

Programme de colles  
Sciences physiques



Semaine 22 du 22 au 26 mars

Les questions de cours possibles

Mécanique

**C6 : Moment cinétique (en exercice)**

**C7 : Solide en rotation autour d'un axe fixe (en cours et exercice)**

1. Pendule pesant : établir l'équation du mouvement, expliquer l'analogie avec l'équation de l'oscillateur harmonique, établir une intégrale première du mouvement. Lire et interpréter le portrait de phase : bifurcation entre un mouvement pendulaire et un mouvement révolitif.
2. Faire l'exemple de cours sur le pendule de torsion.
3. Donner l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe. Énoncer les théorèmes de la puissance cinétique et du moment cinétique pour un solide puis un système déformable en rotation autour d'un axe fixe. Faire le bilan énergétique du tabouret d'inertie.\*

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

4. Donner la définition d'un mouvement à force centrale. Montrer que dans un mouvement à force centrale : il y a conservation du moment cinétique, le mouvement est plan et obéit à la loi des aires.
5. Définir l'interaction Newtonienne, donner deux exemples et déterminer l'énergie potentielle dont dérive la force.
6. Etablir l'expression générale de l'énergie mécanique en coordonnées polaires. Introduire la notion d'énergie potentielle effective et expliquer son intérêt.

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

7. 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.
8. 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.
9. Dans le cas d'un mouvement elliptique, définir l'apocentre A et le péricentre P. Montrer que  $r_A v_A = r_P v_P = C$ .
10. Faire l'exemple de cours 3 (demi-ellipse de transfert).\*
11. Donner la définition des vitesses cosmiques (en orbite basse), établir leur expression en fonction de  $g_0$  et  $R_T$ .\*