

# Programme de colle

du 29 mars au 3 avril

Travail

- ◇ TD-TH1-2. Pour mercredi. Travailler les TLB et préparer 5 exercices.
- ◇ TD-M6. Pour jeudi. Travailler les TLB et préparer 5 exercices.
- ◇ Programme de la compo : toute la méca et le début de la thermo.
- ◇ DP5 à rendre mardi 6 avril.

## M1 - Cinématique

## M2 - Bases de la dynamique newtonienne

## M3 - Énergie d'un point matériel

## M4 - Moment cinétique et solide en rotation

## M5 - Particule chargée dans un champ EM

## M6 - Mouvement dans un champ de force centrale

- ◇ Mouvement à force central : définition et propriétés.
- ◇ Champ Newtonien : définition et exemples.
- ◇ Énergie mécanique : expression en coordonnées polaires. Énergie potentielle effective. État de diffusion et état lié.
- ◇ Mouvement des planètes : lois de Képler.
- ◇ Étude des mouvements circulaires. Vitesses de libération.
- ◇ Satellites géostationnaires : trajectoire dans le plan de l'équateur, notion de jour sidéral et de jour solaire, altitude géostationnaire.

## TH1 - Systèmes thermodynamiques **cours uniquement**

- ◇ Description des systèmes thermodynamiques : définition, système, milieu extérieur univers, état du système et paramètres d'état.
- ◇ Équilibre d'un système thermodynamique : système en équilibre, équation d'état, phase, cas du GPM, notion de température et principe zéro de la thermo, mesure et échelles de température.
- ◇ Équation d'état : phase condensée indilatable et incompressible, gaz parfait.

## TH2 - Description des systèmes à l'équilibre **cours uniquement**

- ◇ moyennes statistiques et échelles.
- ◇ théorie cinétique du GPM : modèle, hypothèses, vitesses caractéristiques, pression cinétique, définition de la température, énergie interne.
- ◇ gaz parfait polyatomique.
- ◇ gaz réel, description et limites du modèle du gaz parfait.
- ◇ énergie interne, capacité thermique à volume cst. GP et phases condensées.
- ◇ phases condensées

- ⇒ *Compétences et savoir-faire de la semaine précédente.*
- ⇒ *Etablir la conservation du moment cinétique et les conséquences de la conservation du moment cinétique : mouvement plan et loi des aires.*
- ⇒ *Construire une énergie potentielle effective par analogie avec un problème purement unidimensionnel.*
- ⇒ *Relier le caractère d'état lié ou d'état de diffusion à la valeur de l'énergie mécanique.*
- ⇒ *Énoncer et exploiter les lois de Kepler pour les planètes et savoir les transposer au cas des satellites terrestres.*
- ⇒ *Dans le cas particulier d'un mouvement circulaire, montrer que le mouvement est uniforme, calculer sa vitesse et calculer sa période et établir la 3e loi de Kepler.*
- ⇒ *Dans le cas particulier d'un mouvement circulaire, établir la troisième loi de Kepler et la généraliser au cas d'une trajectoire elliptique.*
- ⇒ *Dans le cas particulier d'un mouvement circulaire, établir l'expression de l'énergie mécanique et la généraliser au cas d'une trajectoire elliptique.*
- ⇒ *Savoir définir les vitesses cosmiques (orbite basse et libération) et établir leur expression.*
- ⇒ *Savoir justifier la localisation d'un satellite géostationnaire dans le plan équatorial. Calculer l'altitude de l'orbite géostationnaire.*
- ⇒ *Savoir définir la vitesse quadratique moyenne et la température cinétique.*
- ⇒ *Connaître le lien entre énergie cinétique moyenne et température pour un gaz parfait monoatomique.*
- ⇒ *Citer quelques ordres de grandeur de volumes molaires ou massiques dans les conditions usuelles de température et de pression.*
- ⇒ *Connaître et utiliser l'équation d'état d'un gaz parfait et d'une phase condensée indilatable et incompressible.*
- ⇒ *Calculer une pression à partir d'une condition d'équilibre mécanique.*

## Questions de cours - exemples

- ◇ Questions de cours de la semaine précédente.
- ◇ Définir un mouvement à force centrale. Etablir la conservation du moment cinétique et ses conséquences (planéité du mouvement et loi des aires).
- ◇ En considérant le champ gravitationnel, construire l'énergie potentielle effective adaptée et l'utiliser pour discuter de la nature des trajectoires en fonction de la valeur de l'énergie mécanique.
- ◇ Dans le cas particulier d'un mouvement circulaire, montrer que le mouvement est uniforme et établir sa vitesse et démontrer la 3e loi de Kepler. La généraliser au cas d'une trajectoire elliptique.
- ◇ Citer les 3 lois de Kepler. Démontrer la 2e loi et la 3e loi (dans le cas circulaire).
- ◇ Dans le cas d'un mouvement circulaire, établir l'expression de la vitesse. Définir les deux vitesses cosmiques et établir leur expression. Retrouver leur ordre de grandeur.
- ◇ Déterminer les caractéristiques de l'orbite géostationnaire : mouvement uniforme dans le plan équatorial et rayon ou altitude. On définira le jour Sidéral  $T_s$  et on en donner l'expression de  $T_s$ .
- ◇ Description d'un système thermodynamique.
- ◇ Définir l'équilibre thermodynamique. Donner les conséquences sur les paramètres d'état.
- ◇ GPM, Gaz parfait polyatomique et Gaz réel.
- ◇ Définir la vitesse quadratique moyenne d'un gaz (relation mathématique et signification physique) et expliciter son lien à la température cinétique.
- ◇ Énoncer l'équation d'état d'un gaz parfait et/ou d'une phase condensée indilatable et incompressible.