

# Mécanique du Point Matériel

**Mohamed EL KACIMI**

Université Cadi Ayyad - Faculté des Sciences Semlalia  
Département de Physique

*Année Universitaire 2018/2019*

# Plan du cours

## Chapitres

1. **Chapitre 1 : Rappels et compléments mathématiques**
  - Présentation du contenu du chapitre 1
2. **Chapitre 2 : Cinématique du pt. matériel : changement de référentiel**
  - Présentation du contenu du chapitre 2
3. **Chapitre 3 : Dynamique du point matériel**
  - Présentation du contenu du chapitre 3
4. **Chapitre 4 : Théorèmes généraux de la dynamique du point matériel**
  - Présentation du contenu du chapitre 4
5. **Chapitre 5 : Mouvement à force centrale**
  - Présentation du contenu du chapitre 5
6. **Déroulement du cours**

# Plan

## 1. Chapitre 1 : Rappels et compléments mathématiques

- Présentation du contenu du chapitre 1

## 2. Chapitre 2 : Cinématique du pt. matériel : changement de référentiel

- Présentation du contenu du chapitre 2

## 3. Chapitre 3 : Dynamique du point matériel

- Présentation du contenu du chapitre 3

## 4. Chapitre 4 : Théorèmes généraux de la dynamique du point matériel

- Présentation du contenu du chapitre 4

## 5. Chapitre 5 : Mouvement à force centrale

- Présentation du contenu du chapitre 5

## 6. Déroulement du cours

# Pré-requis, Systèmes de coordonnées, Différentielle de vecteur

Ce chapitre traitera les pré-requis concernant les vecteurs et quelques opérations vectorielles. Nous aborderons

- Représentation géométrique des vecteurs ;
- Produit scalaire, vectoriel, double vectoriel et mixte entre deux vecteurs ;
- Systèmes de coordonnées : cartésiennes, cylindriques et sphérique ;
- Différentielle d'un vecteur ;
- Déplacements élémentaires.

# Plan

1. **Chapitre 1 : Rappels et compléments mathématiques**
  - Présentation du contenu du chapitre 1
2. **Chapitre 2 : Cinématique du pt. matériel : changement de référentiel**
  - Présentation du contenu du chapitre 2
3. **Chapitre 3 : Dynamique du point matériel**
  - Présentation du contenu du chapitre 3
4. **Chapitre 4 : Théorèmes généraux de la dynamique du point matériel**
  - Présentation du contenu du chapitre 4
5. **Chapitre 5 : Mouvement à force centrale**
  - Présentation du contenu du chapitre 5
6. **Déroulement du cours**

# Position, vitesse, accélération, changement de référentiels

Nous aborderons dans ce chapitre les notions suivantes :

- **Vitesse** : définition et calcul dans les différents systèmes de coordonnées ;
- **Accélération** : définition et calcul dans les différents systèmes de coordonnées ;
- **Changement de référentiel** : référentiel galiléen, accélération d'entraînement et de Coriolis.

# Plan

1. **Chapitre 1 : Rappels et compléments mathématiques**
  - Présentation du contenu du chapitre 1
2. **Chapitre 2 : Cinématique du pt. matériel : changement de référentiel**
  - Présentation du contenu du chapitre 2
3. **Chapitre 3 : Dynamique du point matériel**
  - Présentation du contenu du chapitre 3
4. **Chapitre 4 : Théorèmes généraux de la dynamique du point matériel**
  - Présentation du contenu du chapitre 4
5. **Chapitre 5 : Mouvement à force centrale**
  - Présentation du contenu du chapitre 5
6. **Déroulement du cours**

# Dynamique du point matériel

**Ce chapitre sera consacré à l'étude dynamique du mouvement d'un point matériel. Nous étudierons en particulier**

- **Masse, forces et quantité de mouvement ;**
- **Principe fondamental de la dynamique, principe de l'action et de la réaction ;**
- **Les lois de Newton ;**
- **Référentiels Galiléens et non Galiléens ;**
- **Equilibre d'un point matériel dans un référentiel donné ;**
- **Application du PFD.**



# Plan

1. Chapitre 1 : Rappels et compléments mathématiques
  - Présentation du contenu du chapitre 1
2. Chapitre 2 : Cinématique du pt. matériel : changement de référentiel
  - Présentation du contenu du chapitre 2
3. Chapitre 3 : Dynamique du point matériel
  - Présentation du contenu du chapitre 3
4. Chapitre 4 : Théorèmes généraux de la dynamique du point matériel
  - Présentation du contenu du chapitre 4
5. Chapitre 5 : Mouvement à force centrale
  - Présentation du contenu du chapitre 5
6. Déroulement du cours

# Théorèmes généraux de la dynamique du point matériel

Nous allons étudier dans ce chapitre les points suivants :

- Moments d'une force et théorème du moment cinétique ;
- Travail et puissance d'une force ;
- Théorème de l'énergie cinétique ;
- Théorème de l'énergie mécanique ;

# Plan

1. **Chapitre 1 : Rappels et compléments mathématiques**
  - Présentation du contenu du chapitre 1
2. **Chapitre 2 : Cinématique du pt. matériel : changement de référentiel**
  - Présentation du contenu du chapitre 2
3. **Chapitre 3 : Dynamique du point matériel**
  - Présentation du contenu du chapitre 3
4. **Chapitre 4 : Théorèmes généraux de la dynamique du point matériel**
  - Présentation du contenu du chapitre 4
5. **Chapitre 5 : Mouvement à force centrale**
  - Présentation du contenu du chapitre 5
6. **Déroulement du cours**

# Mouvement à force centrale

Nous traiterons dans ce dernier chapitre les notions suivantes

- Champs Newtonien ;
- Force centrale et théorème su moment cinétique ;
- Loi des aires ;
- Equation du mouvement : à partir du PFD et du théorème de l'énergie mécanique ;
- Equation de la trajectoire  $r(\phi)$  : Formules de Binet ;
- Etude de la nature de la trajectoire en fonction de l'excentricité ;
- Loi de Kepler ;
- Nature des orbites en fonction des conditions initiales ;
- Satellites terrestres.

# Plan

1. **Chapitre 1 : Rappels et compléments mathématiques**
  - Présentation du contenu du chapitre 1
2. **Chapitre 2 : Cinématique du pt. matériel : changement de référentiel**
  - Présentation du contenu du chapitre 2
3. **Chapitre 3 : Dynamique du point matériel**
  - Présentation du contenu du chapitre 3
4. **Chapitre 4 : Théorèmes généraux de la dynamique du point matériel**
  - Présentation du contenu du chapitre 4
5. **Chapitre 5 : Mouvement à force centrale**
  - Présentation du contenu du chapitre 5
6. **Déroulement du cours**

# Déroulement du cours

Avant le démarrage de chaque chapitre, vous pouvez télécharger les notes du cours ainsi que la présentation qui est lui associée à partir du lien

<http://elkacimi.web.cern.ch/elkacimi/mecapm.php>

Les TD seront déposés également sur le site avant le démarrage de la série. Les solutions seront mises en ligne avant les contrôles.

Le déroulement des contrôles sera précisé ultérieurement .

# Quelques règles

Quelques règles s'imposent pour s'assurer du bon déroulement du cours :

- **Le téléphone portable est interdit. Veuillez bien vérifier qu'il est éteint avant l'accès à l'amphi. Tout manquement fera l'objet de la confiscation du portable.**
- **Veuillez bien vous arranger pour arriver avant l'heure du commencement du cours.**
- **BONNE COURAGE.**