

Projet de cours « pluridisciplinaire »  
des écoles doctorales EPIC, PHAST et INFOMATH.

**La Terre, sa forme, sa rotation, ses marées**  
morceaux choisis,  
mathématiques, géophysiques et historiques.

par :

Hugues Chabot, (UCBL, S2HEP Science et Société).

Frédéric Chambat, (ENS Lyon, Laboratoire de géologie de Lyon, UMR 5276).

Étienne Ghys (CNRS, ENS Lyon, UMPA, UMR 5669)

**Présentation générale :**

La forme et le mouvement de la Terre sont bien entendu au cœur de la science depuis très longtemps. Il ne serait pas raisonnable de proposer une vision exhaustive de ce sujet (et les trois enseignants en seraient bien incapables). En revanche, nous voudrions proposer quelques « morceaux choisis » répartis en onze séances.

Chaque séance est consacrée à un thème bien identifié, décliné sous trois formes : mathématique (par E.G.), géophysique (par F.C.) et historique (par H.C.).

Onze séances de trois heures, au premier semestre de l'année universitaire 2015-2016.

**Programme :**

**Première partie : la forme de la Terre**

1/ *La Terre est ronde!* (14 septembre 2015)

- La preuve mathématique que la Terre est ronde : le théorème de Lichtenstein (E.G.).
- La preuve des géophysiciens : les montagnes ne peuvent pas être trop grandes (F.C.).
- Les grecs antiques comme Eratosthène savaient déjà mesurer la Terre (H.C.).

2/ *La Terre est un peu aplatie.* (21 septembre 2015)

- Comment Newton calcule l'aplatissement de la Terre « sans sortir de chez lui » (F.C.).
- Éléments de géométrie sphérique pour trianguler la Terre (E.G.).

- Les mesures de méridien vont-elles confirmer la théorie de Newton ? (H.C.).
- 3/ *La Terre ellipsoïdale ?* (28 septembre 2015)
  - Les solutions ellipsoïdales de McLaurin et Jacobi (E.G.).
  - Les ellipsoïdes et le géoïde en 2015 (F.C.).
  - La mesure de la gravité au 18<sup>ème</sup> siècle (H.C.).
- 4/ *Clairaut et sa bande.* (12 octobre 2015)
  - Le théorème de Clairaut : une Terre non homogène (E.G.).
  - Le théorème de Clairaut en 2015 : la Terre, les planètes, les astéroïdes, les étoiles... (F.C.).
  - L'expédition de Clairaut et Maupertuis en Laponie (H.C.).
- 5/ *Poincaré et l'origine de la Lune.* (2 novembre 2015)
  - La poire de Poincaré, brisure de symétrie (E.G.).
  - Rotation et cosmogonie (F.C.).
  - Le roman « De la Terre à la Lune » de Jules Verne (H.C.).

#### **Deuxième partie : la rotation de la Terre** (23 novembre 2015)

- 6/ *La Terre tourne.*
  - Rotation libre des corps solides (E.G.).
  - Mesure de la rotation de la Terre (F.C.).
  - Le gyroscope de Foucault (H.C.).
- 7/ *La rotation de la Terre est soumise à un forçage.* (30 novembre 2015)
  - La toupie de Lagrange (E.G.).
  - Rotation forcée de la Terre (F.C.).
  - Hipparque et la précession des équinoxes (H.C.).
- 8/ *La Terre n'est pas rigide.* (7 décembre 2015)
  - Le mouvement du pôle (F.C.).
  - Poincaré et la précession des corps déformables (E.G.).
  - Le roman « Sans dessus dessous » de Jules Verne (H.C.).

#### **Troisième partie : les marées** (14 décembre 2015)

- 9/ *Théorie statique des marées.*
  - La théorie de Newton, potentiel de marée et déformation (F.C.).
  - La théorie de Galilée (H.C.).
  - Le tide predictor de Kelvin (E.G.).
- 10/ *Théorie dynamique des marées.* (4 janvier 2016)
  - Laplace et la Terre sans continents (E.G.).
  - Les marées en présence de continents (F.C.).
  - Trois siècles de mesure des marées (H.C.).

11/ *Le couple Terre-Lune*. (18 janvier 2016)

- Mécanique conjointe de la Terre et de la Lune (E.G.).
- Le ralentissement de la Terre, le rapprochement de la Lune : observations (F.C.).
- Le « somnium » de Kepler (H.C.).

### **Lieu**

Amphithéâtre L de l'ENS de Lyon.

### **Horaires**

Les cours auront lieu les lundis, de 16 h 00 à 17 h 00, de 17 h 15 à 18 h 15 et de 18 h 30 à 19 h 30. Ils seront suivis d'un *apéritif interdisciplinaire*.