

UNIVERSITE OFFICIELLE DE BUKAVU

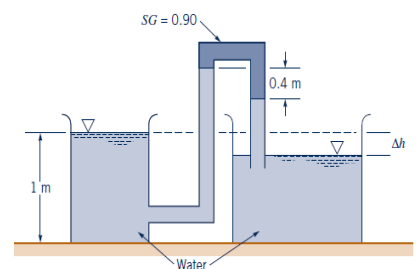
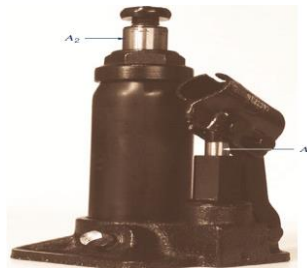
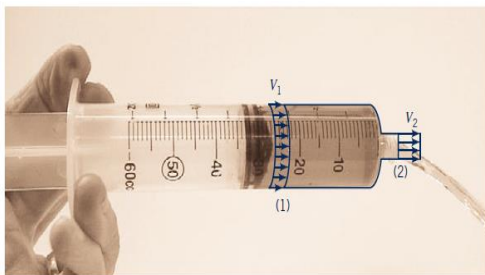


École des Mines

Description du cours

MÉCANIQUE DES FLUIDES

G2 MINES



4 crédits (30 heures – Théories : 30 H / TP : 30 H)

Semestre 3

Enseignant : **MUSHOMBE MUMA**

Assistant : **C.T. AMELI LUKAMBA**

Année Académique : 2022 – 2023

OBJECTIF GÉNÉRAL :

L'objectif général de ce cours est de permettre aux étudiants d'utiliser les notions fondamentales couvrant les principes et équations de base de mécanique des fluides et de développer en eux une compréhension intuitive de mécanique des fluides.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES (OPÉRATIONNELS) :

- Définir les principales propriétés des fluides liquides et gazeux;
- Décrire la formulation d'un gaz idéal;
- Appliquer les principes de la statique pour le calcul des forces sur des surfaces et corps immergés dans un fluide;
- Définir et appliquer les principes de conservation de débit et de l'énergie des fluides en mouvement ;
- Résoudre les problèmes d'hydrostatique, notamment pour le calcul des forces appliquées sur des surfaces planes;
- Connaître les différentes courbes caractéristiques d'une pompe ;
- Trouver la pompe équivalente à des pompes placées en série ou en parallèle ;
- Calculer la puissance et le rendement d'une pompe.

SAVOIR-ÊTRE :

1. Maîtrise des différents concepts fondamentaux de la statique et de la dynamique des fluides;
2. Renforcement de la capacité d'analyse et de résolution des problèmes de façon systématique;
3. Développer des habiletés à raisonner avec rigueur;
4. Apprendre à travailler de façon autonome ou en équipe;
5. Savoir appliquer la démarche scientifique et communiquer de façon claire, précise et concise.

CONTENU :

Introduction et Concepts de Base : définition et classification d'écoulement des fluides, système et volume de contrôle, technique de résolution des problèmes, exactitude, précision et chiffres significatifs, exercices;

Propriétés des Fluides : milieu continu, masse et poids volumique, pression de vapeur et cavitation, chaleur et énergie spécifique, coefficient de compressibilité, viscosité, tension superficielle et effet de capillarité, exercices;

Statique des fluides : forces sur un fluide, équation d'équilibre et son intégrale, équations de base de statique des fluides, pression et mesure, forces s'exerçant sur un plan par un fluide statique, exercices;

Cinétique des fluides : descriptions lagrangiennes et eulériennes, fondamentaux de visualisation d'écoulement, graphiques de données d'écoulement d'un fluide, autres descriptions cinématiques, exercices;

Dynamique des fluides : approches décrivant le mouvement des fluides, classification et concepts de base d'écoulement des fluides, équation de continuité d'un fluide en mouvement, équations différentielles d'un fluide

non visqueux en mouvement, intégrale de Bernoulli d'équations différentielles d'un fluide non visqueux en mouvement, équations différentielles du mouvement et équations de Bernoulli d'un fluide non visqueux, équation de Bernoulli d'écoulement d'un fluide visqueux dans les tuyaux et conduits, instruments de mesure de vitesse et débit, équation de quantité de mouvement d'écoulement permanent et son application, exercices;

Perte de charge dans un écoulement incompressible visqueux : types de perte de charge, régimes d'écoulement visqueux, écoulement laminaire dans un tuyau circulaire, écoulement turbulent dans un tuyau circulaire, détermination du facteur de frottement dans un tuyau circulaire, calcul de perte de frottement dans une conduite non circulaire, perte de charge mineure dans un tuyau, exercices.

Machines des fluides : pompes, compresseurs, turbines et ventilateurs, exercices;

MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT :

Cours magistraux (30 heures): Le cours sera donné en partie sous forme magistrale: exposés des notions théoriques et illustration par des exemples. Lors de ces présentations théoriques, le professeur donnera des modèles de solutions afin d'aider l'étudiant à développer des habiletés d'analyse et de synthèse. L'autre partie du cours prendra la forme d'activités dirigées : exercices à faire en classe, discussions des solutions et évaluations formatives.

Résolution des problèmes : La résolution de problèmes est une des méthodes pédagogiques la plus utilisée en sciences, et c'est celle privilégiée dans ce cours. Les séances de résolution de problèmes (travaux dirigés : 30 heures) consisteront principalement en des exemples faits par les étudiants avec l'aide du professeur ou de l'assistant. Les problèmes essaient de reproduire le contexte d'application où l'étudiant(e) doit identifier le contexte, choisir les valeurs appropriées des paramètres pour proposer une solution ou une gamme de solution. Le but recherché est de développer une approche autonome d'analyse et de solution.

ÉVALUATION :

Elle sera constituée de : (a) présence au cours; (b) mini-quiz, (c) une interrogation, (d) travaux dirigés et, (d) un examen final. Ces différents éléments d'évaluation compteront respectivement sur 5 % (présence et participation), 10 % (Quiz), 25 % (TD), 10 % (Interrogation) et 50 % (Examen final).

BIBLIOGRAPHIE

Bettini Alessandro (2016) *A Course in Classical Physics 2 – Fluids and Thermodynamics*. Springer International Publishing AG Switzerland

Bruce R. Munson, Theodore H. Okiishi, Wade W. Huebsch & Alric P. Rothmayer (2013) *Fundamentals of Fluid Mechanics*, 7th edition. John Wiley & Sons Inc., USA.

Çengel A. Yunus & Cimbala M. John (2006) *Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications*. Mc Graw-Hill, New-York, NY.

- Ghosh K. Tushar & Mark A. Prelas (2011) *Energy Resources and Systems*, Volume 2: Renewable Resources. Springer Science, London
- Kundu K. Pijush, Ira M. Cohen & David R. Dowling (2012) *Fluids Mechanics*, 5th edition. Elsevier Academic Press, Oxford, UK.
- Yasar Demirel (2012) *Energy: Production, Conversation, and Coupling*. Conservation Springer-Verlag, London Limited.