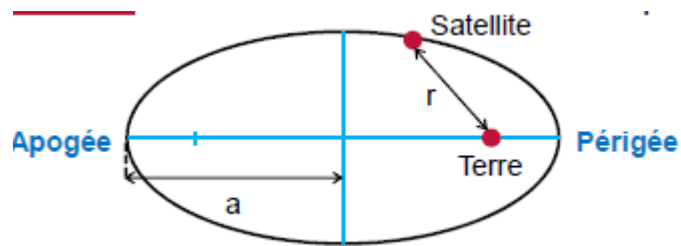


## Chapitre2 : Orbites et applications

### 2.1 Lois de Kepler appliquées aux satellites artificiels

**1ère loi** : L'orbite du satellite est une ellipse dont le centre de la Terre est un des foyers

**Périgée** : point de l'orbite le plus proche de la Terre

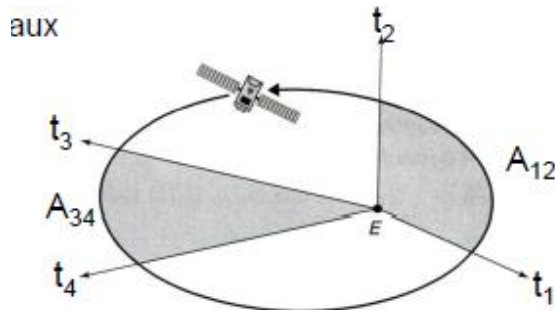


**Apogée** : point de l'orbite le plus éloigné de la Terre

**2ème loi** : Le satellite se déplace d'autant plus vite qu'il est proche de la Terre

Le rayon vecteur du centre de la Terre au satellite balaye des aires égales pendant des intervalles de temps égaux.

$$t_2 - t_1 = t_4 - t_3 \rightarrow A_{12} = A_{34}$$



**3ème loi** : La période de révolution du satellite sur son orbite est :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{a^3}{\mu}}$$

où  $a$  : demi grand axe de l'ellipse et  $\mu = G \cdot M_{\text{Terre}} = 3.986.1014 \text{ m}^3.\text{s}^{-2}$

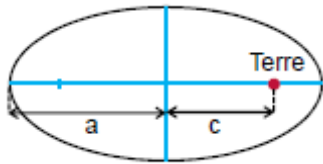
## 2.2 Les six paramètres orbitaux

Six paramètres permettent de connaître la position et la trajectoire d'un satellite dans l'espace

### Forme de l'orbite

a : demi grand-axe

e : excentricité ( $e = c/a$ )



#### ➤ Position du satellite sur l'orbite

v : anomalie vraie en degré

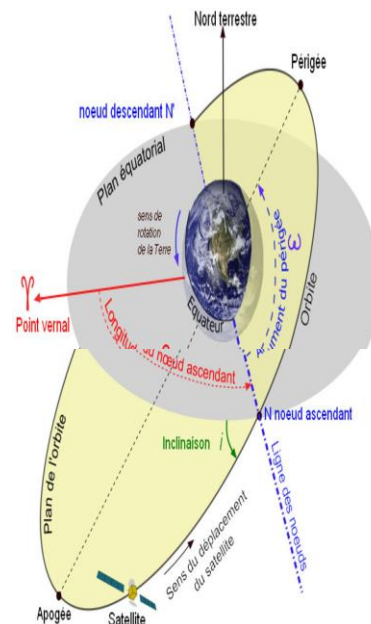
#### ➤ Position de l'orbite dans son plan

$\omega$  : argument du périhélie

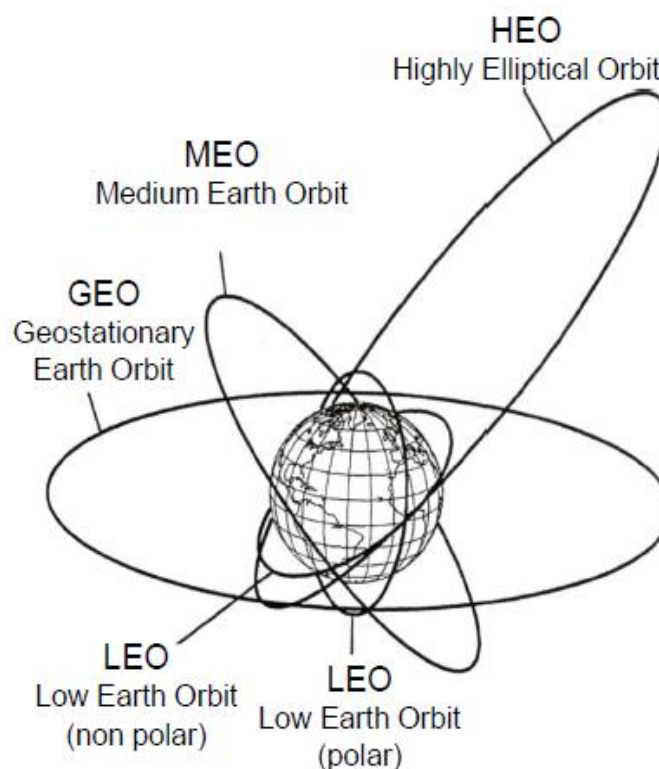
#### ➤ Orientation du plan orbital

i : inclinaison du plan orbital

$\Omega$  : longitude du nœud ascendant



## 2.3 Les différents types d'orbites



### **L'orbite géostationnaire**

- Période orbitale = 1 jour sidéral = 23h56min4s
- Inclinaison nulle : orbite équatoriale

### **Depuis la Terre, le satellite paraît fixe**

- Orbite circulaire ; Altitude : 35786 km
- Couverture : 42% de la surface terrestre

Permet l'interconnexion de stations terriennes éloignées

### **Inconvénients :**

- Pas de couverture des pôles
- Temps de propagation élevé : 0.25s (aller-retour)
- Atténuation du signal importante (~200 dB)

### **2.4 Applications des satellites GEO**

- 90% des satellites en orbite géostationnaire sont des satellites de télécommunications pour des applications :
- de diffusion (télévision, radio)
- point à point
- Interconnexion de réseaux à l'échelle mondiale
- Liaisons de données à la demande
- Support de réseau coeur dans les zones à faible infrastructure télécom
- Services de raccordement à l'Internet
- Services interactifs mobiles régionaux
- Satellite de télécommunications militaires
- Satellites météorologiques : Meteosat, GOES, Himawari
- Satellites servant de relais pour d'autres satellites en orbite basse : TDRS, Loutch, EDRS
- Satellite militaire d'alerte avancée : SBIRS