Q.1. Son incident sur la paroi du casque : référence $L_i = 83$ dB.

$L_t = L_i - 10 = 83 - 10 = \boxed{73\,dB}$

Q.2 $L_{i8} = L_{i1} + 20 \log\left(\frac{d}{d'}\right)$

A.N. : $L_{i8} = 83 + 20 \log\left(\frac{4}{11}\right)$

$\boxed{L_{i8} = 74\ dB}$

D'où $L_{t8} = L_{i8} - 10 = 74 - 10$
$= \boxed{64\ dB}$

Or $L_{t8} = 64\ dB > 60\ dB$. Les normes internationales sont satisfaites.

Q.3. Dans ce dispositif à 2 hauts parleurs permet à tous les pilotes d'entendre le signal sonore plus fort. Il permet également au signal sonore d'arriver avec moins de retard aux oreilles de chaque pilote.

Q4. La lumière se déplace à $c = 3{,}0 \times 10^8$ m/s. vitesse très élevée par rapport à celle du son. Ainsi le pilote reçoit le signal lumineux bien avant le signal sonore. Il a donc tout intérêt à s'y fier.

Q.5. $\Delta E_c = \sum W_{AB}(\vec{F}_{ext})$.

Théorème de l'énergie cinétique entre A et B.

$E_c(B) - E_c(A) = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R}) + W_{AB}(\vec{F})$

Or $V_A = 0$ m/s. d'où :

Théorème de l'énergie cinétique entre A et B.

$E_c(B) - E_c(A) = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R}) + W_{AB}(\vec{F})$

$\vec{R} \perp \vec{AB}$ d'où $W_{AB}(\vec{R}) = 0$.

Or $V_A = 0$ m/s. d'où :

$\frac{1}{2} m \times v_B^2 = m \times g \times (z_A - z_B) + W_{AB}(\vec{F})$

$W_{AB}(\vec{F}) = \frac{1}{2} m V_B^2 - mg(z_A - z_B)$.

×3,6 km/h ÷3,6

Q.6 A.N : $W_{AB}(\vec{F}) = \frac{1}{2} \times 93 \times \left(\frac{61}{3{,}6}\right)^2 - 93 \times 9{,}81 \times (8{,}0 - 40)$.

$\boxed{W_{AB}(\vec{F}) = 6{,}1 \times 10^3\ J}$

Q7 : $E = P.t$.

$P = \frac{E}{t} = \frac{6{,}1 \times 10^3}{2{,}7} = 2{,}2 \times 10^3\ W$ (J, s)

$2000 \leq P \leq 2500\ W$

Cela est bien en accord.

Q.8. Système : {pilote + bicyclette}.

Réf. : terrestre supposé galiléen.

BdF : $\vec{P}$

2ème loi de Newton : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$.

$\vec{P} = m\vec{a}$.

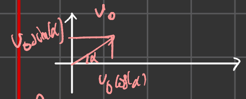
$\cancel{m}\vec{g} = \cancel{m}\vec{a}$.

Or $\vec{g} \begin{pmatrix} 0 \\ -g \end{pmatrix}$ $\quad \vec{a} \begin{cases} a_x(t) = 0 \\ a_z(t) = -g \end{cases}$

Or $\frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{a}$. Par intégration, on a :

$\vec{v} \begin{cases} v_x(t) = C_1 \\ v_z(t) = -gt + C_2 \end{cases}$

D'après les conditions initiales $\vec{v}_0 \begin{cases} V_0 \cos(\alpha) = C_1 \\ V_0 \sin(\alpha) = C_2 \end{cases}$



$\vec{v} \begin{cases} v_x(t) = V_0 \cos(\alpha) \\ v_z(t) = -gt + V_0 \sin(\alpha) \end{cases}$

Or $\frac{d\vec{OG}}{dt} = \vec{v}$. Par intégration :

$\vec{OG} \begin{cases} x(t) = V_0 \cos(\alpha)\, t + C_3 \\ z(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 \sin(\alpha)\, t + C_4 \end{cases}$

Or à $t = 0$ s $\vec{OG} \begin{cases} 0 = C_3 \\ 0 = C_4 \end{cases}$

$\vec{OG} \begin{cases} x(t) = V_0 \cos(\alpha)\, t \\ z(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 \sin(\alpha)\, t \end{cases}$

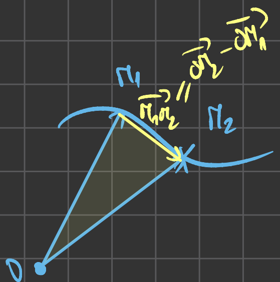
Q9 : Calculons la distance parcourue au bout de 1 s, c'est à dire lorsqu'il retouche le sol :

$x(1) = V_0 \cos(\alpha) = 13{,}6 \times \cos(23)$
$= 13\,m > 7\,m$

Le saut est réussi.

Q10. Le modèle n'est pas adapté car le vélo touche le sol au bout de 8,0 m au lieu de 13 m cela peut être dû aux forces de frottements.

P-C



$\vec{OM_2} - \vec{OM_1}$

$\vec{OM_2} + \vec{M_1O}$

$\vec{M_1O} + \vec{OM_2}$

$\vec{M_1M_2}$

Jeudi 28 avril 2022.

Fiche Méca - TG - Spé - Physique.

Cinématique - 2ème Loi de Newton.

1. Mouvement : vitesse - trajectoire

accéléré — décéléré — uniforme

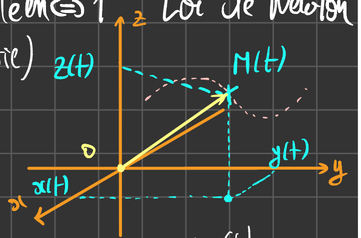
circulaire — rectiligne — curviligne

2. Référentiel : - terrestre - héliocentrique

- géocentrique.

3. Référentiel galiléen ⇔ 1ère Loi de Newton vérifiée. (Principe d'inertie)

4. Vecteur position:



$$\boxed{\vec{OM}(t) = x(t)\,\vec{i} + y(t)\,\vec{j} + z(t)\,\vec{k}} \qquad \begin{cases} x(t) \\ y(t) \\ z(t) \end{cases}$$

éq° horaires.

5. Vecteur vitesse

$$\vec{v}(t) = \frac{d\,\vec{OM}(t)}{dt} \ ; \quad \vec{v}(t) \begin{cases} v_x(t) = \dfrac{dx(t)}{dt} \\ v_y(t) = \dfrac{dy(t)}{dt} \\ v_z(t) = \dfrac{dz(t)}{dt} \end{cases}$$

6. Vecteur accélération.

$$\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}(t)}{dt} \ ; \quad \vec{a}(t) \begin{cases} a_x(t) = \dfrac{dv_x(t)}{dt} \\ a_y(t) = \dfrac{dv_y(t)}{dt} \\ a_z(t) = \dfrac{dv_z(t)}{dt} \end{cases}$$

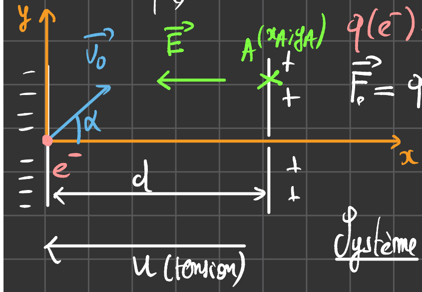
7. 1ère loi de newton : $\Delta \vec{v} = \vec{0}$ ⇔ $\Sigma \vec{F_{ext}} = \vec{0}$

mvt rect uni ou imm — Les forces se compensent

8. 3ème loi de Newton : $\boxed{\vec{F_{A/B}} = -\vec{F_{B/A}}}$

9. 2ème Loi de Newton : $\boxed{\Sigma \vec{F_{ext}} = m\,\vec{a}}$

10. Application typique 2ème Loi de Newton. (Champs électrique)



$q(e^-) = -e$. $\vec{F_e} = q\vec{E}$. $E = \dfrac{U}{d}$.

Système : {e^- de masse m}

Réf : terr-gal. Bdf : $\vec{F_e} = q\vec{E}$ (poids est négligé)

2ème loi de Newton : $\Sigma \vec{F_{ext}} = m\vec{a}$; $\vec{F_e} = m\vec{a}$ $\;\big|\;$ $-e\vec{E} = m\vec{a}$; $\vec{a} = \dfrac{-e}{m}\vec{E}$.

Or $\vec{E}\begin{pmatrix} -E \\ 0 \end{pmatrix}$; $\dfrac{-e}{m}\vec{E}\begin{pmatrix} \frac{eE}{m} \\ 0 \end{pmatrix}$ $\vec{a}\begin{pmatrix} \frac{eE}{m} \\ 0 \end{pmatrix}$.

Or $\dfrac{d\vec{v}}{dt} = \vec{a}$. Par intégration :

$$\vec{v} \begin{cases} v_x(t) = \dfrac{eE}{m}t + C_1 \\ v_y(t) = C_2 \end{cases}$$

$(C_1 ; C_2)$ constantes d'intégration.

CI : (Conditions initiales) $v_x(t=0) = V_0\cos(\alpha) = C_1$; $v_y(t=0) = V_0\sin(\alpha) = C_2$

$$\vec{v} \begin{cases} v_x(t) = \dfrac{eE}{m}t + V_0\cos(\alpha) \\ v_y(t) = V_0\sin(\alpha) \end{cases}$$

Or $\dfrac{d\vec{OM}}{dt} = \vec{v}$. Par intégration, on a :

$$\vec{OM} \begin{cases} x(t) = \dfrac{eE}{2m}t^2 + V_0\cos(\alpha)\,t + C_3 \\ y(t) = V_0\sin(\alpha)\,t + C_4 \end{cases}$$

CI : $x(t=0) = 0 = C_3$.

$y(t=0) = 0 = C_4$.

Éq° horaires :

$$\vec{OM} \begin{cases} x(t) = \dfrac{eE}{2m}t^2 + V_0\cos(\alpha)\,t \\ y(t) = V_0\sin(\alpha)\,t \end{cases}$$

Équation de la trajectoire (x en f° de y)

$$t = \frac{y}{V_0\sin\alpha}$$

$$x = \frac{eE}{2mV_0^2\sin^2(\alpha)}y^2 + \frac{V_0\cos(\alpha)}{V_0\sin(\alpha)}y$$

$$x = \frac{eE}{2mV_0^2\sin^2(\alpha)}y^2 + \frac{1}{\tan(\alpha)}y$$