000 €
- Monture : environ 10 000 €
- Coupole : 10 000 €
- Camera CCD : 4 600 € avec autoguidage intégré
- Logiciel PRISM 10 pour le pilotage : 400 €

Total : = 30 000 €

Collaboration avec le centre Astro, le LAM, l'OHP et le réseau

Les conventions signées à la rentrée 2018 entre le LAM et le rectorat, le centre Astro de Saint-Michel-l'Observatoire et les collèges, permettront de limiter les coûts d'intervention des différents partenaires. Ces dépenses pouvant être absorbées par les subventions « PASS » attribuées à chaque établissement qui en fait la demande chaque année auprès du rectorat.

Coût total pour le lancement du Réseau « ASTER » = 40 000 €

La partie pédagogique du projet a été validé par les inspecteurs de physique-chimie de l'académie (publication sur le site de l'académie), par le chargé de mission pour la culture scientifique, technique et de l'innovation du rectorat et par les partenaires scientifiques.



PROJET ASTRONOMIE



Réseaux Bléone-Durance, Giono, Porte des Alpes

ÉTABLISSEMENTS CONCERNES

Collège Marcel Massot, La Motte-du-Caire (Pégase),

antoine.poletti@ac-aix-marseille.fr

monique.Jean-Dit-Gautier@ac-aix-marseille.fr

Collège Maria Borrely, Digne-les-Bains (Sagittaire)

charles.debroas@ac-aix-marseille.fr

mathieu.zaroukian@ac-aix-marseille.fr

Collège René Cassin, Saint-André-les-Alpes (Aigle)

guillaume.koebele@ac-aix-marseille.fr

david.van-outryve@ac-aix-marseille.fr

Collège Giono, Manosque (Hercule)

bruno.sarrobot@ac-aix-marseille.fr

christophe.tromel@ac-aix-marseille.fr

Collège Itard, Oraison (Orion)

isabelle.djekou@ac-aix-marseille.fr

jean-philippe.didelet@ac-aix-marseille.fr

Collège Emile Honoraty à Annot (Petite ourse)

jerome.bonnaud@ac-aix-marseille.fr

serge.djekou@ac-aix-marseille.fr

Collège Marcel André de Seyne-les-Alpes (Cassiopé)

frederic.dalmasso@ac-aix-marseille.fr

fabrice.mach@ac-aix-marseille.fr

Cité scolaire André Honorat, Barcelonnette (Dragon)

sebastien.lecourtier@ac-aix-marseille.fr

Frederic.quyon@ac-aix-marseille.fr

Lycée Esclanlon, Manosque (Le cygne)

ce.0040010p@ac-aix-marseille.fr

veronique.chojnacki@ac-aix-marseille.fr

Lycée PGDG, Digne-les-Bains (Persée)

pierre-louis.peytral@ac-aix-marseille.fr

jeanfrancois.lecomte@ac-aix-marseille.fr

Écoles de secteur de chaque établissement

ANNEXE 1

Progression détaillée du projet

Expérience à faire dès le cycle 3 (6^e et les écoles des secteurs) :

Faire un cône avec une feuille de papier A4 : la hauteur étant la largeur de la feuille, scotcher sur 1 cm. Observer à travers ce cône, à la même heure, le même jour, deux zones du ciel facilement repérables (étoile polaire au nord et Véga au sud, par exemple. Dénombrer les étoiles visibles à l'œil nu dans les deux zones. A faire deux fois, une soirée avec et l'autre sans lune. (Choisir une autre zone au sud à définir).

6^e/écoles : Problématique : Pourquoi le nombre d'étoiles est-t-il différent selon le lieu d'observation ?

- 6^e : repérage en et connaissance du ciel, constellations, ... peut être même dans le cadre d'une SCTI. Positions relatives des étoiles choisies par rapport au sol se repérer sur terre. Définition des galaxies (forme et composition) et savoir se situer dans la galaxie.
- 5^e – 4^e : L'atmosphère, (propriété et composition). Triangles et angles.
- 4^e– 3^e : Calcul de l'angle apparent d'observation, trigonométrie. Calcul du pourcentage du ciel observé, répartition hétérogène des étoiles donc de la matière dans l'univers, statistique et probabilité (approximation du nombre total d'étoiles couvrant la voute céleste, visible à l'eau nu).

5^e : Problématique : comment photographier les objets célestes ?

- 6^e : croquis de constellations (angles et éléments de géométrie) et de galaxies. Réalisation de circumpolaires.
- 5^e– 4^e : L'œil (formation d'image et similitude avec l'appareil photo) - La lumière (propriétés) – Acquisition d'images de galaxies (traitements d'images). Répartition de la matière dans l'univers.
- 4^e– 3^e : Calcul de l'angle apparent d'observation, trigonométrie. Calcul du pourcentage du ciel observé, répartition hétérogène des étoiles donc de la matière dans l'univers, statistique et probabilité (approximation du nombre total d'étoiles couvrant la voute céleste, visible à l'eau nu).

4^e : Problématique : Comment étudier la rotation des objets célestes ?

- 6^e : Mouvement, le système solaire, les états de la matière
- 5^e– 4^e : Éclipses, étude des astéroïdes, des exoplanètes et des comètes avec introduction au traitement d'image et à la photométrie différentielle. Mouvement, vitesse. Le soleil.
- 4^e– 3^e : Composition de la matière, les lois de Newton – La gravitation. Condition physico-chimie pour accueillir la vie.

3^e/lycée : Problématique : d'où vient la couleur des objets célestes ?

- 6^e : Mouvement, signal et énergie.
- 5^e – 4^e : Couleurs des objets, matière. Étude du soleil.
- 4^e– 3^e : Travail sur les filtres et l'astrophotographie en couleur. Détermination de la composition des étoiles (du soleil en particulier), des petits objets (astéroïdes, comètes), longueur d'onde. Introduction à la spectroscopie. Suivi des taches solaires (calcul de vitesse), détermination de la circonférence de la terre (propriétés sur les angles).

Activités d'observations avec intervenants extérieurs, sorties et visites :

Lycée / 4^e et 3^e : Journées + veillées au collège de la Motte du Caire (accueil à l'internat) :

- Avec intervention du centre d'astronomie de St Michel (observation du soleil, planétarium, utilisation du matériel d'acquisition d'images (lunettes et télescopes) – Traitements d'images.
- Avec intervention du centre d'astronomie de St Michel et du LAM (Mise au point sur la photométrie différentielle et sur la spectroscopie – pilotage à distance d'un télescope (600 mm) pour étudier les petits objets (astéroïdes, exoplanètes ou comètes).

4^e : Visite de l'Observatoire de Haute Provence (OHP) – Activité autour du soleil au centre d'astronomie de St Michel l'Observatoire.

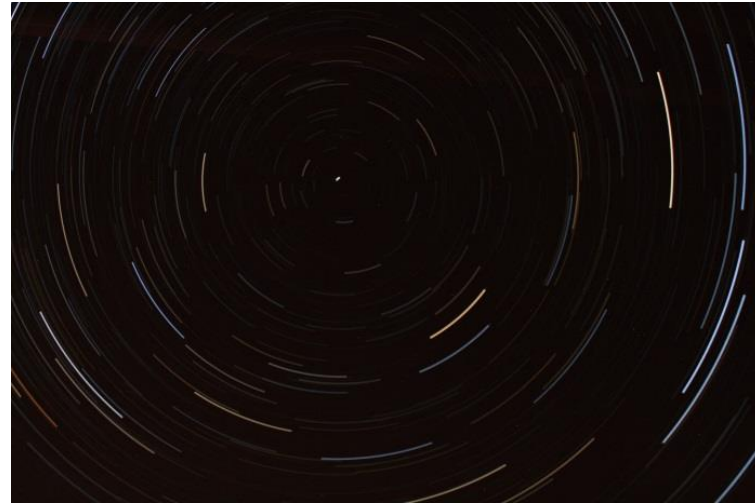
Lycée/3^e : Activités à l'OHP avec le Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (LAM) autour de la spectroscopie.

Sur l'ensemble de l'année : 2 sorties avec veillées + 2 sorties en journée.

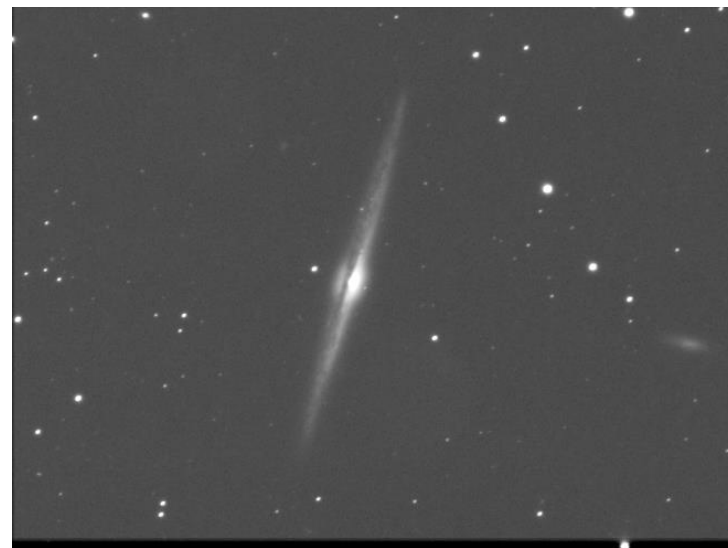
Progression en images du projet



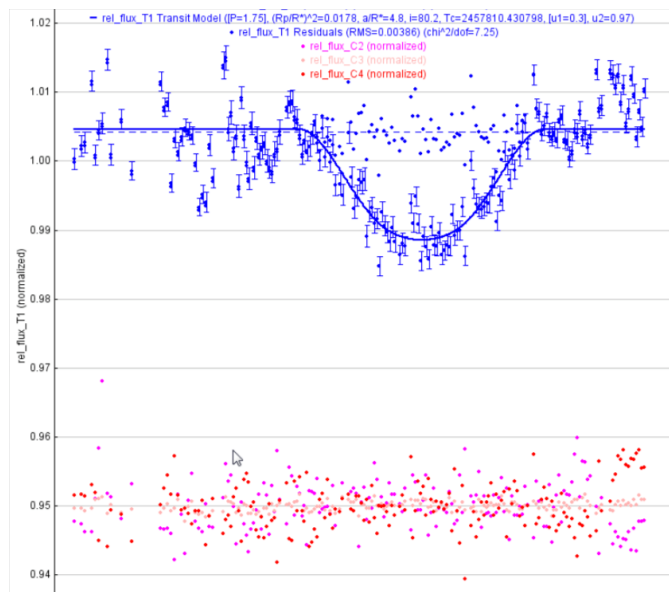
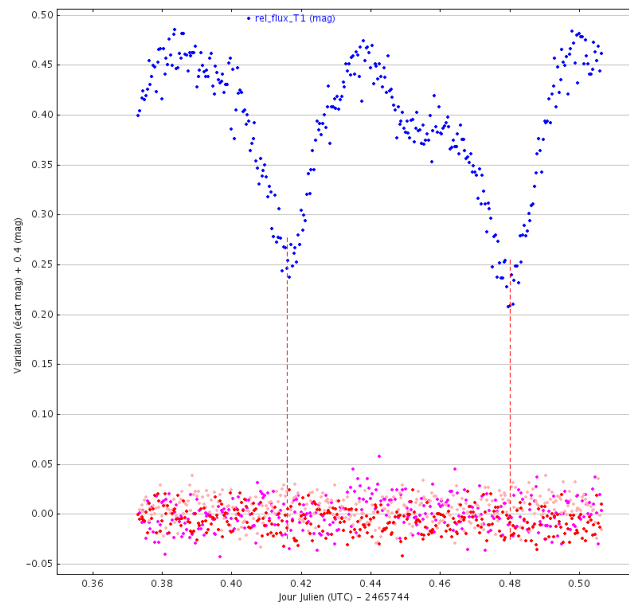
6eme



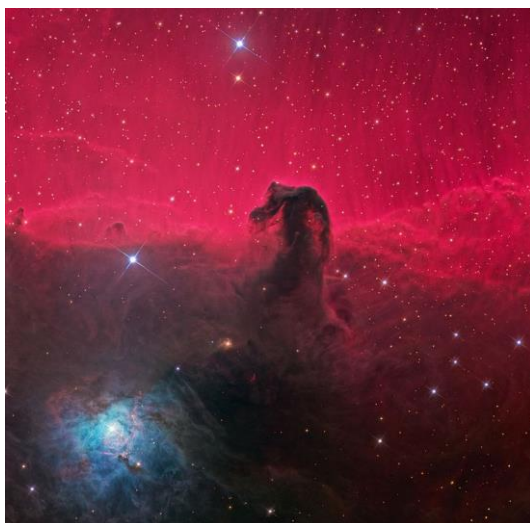
5eme



Skipnichenko



4eme



3eme/lycée

