

Il est **impératif** que les élèves :

- donnent une réponse structurée à une éventuelle question de cours (avec dessin, ordres de grandeur)
- aient une présentation soignée de leur tableau
- commencent par présenter l'énoncé de leur exercice en soulignant les hypothèses importantes
- fassent une **analyse physique** du problème au début de l'exercice
- à la suite de chaque résultat encadré, commentent physiquement la vraisemblance de la formule trouvée !

### Révisions de mécanique de sup (voir programme PCSI pour les détails) :

Description et paramétrage du mouvement d'un point, description du mouvement d'un solide dans deux cas particuliers, loi de la quantité de mouvement, approche énergétique du mouvement d'un point matériel, loi du moment cinétique, approche énergétique du mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe orienté dans un référentiel galiléen, loi de l'énergie cinétique pour un système **déformable**, mouvement dans un champ de force centrale conservatif

### Changement de référentiels en mécanique classique

- Mouvement d'un solide : définition d'un solide, degrés de liberté d'un solide, mouvement d'un solide (solide en translation, solide en rotation autour d'un axe fixe, cas général)
- Dérivation d'un vecteur par rapport au temps : dérivées des vecteurs de base de  $R'$  dans  $R$ , dérivation d'un vecteur quelconque, composition des vecteurs rotations
- Composition des vitesses : vitesse d'un point dans deux référentiels, loi de composition des vitesses, cas d'un référentiel  $R'$  en translation par rapport à  $R$ , cas d'un référentiel  $R'$  en rotation uniforme autour d'un axe fixe dans  $R$
- Compositions des accélérations : accélération d'un point dans deux référentiels, composition des accélérations, cas d'un référentiel  $R'$  en translation par rapport à  $R$ , cas d'un référentiel  $R'$  en rotation uniforme autour d'un axe fixe dans  $R$

### Dynamique dans des référentiels non galiléens

- Préliminaires sur les référentiels galiléens : première loi de Newton, un référentiel en translation rectiligne uniforme par rapport à un autre référentiel galiléen est lui-même galiléen
- La loi de la quantité de mouvement et les forces d'inertie : le principe fondamental, les forces d'inertie (Cas d'un référentiel  $R'$  en translation par rapport à  $R$ , cas d'un référentiel  $R'$  en rotation uniforme autour d'un axe fixe dans  $R$ ), cas des systèmes
- Théorème du moment cinétique : théorème du moment cinétique pour un point matériel, cas des systèmes
- Théorèmes énergétiques : théorèmes énergétiques pour un point matériel, force d'inertie d'entraînement et énergie potentielle, cas des systèmes

### Mécanique terrestre

- Le champ de gravitation : champ de gravitation créé par un point matériel, énergie potentielle et potentiel gravitationnel, champ de gravitation à la surface de la Terre
- La dynamique terrestre : choix des référentiels, jour sidéral, la relation fondamentale de la dynamique dans le référentiel terrestre, les différentes approches et ordres de grandeur
- Champ de pesanteur terrestre
- Effets de marées : théorie statique
- Influence de la force de Coriolis : déviation vers l'est, pendule de Foucault, anticyclones-dépressions. Le calcul par la méthode des perturbations a été ou sera traité en exercices. En cours, il s'agit de donner une interprétation qualitative des phénomènes physiques observés.

### **Approche descriptive du fonctionnement d'un véhicule à roues (cours uniquement)**

- Analyse du problème : analyse cinématique, analyse dynamique
- Cas du véhicule tracté : loi de la quantité de mouvement, théorème du moment cinétique appliqué aux roues, rôle des frottements
- Cas d'un véhicule motorisé : loi de la quantité de mouvement, théorème du moment cinétique appliqué aux roues, rôle des frottements
- Compléments sur les actions de contact ponctuelles entre deux solides et sur la vitesse de glissement : la puissance totale des actions de contact est indépendante du référentiel, et est nulle dans les cas d'absence de frottements ou d'absence de glissement au point de contact.

### **Révisions d'hydrostatique de PCSI en référentiel galiléen (cours uniquement) :**

Forces surfaciques et volumiques, statique dans le champ de pesanteur uniforme, facteur de Boltzmann, résultante des forces de pression, **poûssée d'Archimède**, équation locale de la statique des fluides

### **Préliminaires mathématiques**

- Fonction d'une seule variable : différentielle et développements limités
- Fonctions de plusieurs variables : différentielles et application aux calculs d'incertitudes

### **Travaux pratiques :**

- Mesures et acquisition en électricité : utilisation d'un oscilloscope, de multimètres, d'une centrale d'acquisition avec Latispro, analyse spectrale, critère de Shannon, effet de repliement spectral
  - Rappels sur le traitement du signal : étude d'un circuit RC alimenté par un signal créneau (analyse des signaux dans l'espace temporel et dans l'espace des fréquences), décomposition d'un signal périodique en série de Fourier (définition d'une harmonique et du spectre du signal)
-