



## M7 · Forces centrales conservatives

---

### I - Mouvement dans un champ de force centrale

---

I.1 - Définition

I.2 - Conservation du moment cinétique

I.3 - Conséquences

a) Mouvement plan

b) Loi des aires

### II - Champ de force centrale conservative

---

II.1 - Définition

II.2 - Énergie potentielle effective

### III - Cas particulier du champ newtonien

---

III.1 - Définition

III.2 - Énergie potentielle effective

III.3 - Nature du mouvement : cas d'une force attractive

III.4 - Nature du mouvement : cas d'une force répulsive

III.5 - Grandeurs conservées au cours du mouvement

III.6 - Cas du mouvement circulaire

a) Vitesse

b) Période

c) Énergie mécanique

III.7 - Application aux satellites terrestres

a) Vitesses de satellisation

b) Orbites utiles

---

## Capacités exigibles du chapitre

---

- Définir** une force centrale. **Citer** des exemples. I.1
- Établir** la conservation du moment cinétique à partir du TMC. I.2
- Établir** les conséquences de la conservation du moment cinétique :
  - mouvement plan ; I.3.a
  - loi des aires. I.3.b
- Énoncer** la deuxième loi de Kepler (loi des aires). I.3.b
- Établir** l'expression de l'énergie potentielle effective d'une force centrale conservative quelconque. II.2
- Définir** une force newtonienne. **Citer** des exemples. III.1
- Établir** l'expression de son énergie potentielle et de son énergie potentielle effective. III.2
- Décrire** (*résultat admis*) la nature de la trajectoire à l'aide du graphe  $\mathcal{E}_{p,eff}(r)$  et selon le signe de  $\mathcal{E}_m$ . III.3 et III.4
- Énoncer** la première loi de Kepler (loi des orbites). III.3.a
- Savoir utiliser la conservation de l'énergie mécanique et du moment cinétique. III.5
- Mouvement circulaire.
  - **Établir** que le mouvement est uniforme. III.6.a
  - **Déterminer** la période. III.6.b
  - **Énoncer** la troisième loi de Kepler (loi des périodes). Admettre sa généralisation au cas du mouvement elliptique. III.6.b
  - **Établir** l'expression de l'énergie mécanique. Admettre sa généralisation au cas du mouvement elliptique. III.6.c
- Satellites terrestres.
  - **Établir** les expressions de la vitesse de satellisation minimale et de la vitesse de libération. III.7.a
  - Connaître les orbites utiles en fonction de la mission du satellite. Exemple : satellites de localisation et de navigation, satellites météorologiques, satellites de communications. III.7.b
  - **Déterminer** l'altitude de l'orbite géostationnaire. Justifier sa localisation dans le plan équatorial. III.7.b