

DESCRIPTION D'UN PROJET DE THÈSE FINANCÉ - ÉCOLE DOCTORALE « Matière, Molécules, Matériaux & Géosciences »

✚ INFORMATIONS GÉNÉRALES

Titre de la thèse : Alignement champ-vitesse au sommet du noyau terrestre et dans les simulations numériques de dynamo
Champ disciplinaire 1 : Géophysique Champ disciplinaire 2 : Géomagnétisme
Trois mots-clés : Champ géomagnétique, limite noyau-manteau, circulation de noyau
Unité d'accueil (préciser si temps partagé entre plusieurs sites) : UMR 6112, UMR 7063
Nom, prénom du directeur de thèse (HDR indispensable) : Adresse mail : Hagay.Amit@univ-nantes.fr Nom, prénom du co-directeur (le cas échéant) (HDR indispensable) : Adresse mail : Nom, prénom du co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant) : Ingo Wardinski Adresse mail : wardinski@unistra.fr Nom, prénom du co-encadrant de thèse 2 (le cas échéant) : Adresse mail :
Contact(s) (adresse postale) : 2 rue de la Houssinière - BP 92208 44322 Nantes Cedex 3 (FRANCE)

Une fois complété, merci d'enregistrer ce document au format pdf avec le nom suivant : Nom du Directeur thèse_Unité.pdf

ED 3MG - Direction : Le Mans Université – Avenue Olivier Messiaen – 72085 Le Mans Cedex 09
Tél : 02.43.83.37.41 / 06.05.19.08.00
Mail : ed-3mg@doctorat-paysdelaloire.fr
Site Web : <https://ed-3mg.doctorat-paysdelaloire.fr/>

✚ DESCRIPTION SCIENTIFIQUE DU PROJET DE THÈSE

Description du sujet : contexte, objectifs, méthodologie (1 page maximum)

L'efficacité du processus d'induction magnétique dépend de l'interaction entre la circulation de fluid et le champ magnétique, ce qui a des implications importantes pour les inférences de la dynamique du noyau externe métallique liquide de la Terre. En particulier, l'inversion pour la vitesse au sommet du noyau à partir de la variation séculaire (SV) géomagnétique observée n'est pas unique car la vitesse parallèle des contours du champ radial n'induit pas de SV advective. Cette non-unicité pourrait permettre de forcer des hypothèses théoriques qui ne sont pas nécessairement requises par les données géomagnétiques elles-mêmes. Par exemple, la SV présente des pics aux latitudes moyennes de l'hémisphère sud et aux latitudes élevées de l'hémisphère nord, mais les modèles de vitesse au sommet du noyau déduits de la quasi-géostrophie ou de l'assimilation de données sont souvent caractérisés par un niveau élevé de symétrie équatoriale.

Nous proposons d'étudier l'alignement champ-vitesse dans le noyau externe de la Terre via deux approches. Tout d'abord, un nouveau schéma d'inversion de vitesse au sommet du noyau sera conçu sur la base de la minimisation du vitesse aligné avec le champ radiale. L'idée n'est pas que cette composante de vitesse n'existe pas dans le noyau terrestre, mais qu'elle n'est intrinsèquement pas contrainte par les observations. Cette nouvelle hypothèse théorique sera incorporée dans un schéma classique d'inversion spectrale. Deuxièmement, l'alignement champ-vitesse sera exploré dans des simulations de dynamo numériques auto-cohérentes en 3D. Une attention particulière sera accordée au niveau d'alignement du champ dans les structures de champ magnétique qui sont liées à des anomalies spécifiques du flux de chaleur à la frontière noyau-manteau. La dépendance des résultats aux paramètres de contrôle des simulations sera étudiée et des extrapolations aux conditions terrestres seront effectuées. Ces deux approches originales fourniront des images innovantes de la géodynamo au sommet de sa région d'origine et de nouvelles informations sur les interactions champ-vitesse à l'intérieur du noyau externe de la Terre.

Compétences scientifiques et techniques requises pour le candidat :
 L'étudiant doit avoir un niveau de base en mathématiques et une certaine formation en géophysique. Des compétences en informatique sont nécessaires, en particulier une familiarité avec Python et FORTRAN. Des compétences en visualisation via Python ou d'autres langages de programmation (par exemple IDL, Matlab) sont également requises. Un bon niveau d'anglais est requis.

✚ ENCADREMENT DE LA THÈSE¹

Nom de l'unité d'accueil : Laboratoire de Planétologie et Géosciences (LPG), site Nantes	Nom du thème d'accueil : Terre
Nom du directeur de l'unité : Benoit Langlais	Nom du responsable de l'équipe : Benjamin Rondeau
Coordonnées du directeur de l'unité : Benoit.Langlais@univ-nantes.fr	Coordonnées du responsable de l'équipe : Benjamin.Rondeau@univ-nantes.fr
Directeur de thèse Nom, prénom : AMIT Hagay Fonction : Researcher Date d'obtention de l'HDR : 25/1/2018 Employeur : CNRS Taux d'encadrement doctoral dans le présent sujet : 60 % Taux d'encadrement doctoral en cours (directions et co-directions) : 0 % Nombre de directions/co-directions de thèse en cours : None	
Co-directeur (le cas échéant) Nom, Prénom : Fonction :	

¹ Dans l'ED 3MG, si 1 scientifique dans la direction de la thèse = 100% d'encadrement doctoral ; si 2/3 personnes impliquées dans l'encadrement de la thèse, un taux de 40% minimum est exigé pour l'HDR directeur et 30% pour les autres encadrants.

<p>Date de l'obtention de l'HDR :</p> <p>Employeur :</p> <p>École doctorale de rattachement :</p> <p>Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :</p> <p>Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements):</p> <p>Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :</p>
<p>Co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant)</p> <p>Nom, prénom : WARDINSKI Ingo</p> <p>Fonction : Physicien adjoint</p> <p>Titulaire de l'HDR : <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si oui, date d'obtention de l'HDR :</p> <p>Employeur : Strasbourg University</p> <p>École doctorale de rattachement : "SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'ENVIRONNEMENT"(ED N° 413)</p> <p>Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 40 %</p> <p>Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements): 0 %</p> <p>Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : None</p>
<p>Co-encadrant de thèse 2 (le cas échéant) Nom, prénom :</p> <p>Fonction :</p> <p>Titulaire de l'HDR : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Si oui, date d'obtention de l'HDR :</p> <p>Employeur :</p> <p>École doctorale de rattachement :</p> <p>Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :</p> <p>Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) :</p> <p>Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :</p>
<p>Partenaire privé (si financement CIFRE, privé...)</p> <p>Nom, prénom :</p> <p>Fonction :</p> <p>Entreprise :</p> <p>Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :</p> <p>Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) :</p> <p>Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :</p>

Partenaire international (si thèse en co-tutelle)

Nom, prénom :

Fonction :

Employeur :

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) :

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :

✚ FINANCEMENT DE LA THÈSE

Origine(s) du financement de la thèse : CDNU
Montant brut mensuel : 2044.12 euros
État du financement de la thèse : En demande
Date du début/durée du financement de la thèse : 1/9/2023, 3 ans