

# Interrogations de Physique en PC\*

**L'interrogation commence systématiquement par une question de cours, demandant une réponse brève, ou bien longue et développée, selon le choix de l'interrogateur. En cas de manquement, M. Doms est alerté dans le rapport.**

## Changements de référentiel en mécanique

- Définition du mouvement de translation de  $\mathcal{R}'$  par rapport à  $\mathcal{R}$ .
- Cas de la translation rectiligne uniforme : transformation de Galilée des coordonnées, composition des vitesses.
- Cas d'une translation quelconque : composition des vitesses, composition des accélérations.
- Cas d'une rotation uniforme autour d'un axe fixe : vecteur rotation, composition des vitesses, composition des accélérations (question de cours importante), bien connaître l'expression de  $\vec{a}_c$ .
- Utilisation de la notion de point coïncident pour exprimer  $\vec{a}_c$ .
- Dynamique en référentiel non galiléen : force d'inertie d'entraînement pour un référentiel en translation et un référentiel en rotation uniforme, force d'inertie de Coriolis.
- Appliquer les théorèmes de la quantité de mouvement, du moment cinétique et de l'énergie cinétique.

## Référentiel terrestre

- Distinguer les référentiel héliocentrique, géocentrique et terrestre.
- Gravité et pesanteur : variation de  $g$  avec la latitude dans le modèle de la Terre sphérique.
- Équilibre d'un fluide dans un référentiel non galiléen :  $\text{grad } p = \vec{f} + \vec{f}_{ie}$  (légère anticipation sur le cours de mécanique des fluides)
- Effets de la force de Coriolis : ordre de grandeur, déviation « vers la droite » dans l'hémisphère Nord, déviation d'une chute libre (calcul perturbatif à bien connaître).
- Forces de marées dans le référentiel géocentrique : savoir faire apparaître  $\mathbf{F}(M) = m(\mathcal{G}(T) - \mathcal{G}(M))$ . Calculer  $\mathbf{F}(M)$  dans le cas simple où  $M$ ,  $T$  et l'astre attracteur sont alignés.
- Comparaison des effets de la Lune et du Soleil.

Les exercices de mécanique peuvent faire intervenir les lois de Coulomb sur le frottement solide que nous avons révisées.

## Amplificateur linéaire intégré : révisions de PCSI

- On utilise le modèle de l'ALI idéal en régime linéaire :  $\epsilon = 0$ ,  $i_+ = i_- = 0$ .
- Identifier la présence d'une rétroaction sur la borne inverseuse comme un indice de fonctionnement en régime linéaire.
- Établir la relation entrée-sortie pour le suiveur, l'amplificateur non inverseur, l'amplificateur inverseur et l'intégrateur.
- En exercice, on peut étudier d'autres montages en régime linéaire, par exemple des filtres.

## Cinématique des fluides

- Particule fluide mésoscopique, champs eulériens
- Lignes de courant (seulement la définition, selon le programme, « leur recherche s'effectue uniquement à l'aide d'outils numériques ».)
- Dérivée particulaire
- Transport de masse et de volume (flux de  $\rho\vec{v}$  et  $\vec{v}$ )
- Conservation de la masse.
- Démonstration et signification de

$$-\frac{1}{\rho} \frac{D\rho}{Dt} = \frac{1}{V} \frac{DV}{Dt} = \text{div } \mathbf{v}$$

- Écoulement incompressible
- Utilisation de la divergence fournie en coordonnées cylindriques ou sphériques
- Formule de Green et Ostrogradski.

Ce chapitre n'est pas terminé : les notions relatives à la vorticité ne sont pas encore au programme.

### **Incertitudes de mesure (en lien avec les TP)**

- Comparaison de deux valeurs présentant une incertitude, écart normalisé
- Utilisation de la méthode de Monte-Carlo pour propager une incertitude. Plus explicitement, étant donnée une relation du type  $A = f(x, y, z, \dots)$ , il faut savoir calculer l'incertitude  $u(A)$  à partir des incertitudes  $u(x)$ ,  $u(y)$ ,  $u(z)$ , ... en utilisant `np.random.uniform` ou `np.random.normal`, puis `np.std`.