

الجمهـوريـة الـجزـائـرـيـة الـديـمـقـراـطـيـة الشـعـبـيـة
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارـة التـعلـيم العـالـي و الـبـحـث الـعـلـمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Programme Pédagogique
des Classes Préparatoires
en Sciences et Technologies

Juillet 2015



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF213	Mécanique rationnelle 1	MR1	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30	/	45h00	3	3

Pré-requis :

- Mécanique du point
- Analyse Mathématique
- Algèbre

Objectifs:

- Fournir tous les éléments et outils permettent l'étude de la mécanique des corps rigides ou systèmes de corps rigides.
- L'élève ingénieur doit surtout apprendre à poser un problème relevant de la mécanique rationnelle pour cela on insistera sur le choix judicieux de repères et de paramètres permettant de traiter un problème donné.

Contenu de l'enseignement :**1. OUTILS MATHEMATIQUES (cours : 4h30, TD : 4h30)**

- 1.1.Calcul vectoriel
- 1.2.Torseurs
- 1.3.Moment d'une force par rapport à un point
- 1.4.Moment d'une force par rapport à un axe

2. STATIQUE (cours : 12h00, TD : 12h00).**2.1. Notion fondamentales de la statique**

- 2.1.1.Corps solide parfait
- 2.1.2.Force
- 2.1.3.Diagramme des forces

2.2. Règles d'opérations sur les vecteurs libres

- 2.2.1.Somme vectorielle de deux forces
- 2.2.2.Composantes rectangulaires
- 2.2.3.Cas de plusieurs forces

2.3. Les liaisons et leurs réactions

2.3.1.Degrés de liberté d'un solide libre

2.3.2.Définition d'une liaison

2.3.3.Modélisation des liaisons

2.3.4.Représentation normalisée des liaisons usuelles

2.3.5.Diagramme du corps

2.4. Equilibre d'un système de forces concourantes

2.4.1.Système de forces plan

2.4.2.Méthodes de résolution graphique

2.4.3.Solides soumis à l'action de quatre forces et plus

2.4.4.Cas d'un solide soumis à trois forces concourantes

2.4.5.Conditions analytiques d'équilibre

2.4.6.Forme générale des équations de projection

2.4.7.Systèmes de forces à trois dimensions

2.4.8.Composantes rectangulaires

2.4.9.Méthode de la double projection de la force sur les axes

2.4.10. Forme générale des équations de projection

2.5. Système de forces plan

2.5.1.Introduction

2.5.2.Conditions d'équilibre d'un système de forces plan

2.5.3.Solide soumis à l'action de deux forces

2.5.4.Système de forces parallèles

2.5.5.Cas général

2.6. Équilibre des corps solides dans l'espace

2.6.1.Réduction d'un ensemble de forces quelconque

2.6.2.Déplacement parallèle des résultantes partielles

2.7. Equilibre analytique des corps solides

2.7.1.Conditions générales d'équilibre

2.7.2.Méthodes de résolution

2.8. Equilibre graphique des corps solides

2.9. Equilibre des solides en présence du frottement

2.9.1. Frottement de glissement

2.9.2. Frottement de roulement

2.9.3. Frottement d'un câble sur une poulie



3. CINEMATIQUE DU SOLIDE (cours : 6h00, TD : 6h00)

- 3.1.Cinématique du solide : Positionnement d'un solide (vitesses absolues, relatives et entraînement)
- 3.2.Les angles d'Euler (Approximation gyroscopique), torseurs cinématiques
- 3.3.Champ des vitesses et des accélérations d'un solide
- 3.4.Mouvement plan d'un solide (équiprojectivité)
- 3.5.Mouvement d'un solide ayant un point fixe.
- 3.6.Cinématique des solides en contact

Compétences visées :

- Formaliser et résoudre un problème de mécanique du solide et modéliser un système mécanique
- Formuler et analyser des problèmes complexes

Références bibliographiques :

- M. Mantion, exercices et problèmes de mécanique ; Armand Colin.
- H. Gie, J.P Sarmant, mécanique volume 1, Lavoisier.
- T. Hani, Mécanique Générale, OPU
- J.C. Bone, Mécanique Générale, Dunod Université.
- Annequin et Boutigny, cours de mécanique, Vuibert.
- P. Brousse, Mécanique II, Armand Colin.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF223	Mécanique rationnelle 2	MR2	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30		45h00	3	3

Pré requis :

- Mécanique du point
- Analyse Mathématique
- Algèbre

Objectifs:

- Fournir tous les éléments et outils permettent l'étude de la mécanique des corps rigides ou systèmes de corps rigides.
- L'élève ingénieur doit surtout apprendre à poser un problème relevant de la mécanique rationnelle pour cela on insistera sur le choix judicieux de repères et de paramètres permettant de traiter un problème donné.

Contenu de l'enseignement :**5. GEOMETRIE DES MASSES (cours : 4h30, TD : 4h30)**

- 5.1.Centre de masses
- 5.2.Moments et produits d'inertie d'un solide
- 5.3.Opérateur d'inertie et axes principaux d'inertie
- 5.4.Centre de masses, moments et produits d'inertie de quelques solides

6. CINETIQUE DU SOLIDE (cours : 4h30, TD : 4h30)

- 6.1.Quantité de mouvement
- 6.2.Moment cinétique
- 6.3.Torseur des quantités de mouvement.
- 6.4.Théorème de KOENIG

7.PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA DYNAMIQUE DES SYSTEMES MATERIELS (cours : 4h30, TD : 4h30)

- 7.1.Forces appliquées à un solide
- 7.2.Résultante dynamique et moment dynamique : torseur dynamique
- 7.3.Principe fondamental de la dynamique
- 7.4.Théorèmes généraux de la dynamique
- 7.5.Lois de conservation



8. EQUATIONS DE LAGRANGE (cours : 4h30, TD : 4h30)

- 8.1.Degrés de liberté et coordonnées généralisées
- 8.2. Principe des travaux virtuels
- 8.3.Forces généralisées
- 8.4.Lagrangien et équations de Lagrange

9. MECANIQUE DES SYSTEMES OUVERTS. THEOREME D'EULER

(cours : 4h30, TD : 4h30)

- 9.1.Exemples de systèmes ouverts
- 9.2.Caractère conservatif de la masse
- 9.3.Théorème de la quantité de mouvement
- 9.4.Théorème du moment cinétique
- 9.5.Théorème de l'énergie cinétique

Compétences visées :

- Formaliser et résoudre un problème de mécanique du solide et modéliser un système mécanique
- Formuler et analyser des problèmes complexes

Références Bibliographiques :

- M. Mantion, exercices et problèmes de mécanique ; Armand Colin.
- H. Gie, J.P Sarmant, mécanique volume 1, Lavoisier.
- T. Hani, Mécanique Générale, OPU
- J.C. Bone, Mécanique Générale, Dunod Université.
- Annequin et Boutigny, cours de mécanique, Vuibert.
- P. Brousse, Mécanique II, Armand Colin.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

