

I. Mécanique

1. Dynamique en référentiel non galiléen

Référentiels galiléens

Principe fondamental de la dynamique : forces d'inertie. Cas d'un référentiel en rotation. Cas d'un référentiel en translation. Exemples

Lois de la dynamique. Cas particulier des systèmes de points matériels.

2. Caractère non galiléen du référentiel terrestre

Description du référentiel terrestre R_T .

Interaction gravitationnelle

Loi fondamentale de la dynamique dans R_T . Expression générale. Ordres de grandeurs.

Statique dans le référentiel terrestre : champ de pesanteur, effets de marée

Force de Coriolis. Conséquences.

II. Mécanique des fluides

1. Révision de statique des fluides (PCSI)

Relation fondamentale de la statique des fluides.

Cas des fluides incompressibles. Modèle de l'atmosphère isotherme. Facteur de Boltzmann.

2. Statique des fluides en référentiel non galiléen

Cas d'un référentiel en translation : exemple du camion-citerne.

Cas d'un référentiel en rotation uniforme : exemple du vase en rotation uniforme.

3. Introduction à la mécanique des fluides

Champ des vitesses dans un fluide : milieu continu et particule fluide, description eulérienne, lignes et tubes de champs.

Actions de contact dans un fluide en mouvement : pression, viscosité

Approche phénoménologique d'un écoulement :

Écoulement laminaire ou écoulement turbulent : nombre de Reynolds

Obstacle dans un écoulement : trainée et portance autour d'une sphère. Lien avec l'écoulement.

Conditions aux limites cinématiques et dynamiques.

4. Cinématique des fluides

Dérivée particulaire

Dérivation d'un champ scalaire : exemple de la masse volumique

Dérivation d'un champ de vecteurs : accélération particulaire

Interprétation : écoulements permanents - écoulements uniformes

Conservation de la masse

Débit et densité de courant, : débit volumique, débit massique

Cas unidimensionnel

Généralisation

Cas particuliers d'écoulements laminaires

Écoulement stationnaire

Écoulement incompressible

Écoulement rotationnel ou écoulement irrotationnel (potentiel)

Écoulement rotationnel : vecteur tourbillon

Écoulement irrotationnel

Écoulement irrotationnel et incompressible

Exemple : écoulement autour d'un cylindre

5. Equations locales de la dynamique : *cours uniquement*

Equation de Navier Stokes

Etablissement.

Interprétation du nombre de Reynolds.

Retour sur la couche limite.

Écoulement de Couette plan.

Écoulement de Poiseuille cylindrique

III. TPs

TP3 révisions PCSI : focométrie

TP4 révisions PCSI : mesure impédance

IV. Ordres de grandeurs

Mécanique	Distance Terre Soleil	150 millions de km
	Excentricité de la trajectoire de la Terre autour du Soleil	De l'ordre de 1,7 %, la trajectoire de la Terre est quasi circulaire
	Distance Terre Lune	De 350 000 à 400 000 km, excentricité de 5 %
	Masse de la Terre	$6 \cdot 10^{24}$ kg
	Masse de la Lune	1/80 masse de la Terre, le centre d'inertie du système Terre/Lune est à l'intérieur de la Terre
	Masse du Soleil	$2 \cdot 10^{30}$ kg
	Masse de l'univers	10^{53} kg ; 99% de la masse est sous forme de plasma, 85% est inconnue
	Constante de gravitation	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-1}$
	Vitesse de libération de l'attraction terrestre	Environ 10 km par seconde

Mécanique des fluides	Viscosité (dynamique) <ul style="list-style-type: none">- Air- Eau- Huile	$\eta = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pl}$ $\eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Pl}$ $\eta = 1 \cdot \text{Pl}$
------------------------------	---	--