

1. INTITULE DU MODULE

MECANIQUE DU SOLIDE

1.1. OBJECTIFS DU MODULE

Ce cours introduit les concepts fondamentaux de l'approche vectorielle de la mécanique du solide indéformable. L'objectif principal est de développer la capacité des étudiants à prédire l'effet des forces et des mouvements pour aider à concevoir des systèmes dans différents domaines de l'ingénierie. Ainsi, le cours aidera l'étudiant à acquérir les compétences suivantes :

- L'aptitude à visualiser des configurations physique de systèmes de solides réels.
- La capacité à modéliser des systèmes réels et d'appréhender les limitations pratiques qui gouvernent le comportement des machines et des structures.
- La formulation et la solution mathématique des problèmes de systèmes dynamiques et l'évaluation des résultats.

1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module et le semestre correspondant.)

Mécanique du point

1.3. VOLUME HORAIRE

Élément(s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques	Evaluation	VH global
Mécanique des solides	22	22	8		4	56
VH global du module	22	22	8		4	56
% VH	39.29%	39.29%	14.29%		7.14%	100%

1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE*

- Fournir une description détaillée des enseignements et/ou activités pour l'élément ou les 2 éléments de module (Cours, TD, TP, Activités Pratiques, évaluation)
- Pour le cas des modules du tronc commun, se conformer au contenu du tronc commun harmonisé à l'échelle nationale et au volume horaire correspondant.

Chapitres	Composition du module Sous Chapitres	Volume horaire		
		Cours (h)	TD (h)	Evaluation (h)
Contexte historique et introduction	<ul style="list-style-type: none">• Contexte historique• Définition d'un torseur• Invariant scalaire d'un torseur• Définition d'un glisseur et d'un couple• Décomposition centrale d'un	6	6	4

	<ul style="list-style-type: none"> • Définition de l'invariant vectoriel • Moment d'un torseur par rapport à un axe • Torseur associé à un vecteur lié et à un ensemble de vecteur lié 			
La cinématique du solide	<ul style="list-style-type: none"> • Dérivation cinématique (théorème de dérivation vectorielle) • Composition des vitesses angulaires • Différents mouvements d'un solide • Décomposition du mouvement d'un solide : Angles d'Euler • Cinématique des solides en contacts 	6	6	
La cinétique du solide	<ul style="list-style-type: none"> • Système de points matériels et système continu • Centre d'inertie et Moment d'inertie par rapport à un point, par rapport à un plan et par rapport à un axe • Théorème de Huygens 	6	6	
Théorèmes énergétiques	<ul style="list-style-type: none"> • Principe fondamental de la dynamique • Théorème de quantité de mouvement et du moment cinétique • Dynamique du solide dans un référentiel non galiléen • Puissance et travail • Intégrale première de l'énergie 	4	4	
Total 1 (Cours, TD et évaluation)				48
4-2. Travaux pratiques :				
Intitulés des TP :			VH (h)	Evaluation (h)
1- Détermination expérimentale du moment d'inertie 2- Oscillations libres et forcées en rotation 3- Étude de l'équilibrage statique et dynamique			6	2
Total 2 (TP et évaluation)				8
4-3. Activités pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages) :				
Intitulé de l'activité			Volume horaire (1 journée=5h)	Evaluation
Total 3 (Activité pratique et évaluation)				

1.5. MODALITES D'ORGANISATION DES ACTIVITES PRATIQUES

1.6. DESCRIPTION DU TRAVAIL PERSONNEL, LE CAS ECHEANT

Des projets de réalisations originaux et innovateurs sont prévus dans ce cours. Ces projets consistent à choisir des systèmes mécaniques, à prédire leurs mouvements par des calculs analytiques et les résultats sont vérifiés par une simulation sur un logiciel de dynamique industriel. Par la suite les systèmes sont réalisés en utilisant les matériaux de la vie courante. Finalement les systèmes sont mis *en vie* par des microcontrôleurs (genre Arduino) et les paramètres réels (vitesse, rotation,...) sont mesurés. Une compétition entre les différents projets est prévue à la fin de ce cours durant laquelle les projets sont présentés publiquement.

2. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Le cours utilise plusieurs outils pédagogiques réalisant un apprentissage actif :

-Premièrement, le cours magistral est donné sous forme de Powerpoint agrémenté de vidéos et animations flash expliquant le contenu et incitant à des discussions.

-Les projets de réalisation permettent aux étudiants d'améliorer leur savoir-faire en mettant en pratique les méthodes du cours.

- Un site web du cours est déjà disponible. Le site contient les ressources nécessaires à la compréhension du cours. Le site permet aussi d'avoir un feed-back rapide des étudiants sur les différentes activités du cours

3. EVALUATION

3.1. Modes d'évaluation

(Indiquer les modes d'évaluation des connaissances : examens, tests, devoirs, exposés, rapports de stage, tout autre moyen de contrôle continu).

Un contrôle écrit : C'est un contrôle d'évaluation des connaissances acquises durant les enseignements du module (Cours TD) ;

Un examen de TP : Cet examen est composé d'une partie théorique et d'une manipulation pratique, parmi les manipulations réalisées par l'étudiant durant les séances de travaux pratiques

3.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différentes évaluations et composantes du module pour obtenir la note du module.)

Note Finale = 70% Note Contrôle + 30% Note TP