

Chapitre 1 : Rappels et compléments mathématiques

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

Chapitre 3 : Dynamique du point matériel

Chapitre 4 : Théorèmes généraux de la dynamique du point matériel

Chapitre 5 : Mouvement à force centrale

Chapitre 6 : Oscillateur harmonique

Déroulement du cours

Mécanique du Point Matériel

Mohamed EL KACIMI

Université Cadi Ayyad - Faculté des Sciences Semlalia
Département de Physique

Année Universitaire 2019/2020

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. **Chapitre 6 : Oscillateur harmonique**
 - Présentation du contenu du chapitre 6
7. **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. Chapitre 6 : Oscillateur harmonique

- Présentation du contenu du chapitre 6

7. 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. **Chapitre 6 : Oscillateur harmonique**
 - Présentation du contenu du chapitre 6
7. **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. **Chapitre 6 : Oscillateur harmonique**
 - Présentation du contenu du chapitre 6
7. **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. **Chapitre 6 : Oscillateur harmonique**
 - Présentation du contenu du chapitre 6
7. **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. **Chapitre 6 : Oscillateur harmonique**
 - Présentation du contenu du chapitre 6
7. **Déroulement du cours**

Mouvement à force centrale

Nous traiterons dans le présent 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. **Chapitre 6 : Oscillateur harmonique**
 - Présentation du contenu du chapitre 6
7. **Déroulement du cours**

Oscillateur harmonique

Nous traiterons dans ce dernier chapitre les notions suivantes

- Oscillateur harmonique libre non amorti ;
- Oscillateur harmonique libre amorti.

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. **Chapitre 6 : Oscillateur harmonique**
 - Présentation du contenu du chapitre 6
7. **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.**