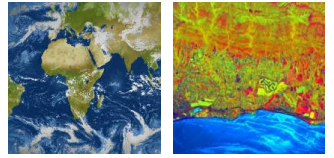


<http://teledetection.ipgp.fr/ssng>

Université Paris Diderot
Institut de Physique du Globe de Paris
Ecole Nationale des Sciences Géographiques
Ecole Normale Supérieure



Master 2 *Systèmes spatiaux de navigation et géolocalisation*

Dernière mise à jour : jeudi 15 septembre 2016

Module « Applications du positionnement satellitaire »

Responsables : Olivier Bock (olivier.bock@ign.fr)

Autres enseignants : Jacques Beilin, Arthur Delorme, Raphaël Grandin, Romain Jolivet, Samuel Nahmani, Giovanni Occhipinti, Christophe Vigny

Crédits : 6 ECTS

Cours « Géophysique externe »

Intervenants : Olivier Bock (olivier.bock@ign.fr) & Giovanni Occhipinti (ninto@ipgp.fr)

Résumé : ce module présente les bases physiques de la « météorologie GNSS » en deux parties : troposphère et ionosphère. Une documentation sur l'ionosphère sera distribuée pendant le cours.

Organisation : 4 × 3h de cours + 3h de TP

Ouvrages

R.W. Schunk, A.F. Nagy (2000), *Ionospheres : Physics, Plasma Physics, and Chemistry*, Cambridge University Press, 628 pp.

Plan

- 2 cours + 1 TP sur la troposphère (O. Bock)
- 2 cours sur l'ionosphère (G. Occhipinti)
 - Introduction générale et historique sur l'ionosphère et sa physique
 - Visualisation et modèles ionosphériques
 - Pourquoi et comment l'ionosphère affecte la propagation des ondes électromagnétiques
 - Les différents instruments de sondage ionosphériques et leur interaction avec l'ionosphère
 - Correction ionosphérique et Total Electron Content (TEC)
 - Tomographie de l'ionosphère

Olivier Bock est directeur de recherches à l'Institut national de l'information géographique et forestière ([IGN](http://www.ign.fr)) dans le Laboratoire de Recherche en Géodésie ([LAREG](http://www.lareg.fr)). Ses travaux de recherche portent sur les méthodes de télédétection de la vapeur d'eau atmosphérique, notamment avec les techniques GNSS, et leur application en météorologie et climatologie, en particulier l'étude du cycle de l'eau.

Giovanni Occhipinti est maître de conférences à l'université Paris Diderot ([UPD](http://www.upd.fr)), chercheur à l'Institut de Physique du Globe de Paris ([IPGP](http://www.ipgp.fr)) dans l'équipe de Planétologie et sciences spatiales et membre junior de l'Institut Universitaire de France ([IUF](http://www.iuf.fr)). Ses travaux de recherche portent sur la détection par différentes méthodes de sondage ionosphérique, dont les techniques GNSS, et sur la modélisation des perturbations ionosphériques induites par les séismes et les tsunamis. Il explore également de nouvelles méthodes d'inversion conjointe et multi-instrumentale (radar OTH, GNSS, GNSS-R, SuperDARN) pour une tomographie fine de l'ionosphère.

Cours « Outils et méthodes de la géodésie spatiale »

Intervenants : Arthur Delorme (delorme@ipgp.fr), Raphaël Grandin (grandin@ipgp.fr), Romain Jolivet (romain.jolivet@ens.fr) & Christophe Vigny (vigny@geologie.ens.fr)

Résumé :

Organisation : 14 × 2h de cours/TD/TP (14h cours + 4h TD + 10h TP)

Ouvrages

Plan

- 1 séance d'introduction à la géodésie physique (C. Vigny)
- 2 cours GPS + 2 TP GPS (C. Vigny)
- 2 cours InSAR + 2 TP InSAR (R. Grandin)
- 1 cours imagerie optique + 1 TP imagerie optique (A. Delorme)
- 1 cours modélisation (R. Jolivet)
- 2 séances de TD de lecture d'articles scientifiques

Arthur Delorme est ingénieur d'études à l'Institut de Physique du Globe de Paris ([IPGP](http://ipgp.fr)) dans l'équipe de Tectonique et mécanique de la lithosphère. Ses travaux de recherche portent sur la corrélation d'images optiques appliquée au calcul de modèles numériques de terrain et à la mesure des déformations. Il est très impliqué dans l'exploitation novatrice des données issues de la constellation très haute résolution *Pléiades*.

Raphaël Grandin est maître de conférences à l'université Paris Diderot ([UPD](http://upd.fr)) et chercheur à l'Institut de Physique du Globe de Paris ([IPGP](http://ipgp.fr)) dans l'équipe de Tectonique et mécanique de la lithosphère. Ses travaux de recherche portent sur le cycle sismique en domaine continental et les interactions magmato-tectoniques. Il développe par ailleurs des méthodes de traitement en interférométrie radar, notamment appliquées spécifiquement aux satellites de la génération *Sentinel-1*.

Romain Jolivet est maître de conférences à l'École Normale Supérieure et chercheur au Laboratoire de Géologie de l'École Normale Supérieure ([UMR 8538](http://umr8538.fr)). Ses travaux de recherche portent sur le cycle sismique (séismes et déformation intersismique) qu'il étudie grâce à un panel de données géodésiques (InSAR, GPS). Il développe pour cela des outils d'inversion Bayésienne.

Christophe Vigny est Directeur de Recherche CNRS au Laboratoire de Géologie de l'École Normale Supérieure ([UMR 8538](http://umr8538.fr)). Ses travaux de recherche portent sur le cycle sismique dans les zones de subduction (Andes), qu'il étudie grâce à des réseaux de stations GPS pour en déduire les déformations sur des échelles de temps allant de 1 Hz (ondes sismiques, déplacements statiques) et la dizaine d'années (chargement intersismique).

Cours « Mini-projet »

Intervenants : Olivier Bock (olivier.bock@ign.fr) & Samuel Nahmani (samuel.nahmani@ign.fr)

Résumé : dans ce module les étudiants travaillent sur un sujet d'application des mesures GNSS (analyse des signaux, estimation des retards troposphériques et ionosphériques, mesure des variations de hauteur de la mer, détection des changements d'humidité du sol...).

Organisation : 6 × 3h de travaux encadrés en salle informatique + 1 séance de restitution

Olivier Bock est directeur de recherches à l'Institut national de l'information géographique et forestière ([IGN](http://ign.fr)) dans le Laboratoire de Recherche en Géodésie ([LAREG](http://lareg.fr)). Ses travaux de recherche portent sur les méthodes de télédétection de la vapeur d'eau atmosphérique, notamment avec les techniques GNSS, et leur application en météorologie et climatologie, en particulier l'étude du cycle de l'eau.

Samuel Nahmani est ingénieur de recherches à l'Institut national de l'information géographique et forestière ([IGN](http://ign.fr)) dans le Laboratoire de Recherche en Géodésie ([LAREG](http://lareg.fr)). Ses travaux de recherche portent sur...

Cours « Stage de terrain »

Intervenants : Jacques Beilin (jacques.beilin@ensg.eu)

Résumé :

Organisation : 2 semaines

Jacques Beilin est enseignant-chercheur à l'École Nationale des Sciences Géographiques ([ENSG](http://ensg.fr)) et chercheur à l'Institut national de l'information géographique et forestière ([IGN](http://ign.fr)). Ses travaux de recherche portent sur...

Cours « Applications »

Intervenants : variables selon les années

Résumé : interventions de chercheurs ou professionnels du secteur du positionnement

Organisation : 10 × 3h de séminaires