

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Le but de cet article pédagogique est d'exposer en détail la dérivation des équations de Saint-Venant qui est le modèle de base de l'hydraulique à surface libre. Cette dérivation est effectuée dans la configuration la plus simple : écoulement 2D vertical, fond plat, viscosité turbulente constante.

À travers cette démarche, qui constitue une fin en soi, plusieurs objectifs de formation sont visés :

- Réviser ou découvrir le modèle des équations de Navier-Stokes incompressibles.
- Réviser ou découvrir la notion de conditions aux limites dans le cas d'un écoulement à une surface libre.
- Réviser ou découvrir la notion de viscosité turbulente et son importance pour le cas d'un écoulement sur un plan incliné.
- Appliquer la notion d'adimensionnalisation d'un système d'équations sur un cas précis riche en termes.
- Comprendre la signification physique des termes intervenant dans les modèles présentés.
- Appliquer la notion d'approximation sur un cas précis et comparer plusieurs chemins asymptotiques différents.
- Maîtriser la formule de Leibnitz pour la dérivation d'intégrales à bornes variables.
- Comprendre la notion de paramétrisation à travers celle du frottement pariétal ou turbulent.

Les compétences à acquérir lors de l'étude de cet article pédagogique sont les suivantes :

- Être capable d'écrire les conditions aux limites d'un écoulement à surface libre.
- Être capable d'adimensionnaliser un système d'équations une fois le choix des unités effectué.
- Être capable d'appliquer la formule de Leibnitz.

- Être capable d'indiquer la signification physique des différents termes des équations.
- Être capable d'écrire les équations de Saint-Venant.