

Programme de colles de Physique
Semaine 23 du 7 au 11 Avril 2025**Chapitre 18 : Mouvement dans un champ de force centrale conservative****Cas Newtonien**

Forces centrales conservatives: définition, énergie potentielle associée, exemples des forces d'interaction gravitationnelle et d'interaction électrostatique, force attractive / répulsive ;

Lois générales de conservation: conservation du moment cinétique (démonstration, planéité du mouvement, loi des aires), aspects énergétiques (conservation de l'énergie mécanique, énergie potentielle effective, étude qualitative du mouvement radial, description qualitative de la trajectoire : états liés et de diffusion);

Mouvement dans un champ de force centrale newtonien : nature géométrique des trajectoires (la méthode de Binet a été présentée mais n'est pas exigible) en lien avec la valeur de l'énergie mécanique. Cas particuliers des trajectoires elliptique et circulaire.

Application au mouvement des planètes (lois de Kepler et interprétation).

Application au mouvement des satellites autour de la Terre (trajectoires elliptique et circulaire, 1^{ère} et 2^{nde} vitesses cosmiques – ou vitesse de libération). Cas du satellite géostationnaire : à savoir définir, justifier la localisation dans le plan équatorial et calculer l'altitude.

Attention !

- les relations géométriques relatives aux coniques doivent être fournies le cas échéant aux élèves.
- l'expression de l'énergie mécanique associée à une orbite elliptique a été montrée à partir de l'énergie potentielle effective mais peut être retrouvée (comme la troisième loi de Kepler) à partir du cas circulaire puis extrapolation $R \rightarrow a$.

Chapitre 19 : Description d'un système thermodynamique à l'équilibre

Généralités sur les états de la matière, l'état condensé et l'état fluide ;

Notion de libre parcours moyen.

Les différentes échelles de description d'un système thermodynamique: échelles macroscopique, microscopique et mésoscopique - approximation des milieux continus;

Description du système thermodynamique: paramètres d'état, paramètre extensif/intensif, température et pression, équilibre thermodynamique, variables d'état, équation d'état.

Etude du gaz parfait monoatomique :

Distribution des vitesses moléculaires: permanence, homogénéité et isotropie de la distribution des vitesses;

Définitions cinétiques de la pression et de la température: pression cinétique du GPM, démonstration simplifiée (modèle du $1/6^e$), température cinétique, équation d'état

Energie interne :

définition générale et décomposition en 4 termes (cinétique/potentielle – macro/micro).

Cas du GPM : première loi de Joule.

Cas du GP diatomique : notions sur les degrés de liberté supplémentaires (rotation et vibration)

Gaz réel : savoir interpréter qualitativement les termes correctifs de l'équation de Van der Waals fournie.

Capacité thermique à volume constant : cas du GPM, du GPD et d'une phase condensée idéale supposée parfaitement incompressible et parfaitement indilatable.

Attention : insister sur la connaissance des ordres de grandeur !

Questions de cours suggérées :

- Point matériel soumis à une force centrale uniquement : conséquences
- Energie potentielle effective : définition, intérêt
- Les 3 lois de Kepler
- Energie mécanique associée à une orbite fermée képlérienne
- Première et deuxième vitesse cosmique
- Satellite géostationnaire : localisation et altitude
- Echelle mésoscopique, intérêt
- Température et pression cinétique pour un gaz parfait
- Capacité thermique à volume constant : définition, cas du GPD