

# Programme de khôlle semaine n°4

Physique-chimie MPI/MPI\*

Du 22 au 26 septembre 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
  - Point de contact, vitesse de glissement, réaction normale et réaction tangentielle(frottements)
  - Lois de Coulomb du frottement de glissement
  - Puissance de la force de frottement

Exemples traités en cours et à connaître :

- caisse lancée dans une pente, condition pour qu'elle reparte en arrière
- distance d'arrêt sur un sol horizontal
- équilibre d'une échelle contre un mur

- 2. Changement de référentiel : *exercices simples seulement*
  - Relativité du mouvement et de la trajectoire selon l'observateur
  - Définition d'un référentiel, universalité du temps, différence entre repère et référentiel
  - Translation et rotation d'un référentiel par rapport à un autre, cas de la translation pure, cas de la rotation pure uniforme
  - Lois de composition des vitesses et des accélérations (résultats admis, uniquement pour la translation pure et la rotation pure uniforme)
- 3. Référentiels non galiléens : *exercices simples seulement*
  - Un référentiel est dit galiléen si les trois lois de Newton y sont vérifiées
  - Indépendance des forces vis-à-vis du référentiel
  - Transformation de Galilée
  - Théorèmes en référentiel non galiléen, force d'inertie d'entraînement et force de Coriolis (qui s'appliquent au centre d'inertie et ne sont pas des forces!)
  - Force centrifuge, énergie potentielle associée

Exemples traités en cours et à connaître :

- équilibre d'un pendule suspendu dans un véhicule accélérant en ligne droite
- pendule en rotation autour de son axe, compétition entre poids et force centrifuge pour l'existence d'une position d'équilibre inclinée

- Approximations de référentiel galiléen : référentiels de Copernic, géocentrique, terrestre

## Outils mathématiques : systèmes différentiels

- 1. Équations différentielles linéaires
- 2. Équations différentielles non linéaires :
  - Méthode de séparation des variables pour l'ordre 1
  - Méthode du facteur intégrant pour l'ordre 2

## Outils mathématiques : différentielles

- 1. Introduction aux différentielles exactes :
  - Interprétation comme une petite différence, primitive associée
  - Écriture de la formule de Taylor à l'ordre 1 en notation différentielle

- Interprétation de la notation  $df/dx$
- Interprétation du terme différentiel dans une intégrale de Riemann, calcul d'une distance parcourue avec  $D = \int v(t) dt$
- 2. Manipulation de différentielles exactes :
  - Homogénéité et dimension d'une différentielle
  - Différentielle d'une somme d'un produit, etc ; application au calcul du volume d'une coquille sphérique
  - Règle de la chaîne, application au calcul de  $d\vec{u}_r/dt$
  - Inversion, application au calcul d'une trajectoire à partir des équations horaires avec  $\frac{dy}{dx} = \frac{\dot{y}}{\dot{x}}$