UE Dynamique des plasmas astrophysiques

Niveau d'étude
Bac +5

ECTS
3 crédits

Crédits ECTS Echange
3.0

Composante
UFR Physique, Ingénierie, Terre, Environnement, Mécanique (PhITEM)

Période de l'année
Automne (sept. à dec./janv.)

Diplômes intégrant cet élément

- Master Mécanique
- Master Physique fondamentale et applications

Langue(s) d'enseignement: Français

Ouvert aux étudiants en échange: Oui

Crédits ECTS Echange: 3.0

Code d'export Apogée: PAX9ASAB

Présentation

Description

Ce cours est basé sur le plan suivant :

Seance 1: **De la description cinétique a une description fluide des plasmas**
- rappels paramètres plasma
- Equation de Klimontovitch, Vlasov, moments et relations de fermeture
- equations de la MHD a 2 fluides, puis a 1 fluide
- equations MHD avec rayonnement

Seance 2: **Effets Magneto-HydroDynamique**
- champs potentiel, force-free: théorèmes et applications

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 30 juin 2026

- reconnexion magnétique (modèle Sweet-Parker, Drake)
- Ondes en milieux homogènes, Onde d'Alfven non lineaire
- Exemples d'ondes en milieu non homogènes

Seance 3: **Instabilites**
- théorie spectrale
- revue de qq instabilités (Parker, kink, sausage, interchange), calcul instabilité magneto-rotationnelle (MRI)
- turbulence

Seance 4: **Chocs MHD**
- formation des chocs, conditions de Rankine-Hugoniot
- structure temporelle: vents stellaires, fronts de supernova
- précurseurs: radiatifs, magnétique (chocs C et J)

Seance 5: **Accretion**
- accretion sphérique de Bondi-Hoyle
- accretion axisymetrique: disques alpha (SAD et ADAF), bilans, spectre, courbe en S, instabilités visqueuse et thermique

Seance 6: Accretion-Ejection
- accretion sur un dipole: interaction etoile-disque, disc-locking et spin-up des pulsars
- théorie des Jets MHD stationnaires: invariants MHD, bilans, equilibre transverse (Grad-Shafranov)

Seance 7: **Lancement des jets astrophysiques**
- vents stellaires: Accretion Powered Stellar Winds
- disques d'accretion et objet central (JED, X-wind, Magnetospheric Ejection)

Heures d'enseignement

CMTD	Cours magistral - Travaux dirigés	22,5h

Pré-requis recommandés

UE « Champs et Fluides » ou équivalent, physique statistique (cours de M1).

Période : Semestre 9

Infos pratiques

Lieu(x) ville

Grenoble

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 30 juin 2026

Campus

Grenoble - Domaine universitaire

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 30 juin 2026