

# Programme de khôlle semaine n°6

Physique-chimie MPI/MPI\*

Du 6 au 10 octobre 2025

## Mécanique : révisions générales!

- 1. Frottement de glissement : tout exercice
- 2. Changement de référentiel : tout exercice
- 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)

## Outils mathématiques : analyse vectorielle

- 1. Systèmes de coordonnées
- 2. Champs scalaires et vectoriels
  - Champ scalaire, exemples du champ d'altitude et du champ de température, représentation en lignes de niveau ou en surfaces de niveau
  - Champ vectoriel, exemples du champ de force gravitationnel, représentation en lignes de champ
- 3. Gradient d'un champ scalaire
  - Relation fondamentale du gradient  $df = \overrightarrow{\text{grad}}(f) \cdot d\vec{l}$ , interprétation avec le champ d'altitude
  - Expression en cartésiennes, opérateur nabla
  - Expressions en cylindriques ou en sphériques (formulaire)
  - Champ de gradient, potentiel associé, exemples de la force gravitationnelle, orthogonalité des lignes de champ et des surfaces équipotentielles
- 4. Géométrie des surfaces
  - Surface fermée, surface ouverte, volume admettant une surface fermée pour frontière
  - Orientation d'un contour par un sens de parcours
  - Orientation d'une surface par la donnée d'un vecteur unitaire normal, vecteur surface
  - Orientations relatives d'une surface ouverte et du contour fermé lui servant de frontière par la règle du tire-bouchon ou celle du bonhomme d'Ampère
- 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

## 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