

Examen de Mécanique des Fluides Approfondie – Master M1EN

N.B : *Aucun document n'est autorisé. Durée : 1 h 30 mn.*

Questions de cours: (5 P^{nts})

Soit un écoulement de Couette laminaire. Répondre par « Vraie » ou « Fausse » :

- 1- La plus grande valeur de la contrainte est atteinte au niveau de la plaque fixe.
- 2- La contrainte est nulle au milieu des plaques.
- 3- La contrainte minimale est atteinte au niveau de la plaque mobile.
- 4- La contrainte est plus grande à l'endroit où la vitesse est plus grande.
- 5- La contrainte minimale est atteinte à l'endroit où la vitesse est la plus grande.

Problème: (15 P^{nts})

On considère un écoulement stationnaire d'un fluide incompressible et visqueux sur une plaque plane fixe inclinée. L'angle α se situe entre l'axe X qui est confondu avec cette plaque dans le sens de l'écoulement et la direction de la gravité. L'écoulement, dû au poids du fluide, est parallèle à cette plaque de grande étendue L selon Z . L'épaisseur h du fluide au dessus de la plaque est supposée constante selon l'axe Y .

- 1- Faire le schéma de ce problème.
- 2- Ecrire l'équation de Navier-Stokes pour un écoulement incompressible et visqueux sous forme vectorielle (compacte).
- 3- Définir chacun des termes présents dans cette équation.
- 4- Simplifier ces équations pour l'écoulement ci-dessus en justifiant toutes vos simplifications.
- 5- Trouver le profil des vitesses de cet écoulement.
- 6- Déterminer la vitesse maximale dans l'écoulement.
- 7- Tracer le profil des vitesses au sein du fluide.
- 8- Déterminer le rapport de la vitesse débitante à la vitesse maximale.
- 9- Déterminer le nombre de Reynolds de l'écoulement en négligeant h devant L .

Bonne chance