

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
**République Algérienne Démocratique et Populaire**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
**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 permettant 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. Manton, 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.Loix 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. Manton, 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

