

# 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.**

## Détection synchrone

Connaître le principe de la mesure d'un écart de fréquence par utilisation d'un multiplieur et d'un filtre passe-bas.

## Dynamique des fluides

- Accélération particulaire  $\vec{a} = \frac{D\vec{v}}{dt} = \frac{\partial\vec{v}}{\partial t} + (\vec{v}\cdot\vec{\nabla})\vec{v} = \frac{\partial\vec{v}}{\partial t} + \frac{1}{2}\vec{\nabla}v^2 - \vec{v} \wedge \text{rot} \vec{v}$
- Équation de Navier-Stokes et conditions de bord (notamment le non glissement sur les solides)
- Nombre de Reynolds et régime d'écoulement
- Comparaison en ordre de grandeur du terme convectif et terme diffusif dans l'équation de Navier-Stokes
- Force de traînée sur une sphère selon le nombre de Reynolds : formule de Stokes, coefficient de traînée  $C_d$ ,  $F_d = C_d \pi R^2 \frac{1}{2} \rho V^2$
- Notion de couche limite, épaisseur  $\delta = L/\sqrt{Re}$  (deux « démonstrations » possibles)
- Écoulement parfait, équation d'Euler
- Relation de Bernoulli de long d'une ligne de courant pour un écoulement parfait, stationnaire et incompressible (démonstration)
- Applications classiques : formule de Torricelli, tube de Pitot (vu dans l'air) et pression d'arrêt

## Bilans macroscopiques en mécanique des fluides

- Système ouvert, surface de contrôle, méthodologie : on se ramène à un système fermé
- Bilans de masse en se ramenant à un système fermé, ou directement sur le système ouvert comme dans le chapitre de cinématique des fluides (variation du stock = échanges).
- Bilan de quantité de mouvement et application du théorème de la quantité de mouvement
- Bilan d'énergie et application des théorèmes de l'énergie cinétique (ou mécanique) et de la puissance cinétique (ou mécanique). On admet que la puissance des forces intérieures à un fluide parfait incompressible est nulle.
- Démonstration énergétique de la relation de Bernoulli