

# Programme de colles de physique n° 27

Semaine 26 : Du lundi 18 mai au vendredi 22 mai

## Cours

### T7 Éléments de statique des fluides

Les éléments de cours sont à savoir refaire (aucun TD ne sera fait cette année : restez donc proche de ce qui suit)

- État fluide (définition, caractéristiques, particule de fluide)
- Champ de Forces dans un fluide (forces volumiques :  $\rho \vec{g}$ , équivalent volumique des forces de pression :  $-\vec{\text{grad}}P$ )
- Relation fondamentale de la statique des fluides à savoir établir :  $\frac{dP}{dz} = -\rho g$  ( $z$  ascendant).
- Intégration dans le cas d'un fluide incompressible :  $P + \rho g z = \text{cste}$  ( $z$  ascendant)
- Cas de l'atmosphère isotherme (hauteur caractéristique de variation de la pression).

### M5 Théorème du moment cinétique appliqué à un point matériel

- Théorème du moment cinétique : Moment d'une force (Définition, expression, Moment d'une force par rapport à un axe : bras de levier), Moment cinétique (Définition, expression, moment cinétique par rapport à un axe), Théorème du moment cinétique (Par rapport à un point, par rapport à un axe, Intérêts).

### M6 Mouvement dans un champ de forces centrales conservatives

- Énergie potentielle dans un champ de forces centrales : Forces centrales, interaction newtonienne, énergie potentielle d'interaction newtonienne.
- Lois générales de conservation : Conservation du moment cinétique (lois des aires, interprétation géométrique), conservation de l'énergie mécanique (Énergie mécanique en coordonnées polaires, énergie potentielle effective, Approche graphique pour une interaction newtonienne).
- Mouvements de planètes ou de satellites en interaction gravitationnelle : Référentiel d'étude, aspect graphique, Lois de Kepler (Énoncé, justifications, cas des trajectoires circulaires), Satellites terrestres (généralités, satellite en orbite circulaire, Satellites en mouvement elliptique, vitesses cosmiques, rayon de la trajectoire d'un satellite géostationnaire).

## Capacités exigibles

- Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans le cas d'un fluide incompressible et homogène et dans le cas de l'atmosphère isotherme.
- Exprimer l'équivalent volumique des forces de pression à l'aide d'un gradient et établir l'équation locale de la statique des fluides.
- Calculer le moment d'une force par rapport à un axe en utilisant le bras de levier.
- Reconnaître les cas de conservation du moment cinétique.
- Connaître les conséquences de la conservation du moment cinétique : mouvement plan, loi des aires.
- Décrire qualitativement le mouvement radial à l'aide l'énergie potentielle effective. Relier le caractère borné à la valeur de l'énergie mécanique.
- Énoncer les lois de Kepler pour les planètes et les transposer au cas des satellites terrestres.
- Retrouver dans le cas d'un mouvement circulaire, la période du mouvement, l'énergie mécanique et le rayon de l'orbite d'un satellite géostationnaire.