

option d'astrophysique Licence 3 - Magistère 1

2011-2012 - Physique fondamentale

Hervé Dole et Mathieu Langer

Herve.Dole@ias.u-psud.fr Mathieu.Langer@ias.u-psud.fr

<http://www.ias.u-psud.fr/dole/l3.php>

Résumé

Cette option d'astrophysique met en avant les **aspects physiques** de notre univers, et le **lien entre théories fondamentales** (électromagnétisme, mécanique analytique, quantique, statistique) et **univers physique**. Nous proposons pour les cours de cette option, par exemple:

- de souligner l'importance de certains processus physiques, vus par ailleurs, par exemple mécanique quantique (structure hyperfine et hydrogène neutre en astrophysique, masers astrophysiques, émission anormale de la poussière dans notre Galaxie);
- d'approfondir certains aspects (et liens avec le tronc commun): corps noir;
- de faire sentir l'universalité de certaines lois et processus dans l'Univers (oscillateur harmonique, instabilités, espace des phases).

Des TD intégrés seront aussi proposés, ainsi qu'une visite d'installation d'étalonnage d'instruments spatiaux et (peut-être) une démonstration de radiotélescope sur le campus (RAMEAU).

Programme 2012

Les séances ont lieu le mercredi de 15h15 à 18h30 au second semestre.

1. **Considération observationnelles**: objets et structures dans l'Univers, questions fondamentales. [11 janvier]
2. **Considérations théoriques**: ordres de grandeurs et échelles caractéristiques; questions fondamentales. [18 janvier]
3. **La physique du corps noir**; application aux étoiles et au fond cosmologique. [25 janvier]
4. **Instabilités**: gravitationnelle et thermique, et applications à la formation des galaxies et au refroidissement dans le milieu interstellaire. [1er février]
5. **Emission non thermique**; applications astrophysiques. [8 février]
6. **Espace des phases**; Hamiltonien, transition vers le chaos, applications à la stabilité des systèmes planétaires. [15 février]
7. **Fluides astrophysiques** [22 février]
8. **Partiel**. [14 mars]
9. **Astrophysique des grands nombres**; Outils statistiques en astrophysique, et applications à l'astrophysique extragalactique et la cosmologie. [21 mars]
10. **Cosmologie**; univers et problèmes contemporains. [28 mars]
11. **Observation radio du Soleil avec les radiotélescopes RAMEAU** au bâtiment 333 (sous réserve). [4 avril]
12. **Dimensionnement d'une expérience spatiale** et visite de la **station d'étalonnage de l'IAS** ainsi que du **centre de traitement IDOC**. [11 avril]
13. **Examen l'après-midi**. [9 mai]

Quelques bons livres

en français

- Initiation à la cosmologie, M Lachièze-Rey, Masson
- Astronomie Astrophysique Introduction, A. Acker, Dunod, 2005
- Astrophysique, étoiles, univers et relativité, Heyvaerts, Dunod, 2006
- Les trois premières minutes de l'univers, S. Weinberg, Points Sciences, Seuil
- Les couleurs de l'Univers, Y. Nazé, Belin
- L'observation en astronomie, P. Léna, H. Dole et al., ellipses, 2009
- Pourquoi la nuit est-elle noire ? J-M Alimi, les petites pommes du savoir, 2002

en anglais

- Astrophysical Concepts, M. Harwit, Springer
- The Tapestry of Modern Astrophysics, S.N. Shore, Wiley-Interscience
- Extragalactic Astronomy and Cosmology, an introduction, P. Schneider, Springer, 2006
- Observational Cosmology, S. Serjeant, Cambridge, 2010