

Rappels sur le chapitre « Description du mouvement d'un objet » :

Mouvement en translation accéléré uniformément

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = \text{constante} \\ a_y = \text{constante} \\ a_z = \text{constante} \end{cases} \text{ donc } \overrightarrow{OM}(t) \begin{cases} x(t) = \frac{1}{2}a_x \cdot t^2 + v_{0x}t + x_0 \\ y(t) = \frac{1}{2}a_y \cdot t^2 + v_{0y}t + y_0 \\ z(t) = \frac{1}{2}a_z \cdot t^2 + v_{0z}t + z_0 \end{cases}$$

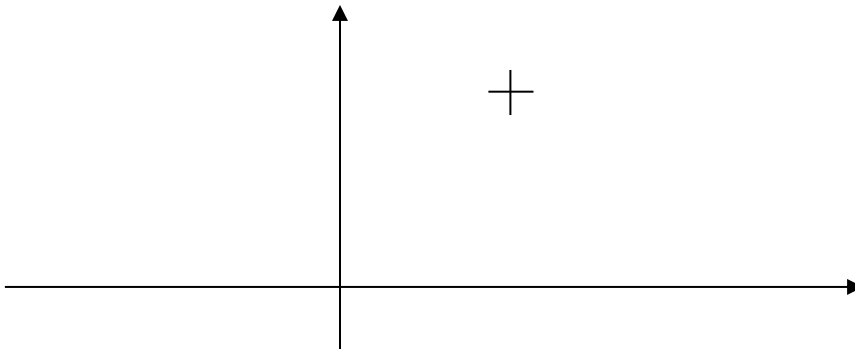
Mouvement circulaire uniforme avec une accélération suivant Oz uniforme

\vec{a} est centripète et vaut $a=R \cdot \omega^2$ et \vec{v} est tangent $v=R\omega$ avec $\omega = \frac{2\pi}{T}$ où T est la période, R le rayon de la trajectoire et \pm si ça tourne à droite ou gauche.

1) Les forces :

a) Le poids (force de distance):

Attraction de la Terre « proche » du sol (représenter le poids et l'intensité \vec{g} du champ de pesanteur ($g=9,81N \cdot kg^{-1}$))



b) La réaction normale d'un support (force de contact):

Représenter la réaction normale dans les trois cas et le poids des personnes en précisant par dessin si le poids est plus intense que la réaction normale ou pas.



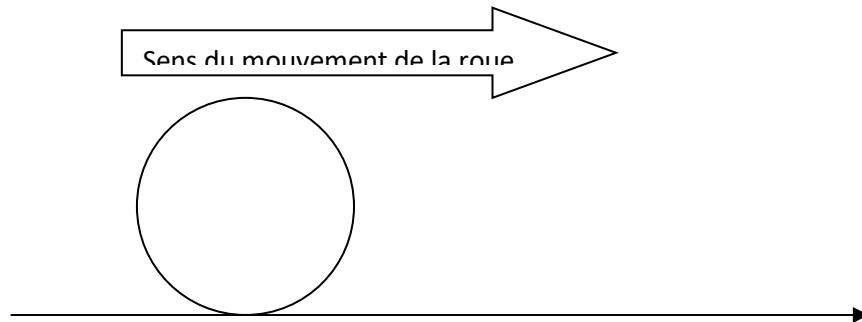
c) Frottements solides(force de contact):

Quand l'objet ne glisse pas sur une surface, alors les forces de frottements ont pour expression frottement = f.m.g où f

Chapitre 2 actions mécaniques

est un coefficient qui dépend de la nature des matériaux en contact, m la masse de l'objet en mouvement et $g=9,81\text{N.kg}^{-1}$

La roue pèse 500g. Représenter la force solide de frottement

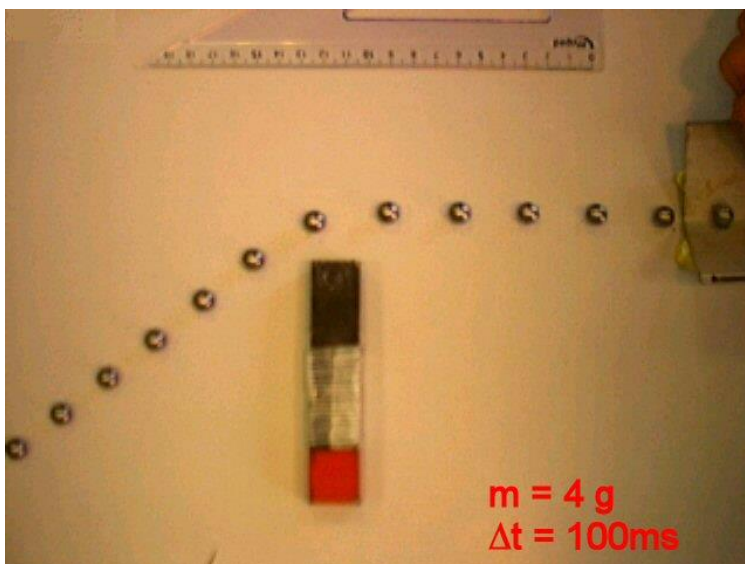


d) Forces fluides(force de contact) viscosité et Poussée d'Archimède:

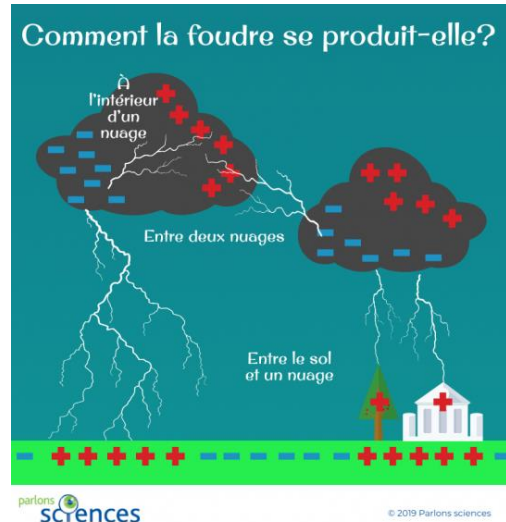
Force de viscosité : frottements

Poussée d'Archimède : tout corps immergé dans un fluide subit une force verticale et vers le haut.

e) Force magnétique(représenter la force pour différentes positions de la bille, force de distance)



f) Force électrique



g) Et d'autres Forces

2) Lois de Newton.

Connaissant les actions sur le mouvement (les forces), les lois de Newton vont nous permettre de trouver les expressions des accélérations et donc les équations horaires du mouvement.

a) Référentiel galiléen.

Pour savoir si un référentiel est galiléen, on laisse tomber un objet d'assez haut et il faut que ce dernier tombe « à nos pieds ».

Contres Exemples :

Un manège tournant, une voiture en accélération ne sont pas des référentiels galiléens.

Le référentiel terrestre n'est pas nécessairement galiléen. Si vous prenez l'avion la Terre tourne par rapport à l'avion.

b) 1^{ère} loi ou principe d'inertie.

Dans un référentiel galiléen si la somme des forces est nulle alors l'objet est immobile ou son mouvement est rectiligne uniforme ($a_x=a_y=a_z=0$; la vitesse est constante même direction, même sens...)

c) 2^{ème} loi de Newton.

Dans un référentiel galiléen si la somme des forces est non nulle et vaut \vec{F} alors l'objet a pour accélération $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ où m est la masse de l'objet.

d) 3^{ème} loi de Newton ou principe action-réaction.

Soient deux objets A et B, alors $\vec{F}_{A \rightarrow B} = -\vec{F}_{B \rightarrow A}$

Exemples :

Si on pousse un objet, alors ce dernier nous résiste parce qu'il exerce sur nous une force opposée de même intensité que nous.

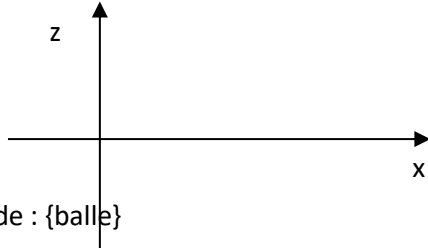
La Terre nous attire mais nous aussi on l'attire. La différence est notre masse. Comme elle est lourde elle ne bouge pas.

3) Champ de pesanteur.

a) Chute verticale libre sans vitesse initiale en considérant les forces fluides négligeables (Demo 1 A savoir)

Un objet de masse m est lâché à une hauteur h à $t=0$.

Référentiel galiléenrepéré par Oxz



Forces : le poids $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$ avec $g = -9,81\vec{u}_z$.

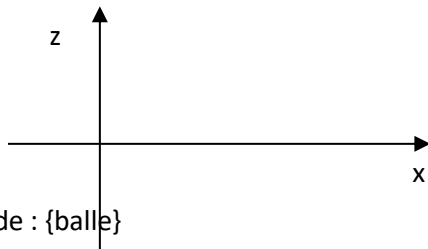
- Représenter le poids et l'objet à un instant
- Déterminer l'expression de l'accélération.
- En déduire les équations horaires de la position $z(t)$ puis de $v_z(t)$.
- Déterminer le temps de chute.
- En déduire la vitesse de l'objet quand il arrive au sol(juste avant l'impact)

b) Chute parabolique libre en considérant les forces fluides négligeables(Demo 2 A savoir)

Un footballeur shoote dans un ballon de masse masse m , à une hauteur h , à $t=0$ et il lui transmet

$$\text{une vitesse } \vec{v}_0 = \begin{cases} v_0 \cdot \cos(\alpha) \\ 0 \\ v_0 \cdot \sin(\alpha) \end{cases} .$$

Référentiel galiléenrepéré par Oxz



Forces : le poids $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$ avec $g = -9,81\vec{u}_z$.

- Représenter le poids et l'objet à un instant
- Représenter le vecteur vitesse initiale
- Déterminer l'expression de l'accélération suivant Ox et l'accélération suivant Oz.

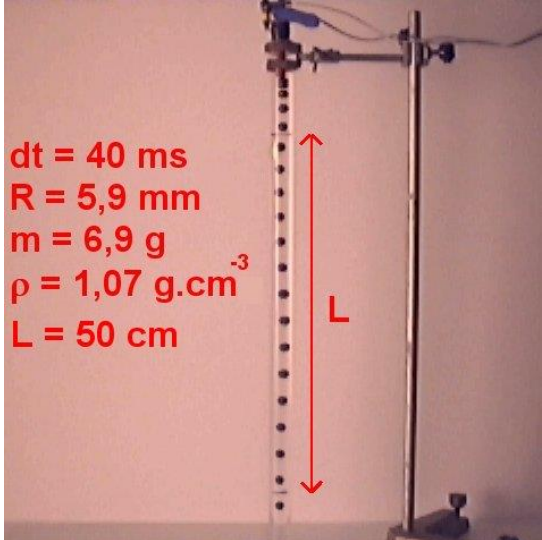
- En déduire les équations horaires de la position $z(t)$, $x(t)$ puis de $v_z(t)$ et de $v_x(t)$.
- Déterminer le temps de chute dans le cas où $h=0,2m$, $v_0=10m.s^{-1}$ et $\alpha=40^\circ$ (utiliser la résolution avec votre calculatrice)
- En déduire portée du tir, c'est-à-dire la distance entre le footballeur et le point de chute du ballon avec toujours $h=0,2m$, $v_0=10m.s^{-1}$ et $\alpha=40^\circ$

c) Viscosimètre ((Exercice A savoir)

On réalise l'expérience suivante :

Un long tube OS, fermé aux deux extrémités, contient du glycérol de viscosité η et une bille en acier.

Le tube est retourné à l'instant $t = 0$, la bille se trouve alors en haut du tube sans vitesse initiale puis elle tombe verticalement dans le glycérol.

	<p><u>Données</u></p>
	<p>accélération de la pesanteur $g = 9,81 m. s^{-2}$</p>
	<p>la viscosité η s'exprime en Pa.s (pascal \times seconde).</p>

Un bille de masse m est lâché à une hauteur h à $t=0$.

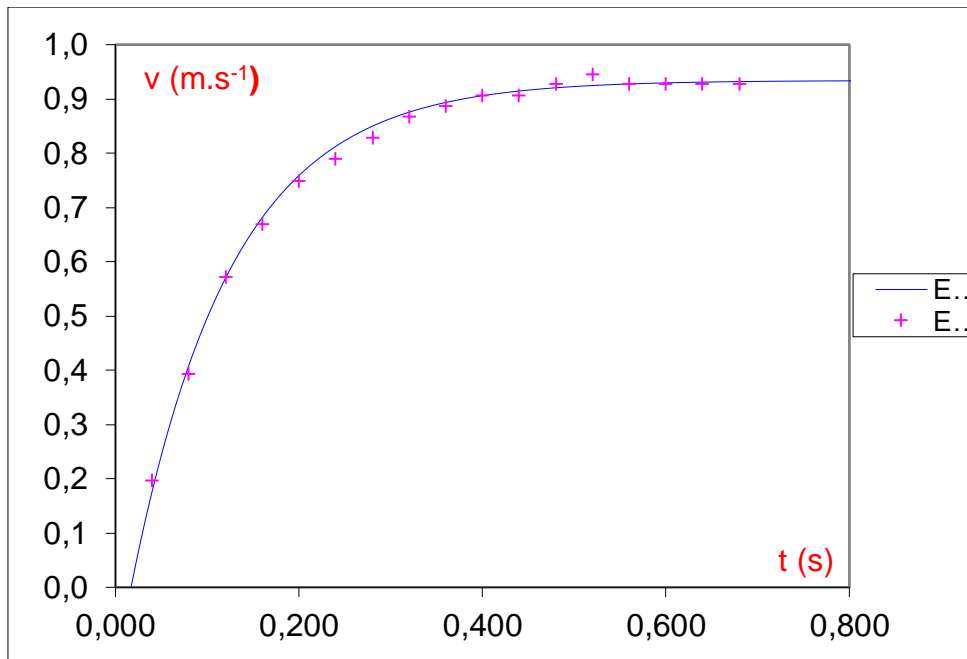
Référentiel galiléenrepéré par Oxz



Objet d'étude : {balle}

Forces : le poids $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$ avec $g = -9,81\vec{u}_z$; la poussée d'Archimède $\vec{P}_A = -\rho_{glycérine} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3 \vec{g}$ et force de viscosité (frottements ; appelé force de Stoke) $\vec{F}_{Stoke} = -6 \cdot \pi \cdot R \eta \cdot \vec{v}$ où $\rho_{glycérine}$ est la masse volumique de la glycérine et \vec{v} la vitesse de la bille et η la viscosité de la glycérine

On mesure la vitesse en fonction du temps est on trouve :



- 1) Déterminer la vitesse limite (la vitesse maximale atteinte) de la bille
- 2) Arrivée à 0,400s, décrire la nature du mouvement.
- 3) En déduire la valeur de l'accélération dans cette deuxième partie du mouvement.
- 4) A partir de la première ou deuxième loi de Newton, déterminer l'expression de la vitesse.
- 5) Enfin déterminer la viscosité dynamique de la glycérine.

6) Centrifugeuse.

Un accéléromètre est fixé sur les parois d'une essoreuse à salade. Il mesure une accélération de $5,48\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$, le rayon de l'essoreuse est de 0,20m.

- 1) Vérifier que la valeur de la vitesse angulaire est de $\omega=5,24\text{rad}\cdot\text{s}^{-2}$, que la vitesse tangentielle est de $1,05\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- 2) Quelle est la valeur de la force (réaction normale) exercée sur un objet de masse $m=2\text{kg}$ plaqué sur la paroi de la centrifugeuse (dans les mêmes conditions que précédemment) ?