Semestre: 1

Unité d'enseignement: UEF 1.1.2

Matière 1: Machines hydrauliques et pneumatiques

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4 Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'objectif du programme a pour but de familiariser l'étudiant avec les différents types de machines hydrauliques et pneumatiques. Les notions d'aérodynamique et de thermodynamique sont appliquées afin d'établir la modélisation et la compréhension de l'écoulement dans une turbomachine et pour développer des éléments de base pour la conception et la sélection de ces machines.

Connaissances préalables recommandées:

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- Mécanique des fluides,
- Thermodynamique appliqué

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Introduction

(3 semaines)

Classification générale des machines hydrauliques et pneumatiques selon le sens de l'écoulement, aspects historiques, machines opérant avec des écoulements en régime incompressibles et machines fonctionnant avec des écoulements en régime compressible, configuration machines hydrauliques et pneumatiques, turbomachines axiales, radiales et mixtes, machines hydrauliques et machines thermiques.

Chapitre 2. Théorie unidimensionnelle machines hydrauliques et pneumatiques (5 semaines)

Hypothèse de calcul, révision de concepts de base de la dynamique et du transfert énergétique d'un fluide en mouvement, quantité de mouvement (principe d'action et réaction), travail d'une roue (équation d'Euler, application aux machines hydrauliques et pneumatiques qui opèrent avec des fluides compressibles et incompressibles), transformation de l'énergie cinétique en travail mécanique, transformation d'énergie thermique en énergie cinétique (Application aux machines thermiques des lois fondamentales de la thermodynamique), définitions de rendement.

Chapitre 3. Machines hydrauliques et pneumatiques axiales et radiales (4 semaines)

Triangle des vitesses, le triangle normal, caractérisation des triangles de vitesse (coefficient de charge, coefficient de débit, degré de réaction), machines hydrauliques et pneumatiques radiales (transfert d'énergie), le facteur de glissement, l'inclinaison des pales, les compresseurs et les pompes centrifuges, nombres adimensionnels (similitude des régimes de fonctionnement, courbes caractéristiques, vitesse spécifique et diamètre spécifique).

Chapitre 4. Turbines hydrauliques

Turbines Pelton, Francis et Kaplan.

(3 semaines)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 %; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

- 1. J. Faisandeur, "Mécanismes hydrauliques et pneumatiques", Dunod 2006.
- 2. "Industrial hydraulic Systems, an introduction", Englwood cliffs(new jersy), Prentice hall 1988.
- 3. R. Affouard, J. Diez, "Les installations hydrauliques conception et réalisation pratique", Paris, entreprise moderne d'édition 1972.

- 4. S. L. Dixon, "Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery", Fourth edition, Butterworth-Heinemann, Woburn, MA, USA 1998, ISBN 0-7506-7059-2.
- 5. H. Cohen, , G. F. C. Rogers, H. I. H. Saravanamuttoo, "Gas Turbine Theory", Fourth edition, Longman group, Harlow, UK 1996, ISBN 0-582-23632-0.