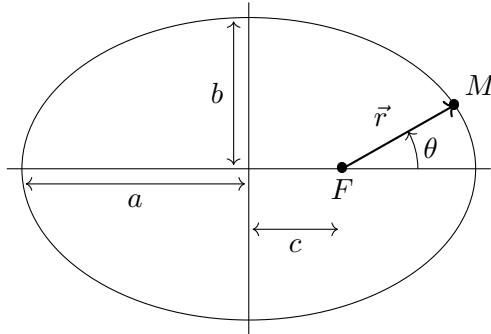


Activité

Lois de Kepler

1ère loi de Kepler : un satellite décrit une orbite elliptique autour de son astre attracteur qui est l'un de ces foyers. (Une ellipse possède deux foyers symétriques par rapport à son centre).



$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$c = ae$$

$$b = a\sqrt{1 - e^2}$$

$$p = a(1 - e^2) = \frac{b^2}{a}$$

$$r = \frac{p}{1 + e \cos \theta}$$

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$$

a = demi-grand axe

b = demi-petit axe

e = excentricité

p = paramètre de l'ellipse

$\vec{r} = \overrightarrow{FM}$ est appelé *rayon vecteur*

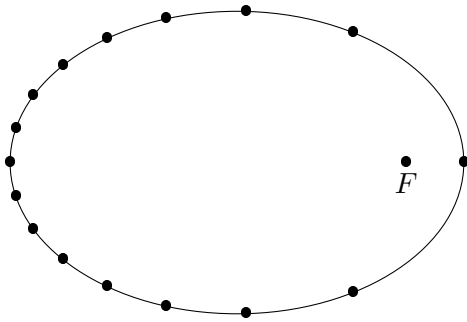
Les ellipses font partie de la famille des coniques (ellipse, cercle, hyperbole, parabole). Toutes ces courbes peuvent se différencier par la valeur de leur excentricité e .

$e = 0$: cercle $0 \leq e < 1$: ellipse $e = 1$: parabole $e > 1$: hyperbole

- (1) Pour la Terre, la distance r varie entre 152×10^6 et 147×10^6 km. Déterminer l'excentricité e .
- (2) Quelle approximation peut-on faire pour la trajectoire de la Terre ?

2ème loi de Kepler : l'aire balayée par le rayon vecteur \vec{r} pendant un intervalle de temps constant est constante.

Cette figure représente une ellipse avec la position d'une planète à intervalle de temps constant.



(3) A quels endroits de la trajectoire correspondent les termes *aphélie*, et *périhélie* ?

(4) A quel endroit de la trajectoire la vitesse de la planète est-elle la plus importante? la moins importante ?

(5) Que se passe-t-il dans le cas d'une trajectoire circulaire ?

(6) Représenter sur le schéma ci-contre la deuxième loi de Kepler.

3ème loi de Kepler : le rapport T^2/a^3 est le même pour tous les satellites tournant autour du même astre attracteur.

Planète	a (UA)	T (an)	T^2/a^3
Mercure	0.389	0.243	
Vénus	0.723	0.615	
Terre			
Mars	1.52	1.88	

- (7) Rappeler la définition d'une unité astronomique (UA), ainsi que sa valeur.
- (8) Compléter le tableau
- (9) Conclure.