

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.

Dynamique des fluides

- 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

Électrostatique (cours et exercices de base seulement)

- Description des charges : ponctuelles, volumiques, surfaciques ou linéiques
- Loi de Coulomb (pas de calcul de champ par intégration)
- Transformation et invariance éventuelle d'un système physique par une isométrie
- Utilisation des plans de symétrie et des invariances par rotation ou translation pour prévoir la direction de \mathbf{E} et réduire les coordonnées dont il dépend
- Potentiel électrostatique créé par une charge ponctuelle ou une distribution de charge
- $\mathbf{E} = -\mathbf{grad} V$, circulation de \mathbf{E} , calcul de ddp
- Énergie potentielle pour la force électrostatique (possibles exercices de mécanique pour une charge en mouvement dans \vec{E})
- Cas d'une courbe fermée, absence de ldc fermée
- Équation locale $\mathbf{rot} \mathbf{E} = \mathbf{0}$
- Évaluation d'un champ électrique à partir d'un réseau de lignes équipotentielles
- Théorème de Gauss
- Calcul de \mathbf{E} grâce au théorème de Gauss dans des situations de haute symétrie en choisissant une surface adaptée
- Flux et topographie du champ, conservation du flux dans les zones neutres
- Équations de Maxwell-Gauss

Incertitudes de mesure (en lien avec les TP)

- Composition d'incertitudes : cas d'une somme, d'une différence, d'un produit et d'un quotient.
- 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`.
- Comparaison de deux valeurs présentant une incertitude, écart normalisé