Programme de colle – Semaine 6

D.Malka – PC* 2025-2026 – Lycée Jacques Decour

02-11-2026 → 08-11-2026

Un petit moment de culture – Peinture



https://youtu.be/mVkAvYhgW8c?si=v-YLt9jTu1IOWuAf

MF1 - Description du mouvement d'un fluide

Questions de cours

— Établir l'expression de la dérivée particulaire de la masse volumique en coordonnées cartésiennes.

— Débit volumique et débit massique ; densité de flux correspondantes.

— Établir l'équation locale de conservation de la masse dans le seul cas d'un problème unidimensionnel en géométrie cartésienne + citer l'expression générale.

— Traduire localement, en fonction du champ de vitesses, le caractère incompressible d'un écoulement : $\text{div}\vec{v} = 0$.

— Savoir que pour un écoulement incompressible, le débit volumique se conserve le long d'un tube de courant.

— Traduire localement, en fonction du champ de vitesses, le caractère irrotationnel d'un écoulement et en déduire l'existence d'un potentiel des vitesses : $\tilde{\text{rot}}\vec{v} = \vec{0} \implies \vec{v} = \tilde{\text{grad}}\phi$.

Exercices

— Application très directes.

MF0 – Révisions de statique des fluides

Questions de cours

— Savoir et savoir établir l'équivalent volumique des forces de pression.

— En déduire l'équation locale de la statique des fluides.

— Savoir calculer le champ de pression au sein d'un fluide incompressible en équilibre sous l'effet du seul champ de pesanteur.

— Savoir calculer le champ de pression de l'atmosphère isotherme.

— Connaître et exploiter l'expression de la poussée d'Archimède. Savoir qu'elle est la résultante des forces pressantes s'exerçant sur solide immergé dans un fluide.

Exercices

— Tout exercice.

PO1 - Ondes mécaniques unidimensionnelles - Équation d'onde de d'Alembert

Questions de cours

— Savoir établir l'équation d'onde de d'Alembert sur l'exemple des petites déformation transverse d'une corde sans raideur : $\dfrac{\partial^2\psi}{\partial x^2}(x,t) - \dfrac{1}{c^2}\dfrac{\partial^2\psi}{\partial t^2}(x,t) = 0$.

— Savoir démontrer que les ondes planes progressives du type $f(u)$ avec $u = x - ct$ et $g(v)$ avec $v = x + ct$ sont solutions de l'équation de d'Alembert.

— Savoir démontrer qu'une onde plane progressive harmonique $\psi(x,t) = A\cos(\omega t \pm kx)$ est solution de l'équation de d'Alembert à condition que $k = \dfrac{\omega}{c}$ (relation de dispersion).

— Savoir démontrer qu'une onde stationnaire harmonique $\psi(x,t) = \psi_m \cos(kx + \theta)\cos(\omega t + \varphi)$ est une base de solution de l'équation de d'Alembert.

— Savoir démontrer l'expression des modes propres et représenter les modes propres d'une corde vibrantes sont les extrémités sont fixes.

— Savoir que toute vibration libre de la corde tendue à extrémités fixes s'écrit comme une superposition de ses modes propres de vibration.

— Corde de Melde : savoir démontrer que la corde vibrante excité harmoniquement à une de ses extrémités résonne si la fréquence d'excitation est une des fréquences propres de la corde.

Exercices

— Tout exercice.