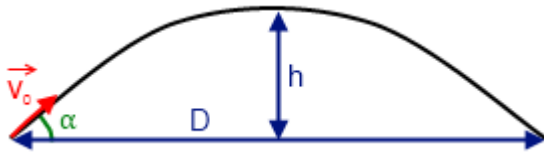


# Mouvements plan

## Chapitre 9

### I. Mouvements de projectiles dans le champ de pesanteur



On applique la 2<sup>ème</sup> loi de Newton, on a l'accélération et on remonte jusqu'à  $z(t)$  avec les primitives.

$$m \vec{a}_G = m \vec{g}$$

$$\vec{a} \begin{cases} a_x(t) = 0 \\ a_y(t) = 0 \\ a_z(t) = -g \end{cases}$$
$$\vec{v} \begin{cases} v_x(t) = v_0 \cos \alpha \\ v_y(t) = 0 \\ v_z(t) = -gt + v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

$$\vec{OG} \begin{cases} x(t) = (v_0 \cos \alpha)t \\ y(t) = 0 \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha)t + z_0 \end{cases}$$

#### Équation de trajectoire :

$$t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha}$$
$$z(x) = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + (\tan \alpha)x + v_0 \quad \left( NB : \frac{\sin}{\cos} = \tan \right)$$

#### Calcul de la portée D :

$$z(x = D) = 0$$
$$\boxed{D = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}} \quad (NB : 2 \sin \alpha \cos \alpha = \sin 2\alpha)$$

#### Calcul de la flèche h :

$$h = z(t_1)$$
$$v_z(t_1) = 0$$

$$\boxed{t_1 = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}}$$

$$\boxed{h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g}}$$

# Mouvements plan

## Chapitre 9

### II. Satellites et planètes

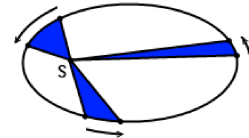
#### 1. Lois de Kepler

1<sup>ère</sup> loi – loi sur les trajectoires :

Le centre d'inertie d'une planète décrit une ellipse dont le centre du soleil est l'un des foyers.

2<sup>ème</sup> loi – loi des aires :

Le segment de droite reliant le centre du soleil au centre de la planète balaye des aires égales pendant des durées égales.



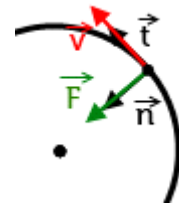
3<sup>ème</sup> loi – loi des périodes :

Le rapport  $\frac{T^2}{a^3}$  avec T période de révolution et a demi-grand axe de l'ellipse à la même valeur pour toutes les planètes du même système solaire.

### III. Étude du mouvement circulaire uniforme

#### 1. Vecteur vitesse et accélération

$$\vec{a}_G = \frac{v^2}{R} \vec{n} + \frac{dv}{dt} \vec{t}$$



#### 2. Application au mouvement des satellites

##### a. Accélération

$$m\vec{a}_G = \vec{F} = G \frac{mM_T}{R^2} \vec{n}$$
$$\boxed{\vec{a}_G = G \frac{M_T}{R^2} \vec{n}}$$

##### b. Vitesse (si le mouvement est circulaire uniforme)

$$\vec{a}_G = G \frac{M_T}{R^2} \vec{n} = \frac{v^2}{R} \vec{n}$$
$$G \frac{M_T}{R^2} = \frac{v^2}{R}$$
$$\boxed{v = \sqrt{\frac{GM_T}{R}}}$$

##### c. Période de révolution

$$T = \frac{d}{v} = 2\pi R \sqrt{\frac{R}{GM_T}}$$
$$\boxed{T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM_T}}}$$