

Programme de colle

semaine 22 – du 17 au 21 mars

Moment cinétique

Notions au programme :	Capacités exigibles
Moment cinétique d'un point matériel par rapport à un point et par rapport à un axe orienté. Moment cinétique d'un système discret de points par rapport à un axe orienté.	Relier la direction et le sens du vecteur moment cinétique aux caractéristiques du mouvement. Utiliser le caractère algébrique du moment cinétique scalaire.
Moment d'une force par rapport à un point ou un axe orienté.	Exprimer le moment d'une force par rapport à un axe orienté en utilisant le bras de levier.
Théorème du moment cinétique en un point fixe dans un référentiel galiléen. Conservation du moment cinétique.	Identifier les cas de conservation du moment cinétique.

Mouvements dans un champ de force centrale conservatif

Notions au programme :	Capacités exigibles
Point matériel soumis à un champ de force centrale.	Établir la conservation du moment cinétique à partir du théorème du moment cinétique. Établir les conséquences de la conservation du moment cinétique : mouvement plan, loi des aires.
Point matériel soumis à un champ de force centrale conservatif Conservation de l'énergie mécanique. Énergie potentielle effective. État lié et état de diffusion.	Exprimer l'énergie mécanique d'un système conservatif ponctuel à partir de l'équation du mouvement. Exprimer la conservation de l'énergie mécanique et construire une énergie potentielle effective. Décrire qualitativement le mouvement radial à l'aide de l'énergie potentielle effective. Relier le caractère borné du mouvement radial à la valeur de l'énergie mécanique. Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation, obtenir des trajectoires d'un point matériel soumis à un champ de force centrale conservatif.
Cas particulier du champ newtonien Lois de Kepler.	Énoncer les lois de Kepler pour les planètes et les transposer au cas des satellites terrestres.

Cas particulier du mouvement circulaire : satellite, planète.	Établir que le mouvement est uniforme et déterminer sa période. Établir la troisième loi de Kepler dans le cas particulier de la trajectoire circulaire. Exploiter sans démonstration sa généralisation au cas d'une trajectoire elliptique.
Énergie mécanique dans le cas du mouvement circulaire et dans le cas du mouvement elliptique.	Exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement circulaire. Exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement elliptique en fonction du demi-grand axe.

Questions de cours

Théorème du moment cinétique

1. Établir l'équation du mouvement d'un pendule simple en appliquant le théorème du moment cinétique par rapport à un point.
2. Établir l'équation du mouvement d'un pendule simple avec le théorème du moment cinétique appliqué par rapport à un axe fixe.

Mouvements dans un champ de force centrale conservatif

1. Montrer que le moment cinétique se conserve pour un mouvement dans un champ de force centrale. Détailler précisément les conséquences de cette conservation : mouvement plan et loi des aires.
2. Définir l'énergie potentielle effective. Exprimer cette énergie dans le cas de l'interaction gravitationnelle et la représenter. Détailler les différents mouvements possibles suivant la valeur de l'énergie mécanique.
3. Énoncer les lois de Kepler.
4. Établir l'expression de l'énergie mécanique dans le cas d'une orbite elliptique.
5. On considère un satellite en orbite circulaire autour de la Terre. Montrer que son mouvement est uniforme. Déterminer la vitesse et la période du mouvement. Déterminer l'énergie mécanique.