



# Institut de physique

Actualités scientifiques

## Un nouveau mécanisme d'instabilité dynamo lorsque la conductivité électrique n'est pas uniforme

Février 2017

Des physiciens viennent de montrer que lorsque la conductivité électrique dans un fluide n'est pas uniforme, l'instabilité dynamo apparaît dans des écoulements bien plus simples que ceux qui étaient considérés jusqu'à présent.

Le champ magnétique des étoiles ou des planètes est dû aux mouvements turbulents et rapides du fluide conducteur qui se trouve en leur sein. Par un mécanisme appelé instabilité dynamo, la géométrie de ces écoulements favorise l'émergence et l'amplification croisée d'un courant électrique et d'un champ magnétique. Jusqu'à présent, les physiciens considéraient que l'apparition de cette instabilité nécessitait que l'écoulement du fluide soit relativement complexe. Des physiciens du Laboratoire de physique statistique de l'ENS (LPS, CNRS/ENS/Univ. Paris Diderot/UPMC) viennent de montrer que cette complexité de l'écoulement n'est en fait requise que lorsque l'on fait l'hypothèse simplificatrice très forte d'une conductivité électrique uniforme dans tout le fluide. En s'affranchissant de cette hypothèse, ils viennent d'identifier un nouveau mécanisme d'induction électromagnétique qui autorise l'instabilité dynamo dans des écoulements bien plus simples que ceux considérés jusqu'à présent. Ils ont notamment exhibé des écoulements plans présentant l'instabilité dynamo, une chose impossible lorsque la conductivité électrique est uniforme. Ce mécanisme pourrait permettre d'expliquer la structure spatiale du champ magnétique des planètes géantes de glace telles que Neptune et Uranus qui ont une forte composante transverse.

Ce travail met en lumière le rôle des variations spatiales de conductivité électrique du fluide et plus précisément de leurs corrélations avec l'écoulement. L'importance de ces corrélations est une question nouvelle qui devrait susciter des travaux ultérieurs de modélisations des intérieurs planétaires et stellaires.

### En savoir plus

[Fluctuations of electrical conductivity: a new source for astrophysical magnetic fields](#)

F. Pétrélis, A. Alexakis et C. Gissinger

*Physical Review Letters* (2016), doi:10.1103/PhysRevLett.116.161102

### Contact chercheur

François Pétrélis, chargé de recherche au CNRS

### Informations complémentaires

Laboratoire de physique statistique de l'ENS (LPS, CNRS/ENS/Univ. Paris Diderot/UPMC)



#### Institut de Physique

CNRS - Campus Gérard Mégie  
3 rue Michel-Ange, 75794 Paris Cedex 16  
T 01 44 96 42 53  
inp.com@cnrs.fr  
www.cnrs.fr/inp