

# G2 : LES SATELLITES ET LES SONDES D'OBSERVATION DE NOTRE UNIVERS

## Description du mouvement d'un objet

### Trajectoire

Trajectoire rectiligne  
Trajectoire curviligne  
Trajectoire circulaire

+

### Evolution de la vitesse

- vitesse augmente : **accélééré**
- vitesse diminue : **décélééré**
- vitesse constante : **uniforme**

Exemple :  
Un satellite en orbite autour de la Terre a un mouvement **circulaire uniforme**.

## Détermination de la vitesse d'un objet

Vitesse de l'objet en km/h

$v = \frac{d}{t}$

Distance parcourue par l'objet en km

Durée du parcours en h

Exemple :  
Vitesse d'un satellite par rapport au centre de la Terre :

Distance parcourue par le satellite en 100 minutes (périmètre du cercle)

$$v = \frac{2 \times \pi \times (6400 + 800)}{\frac{100}{60}}$$

Nombre d'heure dans 100 minutes

$v \approx 27000 \text{ km/h}$

6 400 km

800 km

## Modélisation du mouvement d'un objet

Pour représenter le mouvement d'un objet sur un schéma, on trace une flèche (vecteur vitesse) :

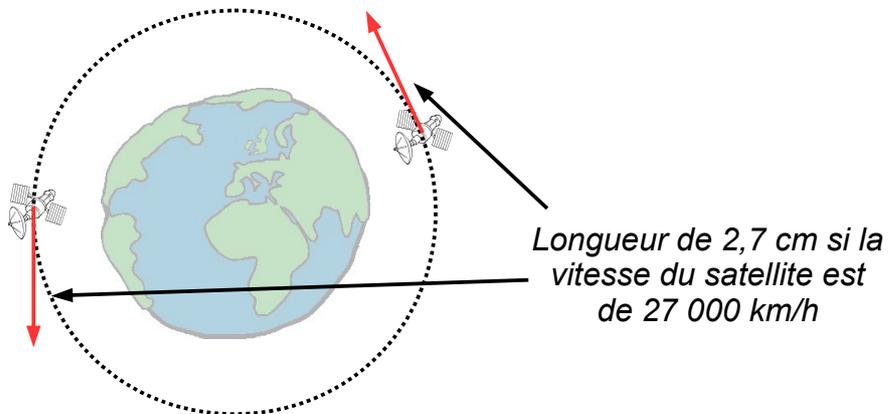
- sa longueur représente la **valeur** de la vitesse (échelle à établir ou respecter) ;
- sa **direction** est tangente à la trajectoire ;
- son **sens** est celui du mouvement ;
- son **point de départ** est l'objet.

Exemple :

Mouvement circulaire uniforme

Echelle possible :

1 cm ↔ 10 000 km/h



Dans ce cas, la longueur de la flèche reste la même mais sa direction change.

## Actions mécaniques

Une **action mécanique** désigne toute cause susceptible de **déformer** un objet ou de **modifier son mouvement**. Elle est toujours exercée par un objet sur un autre objet.

Une action mécanique peut être :

- **de contact** si elle s'exerce au contact de l'objet ;
- **à distance** si elle s'exerce à distance de l'objet ;
- **localisée** si elle s'exerce sur petite zone de l'objet ;
- **répartie** si elle s'exerce sur une surface ou sur tout le volume de l'objet.

Exemple :

La terre exerce une **action** (attraction gravitationnelle) **à distance** et **répartie** sur un satellite en orbite comme sur tous les corps à proximité d'elle y compris à sa surface.

## Interactions mécaniques

Lorsqu'un objet A exerce une action mécanique sur un objet B, alors l'objet B exerce sur l'objet A une **action opposée** (action réciproque).

On dit que les objets A et B sont en **interaction**.

Exemple :

Tous les objets de l'Univers possédant une masse s'attirent mutuellement. Ils sont en **interaction gravitationnelle**.

## Loi de la gravitation universelle

En considérant deux corps A et B ponctuels exerçant une force gravitationnelle l'un sur l'autre, on peut déterminer l'intensité de l'interaction gravitationnelle entre les deux corps :

Masse des corps A et B en kg

Intensité de la force en newton (N)

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

Constante de gravitation universelle égale à  $6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$

Distance entre les corps A et B en m

Exemple :

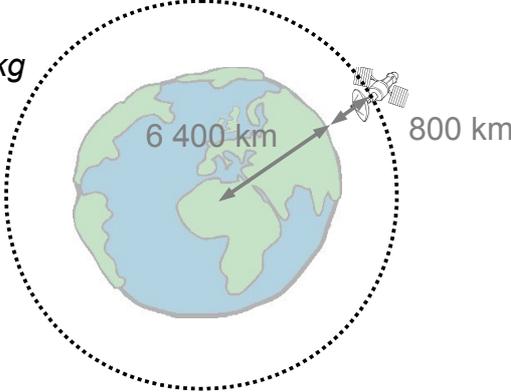
Intensité de la force d'attraction gravitationnelle entre la Terre et un satellite en orbite.

Masse de la Terre en kg

Masse du satellite en kg

$$F_{T/S} = F_{S/T} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{6,0 \times 10^{24} \times 3000}{7\,200\,000^2}$$

Distance centre de la Terre – satellite en m



$$F_{T/S} = F_{S/T} \approx 23\,000 \text{ N}$$

## Modélisation d'une action mécanique d'un objet sur un autre

Une **force** modélise l'action d'un objet (acteur) sur un autre objet (receveur).

Pour représenter la force d'un objet sur un autre, on trace une flèche (vecteur force) :

- sa longueur représente l'**intensité** de la force (échelle à établir ou respecter) ;
- sa **direction** est celle de l'action mécanique ;
- son **sens** est celui de l'action mécanique ;
- son **point de départ** est l'objet sur lequel l'action mécanique est appliquée (receveur).



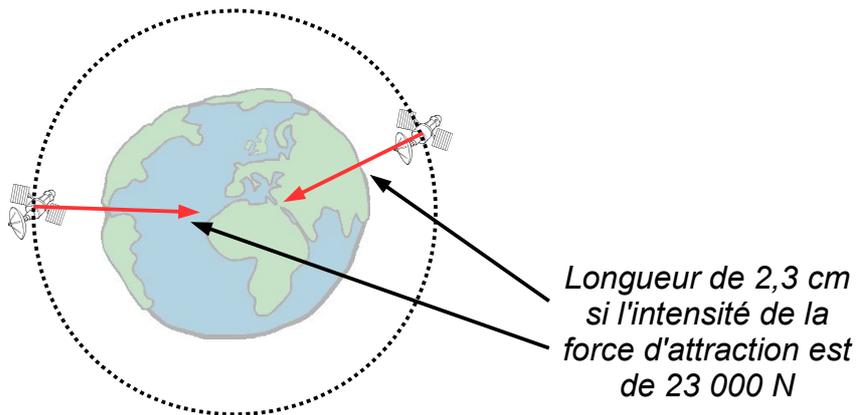
**Cette flèche n'est pas du tout la même que celle modélisant le mouvement d'un objet (vecteur vitesse).**

Exemple :

*Force d'attraction gravitationnelle de la Terre sur un satellite.*

*Echelle possible :*

*1 cm ↔ 10 000 N*



*Dans ce cas, la longueur de la flèche reste la même mais sa direction change.*