

MADIP : MHD des surfaces libres

Fonction

Le dispositif expérimental MADIP (MAGnétohydrodynamique DIPhasique) est un viscosimètre annulaire, constitué d'un canal annulaire à fond tournant rempli d'un bain de métal liquide électroconducteur (galinstan), à la surface duquel le degré d'oxydation est modulé par contrôle d'une atmosphère d'argon plus ou moins riche en ppm d'oxygène. L'ensemble est placé dans un champ magnétique uniforme.

Le principal avantage de ce dispositif est de permettre l'étude du couplage fort entre physicochimie des surfaces libres, leur mécanique interfaciale et la MHD de la sous-phase liquide. Il est ainsi possible de modifier le comportement mécanique de la surface de métal liquide (viscosités de surface dilatationnelle et de cisaillement) en augmentant progressivement leur rigidité sous l'effet de l'oxydation, puis d'en étudier les conséquences sur les propriétés des écoulements MHD.

Cette MHD diphasique est en particulier rencontrée dans certains procédés de mise en forme en présence d'une phase gazeuse dispersée ou stratifiée (ex : coulée continue, verre), dans la couverture Li/Pb du réacteur ITER ou bien encore dans un procédé d'extraction possible proposé pour le futur réacteur nucléaire à sels fondus (MSFR).

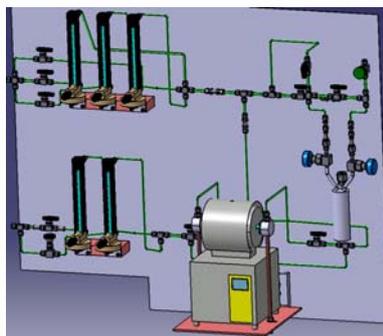
Performance/Capacité

Le dispositif MADIP comprend:

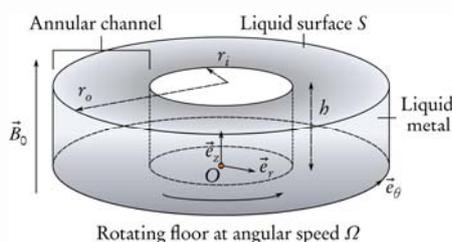
- Une cuve à fond tournant piloté par un piézo-moteur,
- Une enceinte de confinement, mise sous vide primaire puis balayage d'argon,
- Une circuiterie gaz dédiée avec dispositif de purification d'argon, et transvasement de galinstan depuis un réservoir étanche vers la cuve à travers l'enceinte,
- Un électro-aimant générant un champ continu et uniforme $B_{\max} = 0.5T$,
- Un banc de visualisation dédié permettant d'imager la surface liquide,
- Un oxymètre permettant le suivi de la concentration en O_2 dans l'enceinte.

Description technique

Viscosimètre annulaire MHD – Electro-aimant – Atmosphère contrôlée (oxymètre, purification d'Argon) – Imagerie PIV.



Circuiterie gaz



Viscosimètre annulaire MHD



Expérience MADIP

Date d'actualisation de la fiche : Novembre 2014
Localisation et contact : SIMAP/EPM, Grenoble
Responsable scientifique : Laurent Davoust
laurent.davoust@simap.grenoble-inp.fr
tél : 33 (0)4.76.82.52.06