

Programme de khôlle semaine n°7

Physique-chimie MPI/MPI*

Du 13 au 17 octobre 2025

Mécanique :

- 3. Référentiels non galiléens : tout exercice
- 4. Mécanique terrestre : tout exercice
 - Latitude et longitude, relation avec les coordonnées sphériques
 - Action de la force centrifuge : poids apparent, pesanteur apparente, définition de la verticale
 - Déviation d'une trajectoire par la force de Coriolis

Exemple traité en cours et à connaître :

- déviation latérale d'un palet lancé sur une table (par la méthode des perturbations)

- 5. Champ gravitationnel : *exercices simples seulement*
 - Masse volumique pour un système homogène ou non homogène, masse totale écrite comme une intégrale
 - Champ gravitationnel et potentiel gravitationnel rayonnés par une masse ponctuelle
 - Théorème de Gauss gravitationnel

Exemples traités en cours et à connaître :

- Champ et potentiel gravitationnels rayonnés par une planète sphérique homogène
- Oscillations d'un mobile dans un tunnel terrestre sans frottement

- Force de Lorentz : révisions de MP2I (mouvement d'une particule chargée dans des champs constants ou sinusoïdaux donnés)

Outils mathématiques : analyse vectorielle

- 5. Principe de Curie et invariances
 - Systèmes possédant une ou deux invariances par translation, une ou plusieurs invariances par rotation
 - Effet des invariances de la source sur les dépendances du champ rayonné
 - Notion d'effets de bord et leur négligeabilité
- 6. Intégrales multiples
 - Intégrale linéique, découpage de l'intervalle d'intégration en sous-intervalles infinitésimaux
 - Intégrale surfacique, cas d'un intégrant uniforme
 - Intégrale volumique, cas d'un intégrant uniforme
- 7. Flux d'un champ vectoriel
 - Définition, cas d'une surface fermée, cas d'un champ uniforme
 - Exemples de calcul : à travers un plan oblique, à travers une sphère, à travers un cylindre
- 8. Divergence d'un champ vectoriel
 - Expression en cartésiennes avec div
 - Expressions en cylindriques et sphériques (fournies), expression du champ gravitationnel d'une masse ponctuelle
 - Théorème de Green-Ostrogradsky, lien avec le théorème de Gauss gravitationnel
 - Champ à flux conservatif

Traitement du signal :

- Révisions de MP2I : conventions d'orientation pour un dipôle, puissance, régime statique, régime transitoire, filtrage linéaire et diagrammes de Bode

Outils mathématiques : analyse de Fourier

- 1. Introduction à l'analyse de Fourier
 - Exemples tirés du traitement du son, composition de la lumière du Soleil
 - Définition d'une harmonique
- 2. Décomposition de Fourier d'un signal périodique
 - Série de Fourier, calcul des harmoniques, valeur moyenne
 - Exemples : série de Fourier d'une harmonique, d'un créneau
- 3. Synthèse de Fourier
 - Convergence ponctuelle ou uniforme d'une série de Fourier
 - Analyse de la série de Fourier d'un triangle ou d'un créneau, effet de la troncature de la série
 - Phénomène de Gibbs