

Atelier Étudiant 2013 Student Workshop

L'origine des nos projets
21-23 août



L'atelier aura lieu dans l'auditorium du Centre d'Optique, Photonique et Laser
(COPL - 1168) de l'Université Laval.

	Jeudi	Vendredi
10h20		Issouf Kafando
10h40		Benoit Côté
11h00		Simon Richard
11h20		Sebastien Lavoie
11h40		Cynthia Genest-Beaulieu
12h00		
12h20	Marie-Eve Naud	
12h40	Marie-Michèle Limoges	
13h00	Marilyn Latour	Benoit Tremblay
13h20	Benoit Rolland	Jean-François Cossette
13h40	Pause café	Frédérique Baron
14h00	Jean-Pierre Véran (conférencier invité)	Jonathan Tyler
14h20		Simon Archambault
14h40		
15h00	Pierre Fortier	
15h20	Christian Carles	
15h40	Prime Kerera	
16h00	Pause café	
16h20	Lorraine Chrétien	
16h40	Laurie Rousseau-Nepton	
17h00	Esteban Silva-Villa (conférencier invité)	
17h20		
17h40		

Horaire détaillé

Jeudi – 22 août 2013

12h20-12h40

Marie-Eve Naud – Exoplanets: the prequel.

À l'origine de mon projet, au tout début, il y a, tout d'abord, de grands visionnaires qui étaient persuadés de pouvoir détecter les petits corps de roche et de glace qui sont en orbite autour des étoiles. Avant même 1995, année de la première détection officielle d'une exoplanète autour d'une étoile "normale", bien des éléments se sont mis en place pour paver la voie à la science des exoplanètes grouillante d'activité que l'on connaît aujourd'hui. Je tenterai donc de vous donner un aperçu des balbutiements de ce domaine de recherche, et je terminerai en vous parlant d'une des dernières percées: l'imagerie directe d'exoplanètes, qui présente de grands défis mais qui permet une caractérisation unique de ces objets.

12h40 - 13h00

Marie-Michèle Limoges – Pourquoi recenser les naines blanches les plus près du Soleil?

À l'origine de mon projet, il y a les catalogues tel SUPERBLINK, qui permettent d'obtenir un échantillon complet d'étoiles naines blanches, après les avoir séparées des autres objets stellaires. Mon projet se justifie ensuite par les lacunes et les biais des échantillons actuels de naines blanches à partir desquels leurs propriétés physiques moyennes sont obtenues. Et la suite? Moults demandes de temps, et un nombre astronomique de données!

13h00 - 13h20

Marilyn Latour – L'astérosismologie ou comment sonder l'intérieur des étoiles.

Je vais présenter un aspect de l'astrophysique stellaire dont on entend rarement parler à nos meetings CRAQ : l'astérosismologie. Il s'agit de l'étude des pulsations (variation de luminosité) dans les étoiles. Je vais présenter un peu les bases de l'astéro en discutant particulièrement des sous-naines chaudes et des naines blanches. On verra rapidement pourquoi certaines étoiles pulsent et pas d'autres, comment on caractérise les modes de pulsations. Ensuite j'expliquerai comment, à l'aide de modèles stellaires, on peut comparer nos prédictions théoriques avec les observations, et déterminer des paramètres stellaires tels que la masse d'une étoile, sa composition chimique interne, et même sa zone de brûlage nucléaire !

13h20 - 13h40

Benoit Rolland – Magnétisme et étoiles dégénérées: un monde complexe aux 1001 possibilités.

Constituant entre 8% et 10% de la population des naines blanches connues, les dégénérées magnétiques gardent encore, près de 30 ans après les premiers recensements, de nombreux secrets. Je vais aborder dans un premier temps les bases de l'effet Zeeman et de l'élargissement Stark appliquées aux naines blanches. Par la suite, nous verrons pourquoi l'origine de leur champ magnétique ainsi que la combinaison des différentes sources d'élargissement spectral sont encore des sujets glissants de nos jours. Finalement, nous survolerons la modélisation des ces étoiles afin de faire ressortir les problèmes inhérents au choix de la géométrie.

Jeudi – 22 août 2013 (suite)

Pause café (20 minutes)

14h00 – 15h00 (conférencier invité)

Jean-Pierre Véran – Défis en optique adaptative pour les futurs très grands télescopes.

NFIRAOS, le système d'optique adaptative de première lumière pour le Thirty Meter Telescope (TMT) est en phase de conception au CNRC-Herzberg et sa construction devrait commencer en 2014. Je présenterai les caractéristiques principales de ce système en insistant sur les aspects les plus novateurs, tant au niveau de composants (miroirs déformables, calculateur temps réel, etc.) qu'au niveau système (budget d'erreur, interaction avec les autres systèmes du TMT, etc.) et opérationnel (calibration, modes d'observation, etc.). Je me focaliserai ensuite sur la problématique de l'analyse de front d'onde, qui reste un défi, tant pour NFIRAOS (étoiles laser multiples + étoiles naturelles) que pour les futurs instruments des grands télescopes actuels et futurs. Que l'on cherche à faire une correction grand champ ou à obtenir une image à très haut contraste, les performances sont en général limitées par le nombre de photons disponibles pour effectuer l'analyse de front d'onde. Aussi utiliser ces photons de la façon la plus efficace possible est absolument fondamental. Je présenterai les activités de recherche actuellement en cours au CNRC-Herzberg, qui visent à développer et mettre en oeuvre des analyseurs de front d'onde de nouvelle génération, tels que l'analyseur pyramidal ou l'analyseur de courbure non-linéaire, ainsi que des algorithmes de reconstruction et de contrôle en temps réel plus efficaces.

15h00 - 15h20

Pierre Fortier – L'évolution de l'étude du milieu interstellaire.

Notre étude et compréhension du milieu interstellaire (MIS) a beaucoup évolué (et complexifié) avec le temps. Armé de multiples techniques et des décennies d'études, il est maintenant possible d'étudier le MIS dans toute sa complexité. Je vous présenterai un survol des études et techniques importantes pour notre compréhension du MIS, menant à mon sujet de recherche, l'étude du gaz moléculaire dans le MIS.

15h20-15h40

Christian Carles – Métallicité et taux de formation stellaire dans les galaxies barrées: observations.

Au cours des dernières années, la dynamique interne des métaux dans les galaxies barrées s'est dévoilée plus complexe que prévue. Alors qu'au départ un scénario général semblait s'appliquer à toutes les galaxies barrées, des observations récentes ont mis le doigt sur des fortes dépendances en fonction de la masse et de la couleur de la galaxie, de la force de la barre et de la présence d'AGN. Je vous présenterais ces observations qui ont motivés mon projet, soit de tenter de simuler ces effets plus complexes.

15h40-16h00

Prime Karera – Abondances chimiques nébulaires dans les galaxies spirales.

À venir ...

Pause café (20 minutes)

Jeudi – 22 août 2013 (suite)

16h20-16h40

Lorraine Chrétien – Les indicateurs de métallicité.

Une bonne connaissance de la métallicité des étoiles et de l'abondance en métaux du gaz est essentielle à l'étude de l'évolution chimique du contenu des galaxies. Outre la méthode directe de détermination de l'abondance d'oxygène via la température électronique, plusieurs rapports de raies nébulaires sont utiles pour étudier l'abondance de métaux, ce qu'on appelle «la méthode des raies fortes». Diverses calibrations de ces rapport de raies par rapport à la métallicité sont disponibles dans la littérature. Je présenterai les principales méthodes de calibration et les travaux marquants sur ce sujet.

16h40-17h00

Laurie Rousseau-Nepton – Physique des régions de formation stellaire.

Les régions de formation stellaire sont un élément important à considérer pour comprendre l'évolution des galaxies. L'environnement entourant ces régions ionisées par des étoiles jeunes et massives peut varier énormément d'une région à l'autre. Gaz diffus, poussière, variation en température et en densité, tous ces éléments peuvent complexifier notre analyse. Nous allons survoler les grandes problématiques associées à cette étude en regardant les différents types d'environnement qui peuvent être observés.

17h00 - 18h00 (conférencier invité)

Esteban Silva-Villa – Living as a research in astronomy.

À venir ...

Vendredi – 23 août 2013

10h20 - 10h40

Issouf Kafando – Les anomalies observationnelles des étoiles bleues de la branche horizontale.

Les étoiles BHB chaudes des amas globulaires, présentent des anomalies d'abondances, des anomalies photométriques, une faible vitesse de rotation et une faible gravité spectroscopique. Qu'en est-il avec celles se trouvant dans le champ? Vivent-elles, elles aussi ces mêmes anomalies? Voici quelques questions que je tente de répondre.

10h40 - 11h00

Benoit Côté – L'enrichissement chimique dans les modèles d'évolution galactique.

L'enrichissement en métaux est un élément de base couramment utilisé dans les modèles d'évolution de galaxies. Les étoiles sont responsables de cet enrichissement, car elles modifient la composition du gaz et éjectent de nouveaux éléments dans leur environnement. Chaque étoile, peu importe sa masse, apporte sa contribution à l'enrichissement. Mais lorsque le but d'un projet est de simuler une galaxie entière, il devient impossible de traiter directement la nucléosynthèse qui se produit dans chacune des étoiles présentes dans la simulation. Il faut alors utiliser les résultats de modèles stellaires pour obtenir de l'information sur la matière éjectée par les étoiles. Je vous présenterai quelques uns de ces modèles qui permettent d'inclure l'enrichissement chimique dans les simulations de galaxies.

Vendredi – 23 août 2013 (suite)

11h00 - 11h20

Simon Richard – Le modèle LambdaCDM, un aperçu historique.

On oublie souvent que la cosmologie n'a pas arrêtée d'avancer après la découverte du fond de rayonnement cosmologique par Penzias & Wilson. En effet, cette découverte importante représente beaucoup plus un commencement qu'une finalité. Depuis, la recherche en cosmologie a fait une plus grande place à l'observation et à la simulation numérique. L'instauration d'un côté expérimental à une science qui était à prime à bord presque entièrement théorique a permis l'élaboration du modèle que nous utilisons présentement. Un modèle incluant une constante cosmologique (λ) et de la matière sombre froide (Cold Dark Matter). J'aborderai le sujet d'un point de vue historique en essayant de ne pas trop sacrifier aux parties un peu plus techniques.

11h20 - 11h40

Sebastien Lavoie – L'Éther et Gauss, une histoire de FTS.

À la base de notre cher SpIOMM se trouve deux choses : un interféromètre de Michelson et la transformée de Fourier. Comment a été construit le premier interféromètre de M-M? D'où provient réellement l'algorithme utilisé pour la transformée de Fourier utilisé par SpIOMM?

11h40 - 12h00

Cynthia Genest-Beaulieu – Calibration de photométrie: Pourquoi?

La photométrie est un des outils les plus utiles en astrophysique. Elle permet de déterminer certaines caractéristiques de l'objet que l'on observe sans avoir recours à la spectroscopie. Avec les "all sky surveys", il est plus facile de combiner la photométrie de deux systèmes différents. Ce serait problématique que ceux-ci soient mal calibrés et qu'ils ne soient pas cohérents... Je vous ferai un aperçu historique de l'évolution de la photométrie et je vous parlerai brièvement de mon projet.

Diner (1 heure)

13h00-13h20

Benoit Tremblay – Magnétohydrodynamique de la photosphère du Soleil:

Introduction aux modèles M.E.F. et RADMHD.

On retrouve, à la base de mon projet de maîtrise, deux méthodes de modélisation des différentes régions du Soleil. Je débiterai d'abord par une présentation ciblant la photosphère alors que la méthode d'inversion M.E.F. (Longcope, 2004) utilise les cartes du champ magnétique à la surface du Soleil pour dériver des champs de vitesses du plasma satisfaisant l'équation d'induction magnétique idéale. Le tout sera suivi par une courte introduction du modèle RADMHD (Abbett, 2007), un algorithme magnétohydrodynamique modélisant à la fois le haut de la zone convective, la photosphère, la chromosphère, la transition ainsi que la basse couronne solaire à l'intérieur d'un même volume fini. La description de chacune des méthodes sera accompagnée par la présentation de quelques résultats.

Vendredi – 23 août 2013 (suite)

13h20 - 13h40

Jean-François Cossette – Signature thermique cyclique dans une simulation MHD de la convection solaire.

Les simulations globales magnétohydrodynamiques de la convection solaire ont récemment produites des cycles magnétiques ayant une composante grande-échelle effectuant des renversements de polarité hémisphériques sur une échelle de temps décennale (Beaudoin et al. 2013; Racine et al. 2011; Ghizaru et al. 2010). Additionnellement, ces simulations montrent un flux convectif qui varie en phase avec la grandeur du champ magnétique. Dans le contexte du débat continué portant sur les origines physiques des variations observées de l'irradiance solaire totale, une telle signature thermique serait en accord avec l'idée selon laquelle l'intégralité, ou du moins une partie de l'amplitude des variations se produisant sur des échelles de temps décennales et plus longues peuvent être attribuées à une modulation globale de la structure thermique interne du Soleil par l'activité magnétique.

13h40 - 14h00

Frédérique Baron – Recherche et caractérisation de systèmes binaires de faible masse à grande séparation : L'origine.

La recherche et caractérisation de systèmes binaires à grande séparation dont l'une des composantes est tardive nécessite l'utilisation de nombreuses techniques et théories bien connues. Ainsi, les catalogues 2MASS, SDSS et WISE sont utilisés pour faire des calculs de mouvements propre de même que des images prises par CPAPIR. La spectroscopie est aussi une composante importante du projet, car elle permet de déterminer les types spectraux des cibles. Un résumé historique des techniques, théories et instruments permettra de les remettre en contexte et de faire le lien avec mon sujet de recherche.

14h00 - 14h20

Jonathan Tyler – Space based gamma-ray astronomy.

An overview of past and present space based gamma-ray observatories will be presented, including key science results.

14h20 - 14h40

Simon Archambault – Les télescopes à imagerie de rayon Cherenkov : un survol.

L'astronomie à rayons gamma à hautes énergies a pendant longtemps été limitée par des télescopes spatiaux, tel que FERMI. Cependant, ce satellite est limité par sa taille (comme la plupart des télescopes spatiaux), et donc a une limite supérieure d'énergie des rayons gammas qu'il peut voir. C'est pour cela que l'astronomie à rayons gammas au sol s'est développé. Cette présentation va faire un survol rapide de ce développement, ainsi que de décrire le fonctionnement de ces télescopes.