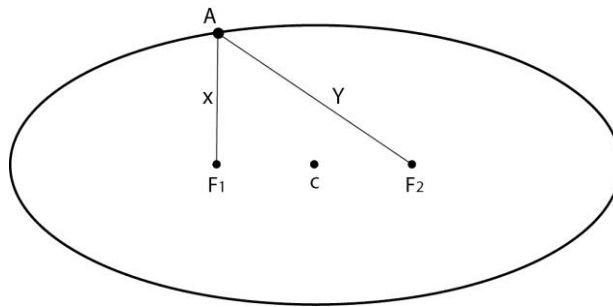


Les lois de Kepler sur les orbites

Au nombre de trois, ces lois ont été énumérées par Kepler avant même les travaux de Newton sur la gravitation.

1^{ère} loi : Les orbites de la Terre et des planètes sont des ellipses dont le soleil occupe l'un des foyers.



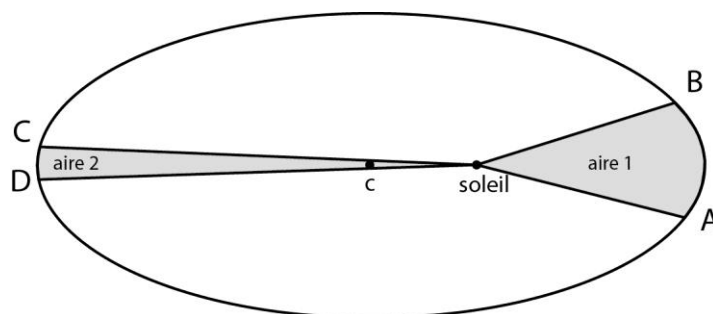
C est le centre de l'ellipse, F1 et F2 ses deux foyers. Pour construire l'ellipse, $X + Y = \text{cste}$ (méthode dite du « jardinier » qui plante 2 bâtons en F1 et F2 et trace l'ellipse avec un troisième bâton pris dans une corde accrochée en F1 et F2).

On définit l'excentricité de l'orbite comme : $e = CS/a$

Avec CS la distance centre-soleil et a le demi-grand axe.

Pour la Terre, l'excentricité de l'orbite vaut actuellement 0.0167. Cette valeur très faible montre que l'orbite terrestre n'est pas très loin d'un cercle...

2^{ème} loi : Les rayons vecteurs décrivent des aires proportionnelles au temps.



En d'autres termes, si l'aire balayée par le rayon entre A et B est équivalente à l'aire balayée entre C et D, alors le temps de parcours entre A et B est le même qu'entre C et D. Ce qui veut dire que lorsque la planète s'approche du soleil, elle accélère et quand elle s'en éloigne, elle ralentit...

A noter, le point de l'orbite le plus proche du soleil s'appelle le **périhélie**, le point le plus éloigné, l'**aphélie**.

3^{ème} loi : Le carré de la période sidérale (temps de révolution d'une planète autour d'un astre) **est proportionnelle au cube du demi grand axe de l'orbite.** La période sidérale est donnée par une formule simplifiée en référence au système Terre par:

$$T = \sqrt{a^3}$$

avec a le demi-grand axe (T en année et a en Unité Astronomique=demi-grand axe de la l'orbite terrestre)

(donc selon cette formule, $T = 1$ an pour la terre...)

Le soleil étant bien plus lourd que les planètes, et les interactions entre planètes n'étant que très faibles, on s'aperçoit que ces 3 lois s'appliquent parfaitement bien aux orbites des planètes du système solaire.