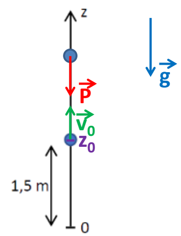
Exercice 7 :

1.

Système : {caillou}

Référentiel terrestre galiléen

BF : $\vec{P}$



$$m.\vec{a} = \Sigma \vec{F}_{ext}$$

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

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

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

2. Projection dans le repère (O,z):

$$a_z = -g$$

$\vec{a} = \dot{\vec{v}}$ $\quad v_z = -g.t + v_0$

$\vec{v} = \dot{\vec{OM}}$ $\quad z = -\frac{1}{2}.g.t^2 + v_0.t + z_0$

3. Raisonnement à faire en deux étapes :
   - Déterminer la durée (t_1) de l'aller-retour (montée du caillou puis sa descente).
   - Connaissant la date t_1, calculer $v_z(t_1)$.

- Quand le caillou retombe sur la table , on peut écrire :

$z(t) = 1,1$ (la table se trouve à 1,1 m du sol)

$$-\frac{1}{2}.g.t^2 + v_0.t + 1,1 = 1,1$$

$$-\frac{1}{2}.g.t^2 + v_0.t = 0$$

$$t.(-\frac{1}{2}.g.t + v_0) = 0$$

donc $t = 0$ ou $-\frac{1}{2}.g.t_1 + v_0 = 0$

donc $t_1 = \frac{2.v_0}{g} = \frac{2x2,90}{10} = 0,58$ s

- $v_z(t_1) = -g . t_1 + v_0 = -10x0,58 + 2,9 = -2,9$ m/s

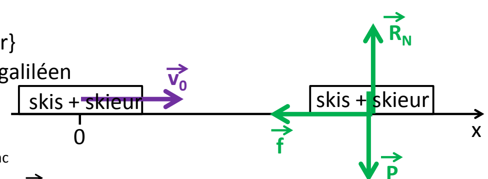
(le signe - signifie que le sens du vecteur vitesse est opposé au sens de l'axe (O,z) → vecteur vitesse dirigé vers le bas: c'est logique puisque le caillou descend)

Exercice 8 :

Système : {skis+skieur}

Référentiel terrestre galiléen

BF : $\vec{P}$, $\vec{R_N}$ et $\vec{f}$



$$m.\vec{a} = \Sigma \vec{F}_{ext\ nc}$$

$$m.\vec{a} = \vec{P} + \vec{R_N} + \vec{f}$$

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

$$\vec{a} = \frac{\vec{f}}{m}$$

$\vec{R_N}$ et $\vec{P}$ se compensent ($\vec{R_N} + \vec{P} = \vec{0}$) car les skis ne décollent pas ou ne s'enfoncent pas dans le sol , le mouvement est rectiligne horizontal donc seulement selon l'axe Ox.

Projection sur l'axe Ox:

$$a_x = -\frac{f}{m}$$

38,0/3,6 (vitesse en m/s)

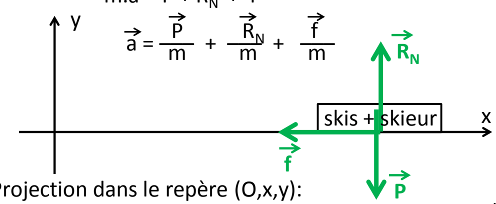
$\vec{a} = \dot{\vec{v}}$ $\quad v_x = -\frac{f}{m}.t + v_0 \quad = -\frac{80}{85}.t + 10,6 \quad = -0,941xt + 10,6$

$\vec{v} = \dot{\vec{OM}}$ $\quad x = -\frac{1}{2}.\frac{f}{m}.t^2 + v_0.t + 0 \quad = -0,471xt^2 + 10,6xt$

Rq : Autre rédaction possible pour déterminer a_x et préciser que les forces $\vec{P}$ et $\vec{R_N}$ se compensent:

$$m.\vec{a} = \vec{P} + \vec{R_N} + \vec{f}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{P}}{m} + \frac{\vec{R_N}}{m} + \frac{\vec{f}}{m}$$



Projection dans le repère (O,x,y):

$a_x = \frac{-f}{m}$ Les projections des vecteurs $\vec{P}$ et $\vec{R_N}$ sur l'axe Ox sont nulles.

$a_y = \frac{-P}{m} + \frac{R_N}{m}$ La projection du vecteur $\vec{f}$ sur l'axe Oy est nulle.

or $a_y = 0$ car le mouvement est rectiligne selon l'axe O**x** donc :

$0 = \frac{-P}{m} + \frac{R_N}{m}$ donc $-P + R_N = 0$ donc $P = R_N$

donc les forces $\vec{P}$ et $\vec{R_N}$ se compensent.

• Quand le skieur s'immobilise sa vitesse est nulle donc :

$$v_x = 0$$

$$-0{,}941 \times t_B + 10{,}6 = 0$$

$$t_B = \frac{10{,}6}{0{,}941} = 11{,}3\ \text{s}$$

La distance d vaut : $x(t_B) = -0{,}471 \times t_B^2 + 10{,}6 \times t_B$

$$= -0{,}471 \times 11{,}3^2 + 10{,}6 \times 11{,}3 = 59{,}6\ \text{m}$$

Conclusion : 59,6 m > 57 m donc le skieur atteint le parking.

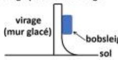
Exercice 9 :

1.	FAUX	✓
2.	FAUX	✓
3.	9600	✓

Pour agrandir le texte → Appuyer sur Ctrl+

Donnée : $g \approx 10\ m/s^2$

On étudie le mouvement d'un bobsleigh de masse 180 kg quand il se trouve dans un virage. Le schéma ci-dessous montre le bobsleigh pendant le virage:



On néglige les frottements sur la glace, on néglige le poids du bobsleigh.

Le bobsleigh se déplace à 144 km/h et le rayon de courbure de la piste est de 30 m (voir schéma)

1. Le vecteur accélération est constant.
   Écrire VRAI ou FAUX (en majuscule)
2. L'expression du vecteur accélération est : $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} + \frac{\vec{R}_N}{m}$
   Écrire VRAI ou FAUX (en majuscule)

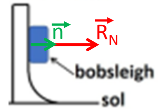
2.Déterminer la valeur de la réaction du mur (en N) sur le bobsleigh (Écrire un nombre entier, ne pas écrire l'unité).

$$(144\ \text{km/h} = \frac{144}{3{,}6} = 40\ \text{m/s})$$

système: {bobsleigh}

référentiel : terrestre (galiléen).

BF: $\vec{R}_N$



$$m.\vec{a} = \Sigma\vec{F}_{ext}$$

$$m.\vec{a} = \vec{R}_N$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{R}_N}{m}$$ le vecteur $\vec{a}$ change de direction, il n'est pas constant

or $\vec{a} = \frac{v^2}{R} \times \vec{n} + \frac{dv}{dt} \times \vec{u}_T$

or mouvement circulaire uniforme:

donc $\vec{a} = \frac{v^2}{R} \times \vec{n}$

$$m.\frac{v^2}{R}.\vec{n} = \vec{R}_N$$

projection dans le repère $(M, \vec{n})$:

$m.\frac{v^2}{R} = R_N$ $\quad R_N = 180 \times \frac{40^2}{30} =$ **9600 N**