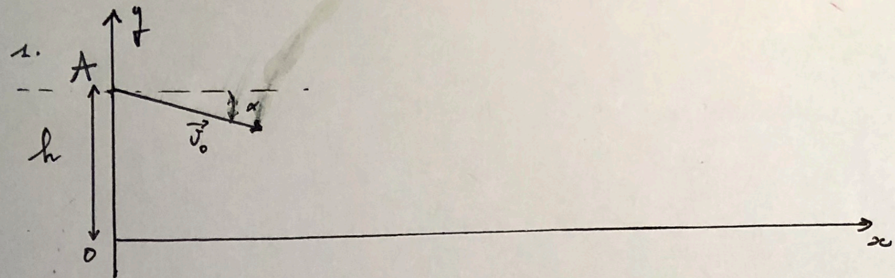
ex 30 p 255

1.



2. Système : la balle

Bilan des forces extérieures : $\vec{P} = m\vec{g}$; frottements négligés.

2e loi de Newton dans le référentiel Terrestre supposé galiléen.

$$m \cdot \vec{a} = m \cdot \vec{g} \Rightarrow \boxed{\vec{a} = \vec{g}}$$

3. $a_y = -g$ et $a_x = 0$

or $\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt} \Rightarrow \dfrac{dv_y}{dt} = -g$ et $\dfrac{dv_x}{dt} = 0$

$\Rightarrow v_x = C_1$

$v_y = -g \cdot t + C_2$

or à $t=0$ $\vec{v} \begin{vmatrix} v_0 \cdot \cos\alpha \\ -v_0 \cdot \sin\alpha \end{vmatrix}$ car $v_y < 0$.

$\Rightarrow C_1 = v_0 \cdot \cos\alpha$ et $C_2 = -v_0 \cdot \sin\alpha$ $\Rightarrow$ $\boxed{\vec{v} \begin{vmatrix} v_x = v_0 \cdot \cos\alpha \\ v_y = -g \cdot t - v_0 \cdot \sin\alpha \end{vmatrix}}$

or $\vec{v} = \dfrac{d\vec{OM}}{dt}$

$\Rightarrow \dfrac{dx}{dt} = (v_0 \cdot \cos\alpha) \Rightarrow x = (v_0 \cdot \cos\alpha) \cdot t + C_3$

$\Rightarrow \dfrac{dy}{dt} = -gt - v_0 \cdot \sin\alpha \Rightarrow y = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 - (v_0 \cdot \sin\alpha) \cdot t + C_4$

à $t=0$ $M = A \Rightarrow C_3 = 0$ et $\underline{\underline{C_4 = h}}$

$A \begin{vmatrix} x_A = 0 \\ y_A = h \end{vmatrix}$

$$\boxed{\vec{OM} \begin{vmatrix} x(t) = (v_0 \cdot \cos\alpha) \cdot t & (1) \\ y(t) = h - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 - (v_0 \cdot \sin\alpha) \cdot t & (2) \end{vmatrix}}$$

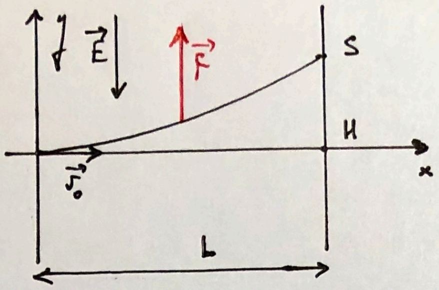
4. A partir de (1), $t = \dfrac{x}{v_0 \cdot \cos\alpha}$ puis on injecte dans l'équation (2)

$$y(x) = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{x}{v_0 \cdot \cos\alpha}\right)^2 - \tan\alpha \cdot x + h$$

5. Pour savoir si la balle passe au dessus du filet, calculons y pour $x = L$

$$y = 2{,}8 - \frac{1}{2} \cdot 9{,}81 \cdot \left(\frac{11{,}90}{47 \cdot \cos(6{,}0)}\right)^2 - \tan(6{,}0) \cdot 11{,}9 = \underline{+1{,}3\ m}$$

La balle passe au dessus du filet ; il faut que $y > H = 0{,}92$ m ex 33 p 256



La force électrique est orientée vers le haut car la déviation se fait vers le haut.

$\vec{E}$ est donc orienté vers le bas.

car, $\vec{F} = -e\cdot\vec{E}$

Système : l'électron

Bilan des forces extérieures : la force électrique

Application de la 2e loi de Newton dans le référentiel Terrestre supposé galiléen

$$m\cdot\vec{a} = -e\cdot\vec{E} \Rightarrow \vec{a} = -\frac{e}{m}\cdot\vec{E} \qquad \vec{a}\left|\begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_y = \frac{e}{m}\cdot E \end{array}\right.$$

$$\text{or } \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \Rightarrow a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \text{ et } a_y = \frac{dv_y}{dt} = \frac{e}{m}\cdot E$$

$$\Rightarrow v_x = C_1 \text{ et } v_y = \left(\frac{e\cdot E}{m}\right)\cdot t + C_2$$

$$\text{or à } t=0 \quad \vec{v} = \vec{v}_0\left|\begin{array}{l} v_{0x} = v_0 \\ v_{0y} = 0 \end{array}\right. \Rightarrow \vec{v}\left|\begin{array}{l} v_x = v_0 \\ v_y = \left(\frac{e\cdot E}{m}\right)\cdot t \end{array}\right.$$

$$\text{or } \vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt} \Rightarrow v_x = \frac{dx}{dt} = 0 \text{ et } v_y = \frac{dy}{dt} = \left(\frac{e\cdot E}{m}\right)\cdot t$$

$$\Rightarrow x = v_0 t + C_3 \text{ et } y = \frac{e\cdot E}{2m}\cdot t^2 + C_4$$

$$\text{or à } t=0 \quad M=O \Rightarrow C_3 = C_4 = 0 \Rightarrow \boxed{\vec{OM}\left|\begin{array}{l} x = v_0\cdot t \\ y = \frac{e\cdot E}{2m}\cdot t^2 \end{array}\right.}$$

d'où l'équation de la Trajectoire parabolique : $y = \frac{e\cdot E}{2m\,v_0^2}\cdot x^2$

$$\text{en } x = L \quad y = h \Rightarrow h = \frac{e\cdot E}{2m\,v_0^2}\cdot L^2$$

$$\Rightarrow \frac{e}{m} = \frac{h\cdot 2\cdot v_0^2}{E\cdot L^2}$$

A.N :

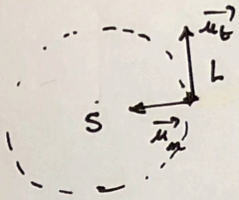
$$\frac{e}{m} = \frac{2{,}0\times10^{-2}\times 2\times(2{,}4\times10^{7})^2}{1{,}6\times10^{4}\times(9{,}0\times10^{-2})^2}$$

$$\frac{e}{m} = \frac{4\times 2{,}4^2}{1{,}6\times 9^2}\times 10^{12} = 1{,}8\times10^{11}\ C\cdot kg^{-1}$$

ex 20 p274

1. a et b

c.



$$\vec{F} = G\,\frac{M_S \cdot M_L}{r^2}\cdot\vec{u}_n$$

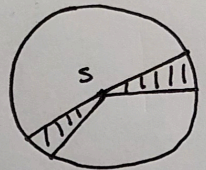
2. Système : la lune
Bilan des forces extérieures : la force gravitationnelle exercée par Saturne
2e loi de Newton dans le référentiel saturnocentrique

$$M_L \cdot \vec{a} = G \cdot \frac{M_S \cdot M_L}{r^2}\cdot\vec{u}_n$$

$$\Rightarrow \quad \vec{a} = G \cdot \frac{M_S}{r^2}\cdot\vec{u}_n$$

3. a. En utilisant la 2e loi de Kepler, la trajectoire de la lune étant supposé circulaire, le mouvement est nécessairement uniforme.

b.



le rayon vecteur balaie des aires égales pendant des durées égales donc pour une durée donnée les arcs décrits ont la même longueur

4. $\vec{a} = \frac{v^2}{r}\cdot\vec{u}_n + \frac{dv}{dt}\cdot\vec{u}_t$ or $\frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow \vec{a} = \frac{v^2}{r}\cdot\vec{u}_n$

donc $\frac{v^2}{r}\cdot\vec{u}_n = G \cdot \frac{M_S}{r^2}\cdot\vec{u}_n$

d'où $v = \sqrt{\frac{G \cdot M_S}{r}}$

De plus $\vec{v}$ est porté par $\vec{u}_t$: $\vec{v} = \sqrt{\frac{G \cdot M_S}{r}}\cdot\vec{u}_t$

5. a. $T = \frac{2\pi \cdot r}{v} = \frac{2\pi}{\sqrt{G M_S}}\cdot r^{\frac{3}{2}}$

b. $M_S = \frac{4\pi^2 \cdot r^3}{G \cdot T^2}$ $\quad M_S = \frac{4\pi^2 \cdot (2{,}29 \times 10^{10})^3}{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot (3{,}54 \times 3{,}156 \times 10^7)^2}$

$$M_S = \frac{4\pi^2 \times 2{,}29^3 \times 10^{27}}{6{,}67 \times 3{,}54^2 \times 3{,}156^2} = 5{,}69 \cdot 10^{26}\ kg$$

6. Les satellites de Saturne vérifient la 3e loi de Kepler

$\frac{T_{L_1}^2}{r_1^3} = \frac{T_{L_2}^2}{r_2^3}$ $\quad \frac{T_{L_1}^2}{r_1^3} = \frac{(3{,}54 \times 3{,}156 \times 10^7)^2}{(2{,}29 \times 10^{10})^3} = 1{,}04 \times 10^{-15}\ s^2 \cdot m^{-3}$

$$\frac{T_{L_2}^2}{r_2^3} = \frac{(0{,}295 \times 24 \times 3600)^2}{(1{,}28 \times 10^9)^3} = 3{,}10 \times 10^{-19}\ s^2 \cdot m^{-3}$$