



Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohammed Boudiaf
(USTO-MB)



Hydrauliques & Pneumatiques

Cours : Licence
Spécialité: Electromécanique
Année: 2022-2023

Dr. SLIMANE Abdelkader

1- Contenu de la matière:

- **Chapitre 1 : Introduction à la Mécanique des Fluides** (1 semaine)
1-Définitions : Fluide parfait, Fluide réel, Fluide incompressible, Fluide compressible).
2-Caractéristiques physiques : (Masse volumique, Poids volumique, Densité, Viscosité)
- **Chapitre 2 : Statique des fluides** (2 semaines)
1-Introduction. 2-Notion de pression en un point d'un fluide. 3-Relation fondamentale de l'hydrostatique.
4-Théorème de Pascal. 5- Poussée d'un fluide sur une paroi verticale. 6-Théorème d'Archimède.
- **Chapitre 3 : Dynamique des Fluides Incompressibles Parfaits** (2 semaines)
1-Introduction. 2-Écoulement Permanent. 3-Équation de Continuité. 4-Notion de Débit. 5-Théorème de Bernoulli (Cas d'un écoulement sans échange de travail). 6-Théorème de Bernoulli (Cas d'un écoulement avec échange de travail)
- **Chapitre 4 : Dynamique des Fluides Incompressibles réels** (3 semaines)
1- Introduction. 2- Fluides réels. 3- Régimes d'écoulement (nombre de Reynolds). 4-Pertes de charges : Définition, Pertes de charge singulières, Pertes de charges linéaires. 5-Théorème de Bernoulli appliqué à un fluide réel.
- **Chapitre 5 : Généralités sur les circuits hydrauliques et pneumatiques** (4 semaines)
1-Généralités sur les fluides hydrauliques : Différents types hydrauliques (huile minérale, huile de synthèse), Influence de température sur la viscosité, Influence de la pression sur la viscosité. 2-La filtration. 3-Les organes d'un circuit hydraulique (Le vérin simple et double effet, Les distributeurs, Limitation et régulation de débit, Limitation et régulation de pression, Les pompes)
- **Chapitre 6 : Généralités sur les circuits pneumatiques** (3 semaines)
1-Généralités. 2-Production de l'air comprimée. 3-Traitement de l'énergie : (Traitement de l'air comprimé, Niveau de filtration de l'air comprimé). 4-Les modules de conditionnement : (Les différents composants, Principe de fonctionnement - les filtres, les régulateurs de pression, les lubrificateurs, les démarreurs progressifs- 5- Les principaux organes de puissances. 6-Les distributeurs.

2- Public cible :

- Ce cours est conçu en réponse aux exigences du programme officiel du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.
- Ce cours a été élaboré à l'intention des étudiants en **deuxième année** LMD Electromécanique, relevant du domaine des Sciences et Techniques des universités et écoles d'ingénieurs.
- Il vise à initier les étudiants en Electromécanique aux principes fondamentaux de la mécanique des fluides.

3- Prérequis :

- **Connaissance en mathématiques** : Il est important d'avoir une solide compréhension des concepts mathématiques tels que le calcul différentiel et intégral, les équations différentielles, les vecteurs, les matrices et les opérations vectorielles.
- **Notions de physique** : Une compréhension des principes de base de la physique, tels que la cinématique, la dynamique des particules et des solides, les lois de conservation (comme la conservation de la masse, de l'énergie et de la quantité de mouvement), est essentielle.
- **Compréhension des équations différentielles** : La mécanique des fluides utilise des équations différentielles pour décrire les mouvements et les comportements des fluides. Une connaissance des équations différentielles ordinaires et partielles est donc nécessaire.
- **Connaissance des concepts de base en mécanique** : Des connaissances de base en mécanique, notamment en statique des fluides, en dynamique des fluides, en thermodynamique, en transfert de chaleur et en thermique, sont importantes pour comprendre les principes fondamentaux de la mécanique des fluides.

4- Introduction à la mécanique des fluides :

- La mécanique des fluides est une branche de la physique qui étudie le comportement des fluides en mouvement. Les fluides peuvent être des liquides ou des gaz, et leur mouvement peut être causé par des forces externes telles que la gravité ou la pression.
- Les principaux concepts de la mécanique des fluides incluent l'écoulement laminaire et turbulent, la viscosité, la pression et la densité. Ces concepts sont utilisés pour comprendre les phénomènes naturels tels que les courants océaniques, les écoulements sanguins dans le corps humain et les mouvements de l'air dans l'atmosphère.
- Ses résultats sont indispensables à la plupart des industries (aéronautique, automobile, hydraulique, chimie..). De la même manière que le sang; les veines et le cœur sont à l'origine de la vie, le transport et la circulation des fluides sont à l'origine de nombreux processus et de nombreuses réalisations.
- Il existe deux familles principales de fluides : les liquides (y compris les poudres ou produits pulvérulents) et les gaz. **Les liquides ont la propriété d'être incompressibles, alors que les gaz sont compressibles.**

5- Domaines d'application :

- Tous les secteurs d'activité sont concernés : automobile, aéronautique, marine, industries agroalimentaires, industries pétrolière, génie civil, bâtiments et travaux publics, industrie mécanique, machines-outils, médecine, équipements de dentisterie, ...



6- Définitions et généralités :

- **L'hydraulique :**

L'hydraulique a pour racine le mot grec "hudor" (eau). Un système hydraulique est un système qui utilise l'eau ou un liquide quelconque pour son fonctionnement.

Dans l'industrie, l'hydraulique se traduit par la transmission et la commande des forces par un liquide (fluide hydraulique).

L'hydraulique est un moyen simple de transmission de puissance d'un point à un autre, au même titre que la mécanique et l'électricité.

- **La pneumatique :**

Le terme pneumatique vient du grec : "pneumos" qui signifie le « souffle ». La pneumatique est la branche de la physique qui étudie la transmission de l'effort par un gaz comprimé.

L'emploi de l'énergie pneumatique permet de réaliser des automatismes avec des composants simples et robustes, notamment dans les milieux hostiles : hautes températures, milieux déflagrants, milieux humides...