



Connaissances et capacités à maîtriser

Chapitre D4 – Mouvement dans un champ de gravitation

Prérequis : vocabulaire, grandeurs, savoir-faire

- Repère de Frenet
- Vecteur accélération d'un système en mouvement circulaire uniforme : radial centripète et de norme $\frac{v^2}{R}$
- Force d'interaction gravitationnelle
- 2^e loi de Newton
- Période d'un phénomène périodique

Connaissances : ce qu'il faut savoir

Le vocabulaire à savoir définir (et utiliser correctement) :

- Orbite (= trajectoire du centre d'inertie)
- Période de révolution
- Satellite géostationnaire

Le vocabulaire à savoir utiliser correctement :

- Satellite
- Astre

Les grandeurs à savoir calculer :

- Période d'un satellite en mouvement circulaire
- Vitesse d'un satellite en mouvement circulaire

Les relations et lois à connaître :

- Les trois lois de Kepler
- Loi de gravitation universelle : expression de la force d'interaction gravitationnelle exercée par un astre sur un autre astre

Les propriétés à connaître :

- En général la trajectoire d'un satellite est une ellipse : le cercle est un cas particulier.
- Lorsque le mouvement d'un satellite est circulaire, alors il est aussi uniforme (c'est imposé par la loi des aires ET démontrable par la 2^e loi de Newton et l'expression de \vec{a} dans le repère de Frenet).
- Le rapport $\frac{T^2}{a^3}$ (où a est le demi-grand axe de l'ellipse) est constant pour tous les satellites autour d'un système attracteur donné (3^e loi de Kepler) mais dépend de la masse du système attracteur.

Capacités : ce qu'il faut savoir faire

| Capacités : ce qu'il faut savoir faire | Dans quelle(s) activité(s) ? | Dans quel(s) exercice(s) |
|--|------------------------------|--------------------------|
| • Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse du centre de masse d'un système en mouvement circulaire dans un champ de gravitation | | |
| • Déterminer les caractéristiques du vecteur accélération du centre de masse d'un système en mouvement circulaire dans un champ de gravitation | | |
| • Démontrer que si la trajectoire d'un satellite est circulaire, alors le mouvement est uniforme | | |
| • Établir la 3 ^{ème} loi de Kepler à partir de la 2 ^e loi de Newton dans le cas particulier du mouvement circulaire | | |
| • Exprimer et calculer la période de révolution d'un satellite en mouvement circulaire uniforme, en fonction du rayon de l'orbite et de la masse de l'astre attracteur | | |
| • Exploiter la 3 ^{ème} loi de Kepler pour déterminer la masse d'un astre en exploitant les propriétés de ses satellites | | |