

# Programme de khôlle semaine n°5

Physique-chimie MPI/MPI\*

Du 14 au 18 octobre 2024

## Mécanique :

- Révisions de MP2I : mécanique du point, solide en rotation autour d'un axe fixe, résonance, raisonnements énergétiques, forces newtoniennes
- 1. Frottement de glissement : tout exercice
- 2. Changement de référentiel : *cours seulement*
- 3. Référentiels non galiléens : tout exercice
- 4. Mécanique terrestre : tout exercice
  - Rappel : relation entre poids et force gravitationnelle
  - Pesanteur apparente et verticale apparente sous l'effet de la force centrifuge dans le référentiel terrestre
  - Exemple d'effet de la force de Coriolis : déviation latérale d'un palet lancé sur une table
- 5. Champ gravitationnel : *exercices simples seulement*
  - Rayonnement gravitationnel d'une masse ponctuelle : champ et potentiel gravitationnels
  - Relations  $\vec{F} = m\vec{G}$  et  $E_p = mV$
  - Masse volumique pour un système homogène
  - Théorème de Gauss gravitationnel dans le cas d'une géométrie sphérique
  - Potentiel gravitationnel, raccordement par continuité et nullité à l'infini (quand c'est possible)

Exemples traités en cours et à connaître :

- rayonnement gravitationnel (interne et externe) d'une planète
- application au tunnel terrestre, oscillations d'un mobile dans le tunnel

## Traitement du signal :

- Révisions de MP2I : régimes transitoires, régime sinusoïdal forcé, filtrage linéaire
- 1. Décomposition de Fourier d'un signal périodique : *cours seulement*
  - Série de Fourier, harmonique
  - Expression des coefficients, nullité de certains coefficients pour un signal pair ou impair, valeur moyenne
  - Exemples : créneau symétrique, créneau dissymétrique, triangle
- 2. Synthèse de Fourier et phénomène de Gibbs : *cours seulement*
  - Décroissance des harmoniques avec le rang et présence de discontinuités, comparaison entre créneau et triangle
  - Phénomène de Gibbs (qualitatif)

## Outils mathématiques :

- 5. Flux d'un champ vectoriel : cas d'un champ uniforme, exemple du champ magnétique dans le rail de Laplace
- 6. Principe de Curie et invariances : invariances par translation et rotation pour un champ scalaire ou un champ vectoriel, cas où un champ scalaire et un champ vectoriel sont reliés par le gradient
- 7. Plans de symétrie et d'antisymétrie : exemples avec diverses géométries (champ gravitationnel, champ électrique, champ magnétique, courant électrique, charges)
- 8. Vecteurs vrais et pseudovecteurs : mise en évidence avec le champ gravitationnel et le champ magnétique, relation avec le produit vectoriel, exemples tirés de divers domaines de la physique
- 9. Principe de Curie et symétries : effet d'un plan de symétrie ou d'antisymétrie de la source sur un champ vectoriel en un point du plan