

Programme de colles
Sciences physiques



Semaine 21 du 16 au 20 mars

Les questions de cours possibles

Mécanique

C8 : Mouvement dans un champ de force centrale conservatif (en exercice)

C9 : Champ Newtonien, cas particulier de l'interaction gravitationnelle (en cours et exercice)

1. Énoncer les 3 lois de Kepler pour les planètes. Dans le cas d'une planète en mouvement circulaire autour du soleil, montrer que son mouvement est uniforme et déterminer sa vitesse. Établir la troisième loi de Kepler et énoncer sans démonstration sa généralisation au cas d'une trajectoire elliptique.
2. Établir l'expression de l'énergie mécanique pour le mouvement circulaire. En déduire l'énergie mécanique pour le mouvement elliptique en fonction du demi-grand axe.
3. Dans le cas d'un mouvement elliptique, définir l'apocentre A et le péricentre P. Montrer que $r_A v_A = r_P v_P = C$.
4. Faire les exemples de cours 1 (masse d'un astre) et 2 (satellite géostationnaire).
5. Faire l'exemple de cours 3 (demi-ellipse de transfert).
6. Donner la définition des vitesses cosmiques (en orbite basse), établir leur expression en fonction de g_0 et R_T .

Thermodynamique

C1 : Description d'un système à l'équilibre (en cours uniquement)

7. Définir l'équilibre thermodynamique d'un système. Définir les paramètres d'état d'un système, distinguer les paramètres intensifs et extensifs. Donner la définition macroscopique de la pression et faire l'exemple de cours 1.
8. Faire l'exemple de cours 2.
9. Définir l'énergie interne d'un système thermodynamique ainsi que sa capacité thermique à volume constant. Exprimer la variation d'énergie interne pour tout système lors d'une transformation isochore. Exprimer l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique ainsi que sa variation d'énergie interne pour toute transformation. Énoncer la première loi de Joule. Exprimer la variation d'énergie interne pour toute transformation d'un gaz parfait polyatomique. Pour une phase condensée incompressible et indilatable, préciser le paramètre d'état dont dépend l'énergie interne, en déduire sa variation pour toute transformation.

C2 : Description microscopique d'un gaz parfait monoatomique (en cours uniquement)

10. Décrire les caractères généraux de la distribution des vitesses moléculaires d'un gaz à l'équilibre. Donner la définition de la vitesse quadratique moyenne et de la pression cinétique. Montrer à partir d'un modèle simple que la pression cinétique peut s'écrire : $P_c = 1/3 n \cdot m \cdot u^2$.
11. Faire l'exemple de cours puis se servir des résultats établis pour exprimer l'énergie interne de n moles d'un gaz parfait monoatomique.