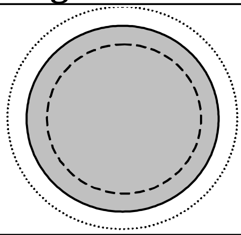
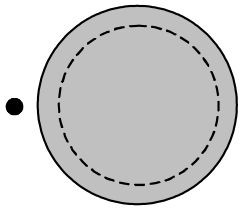
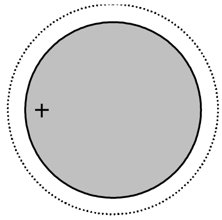
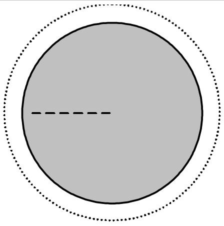
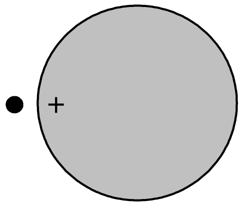
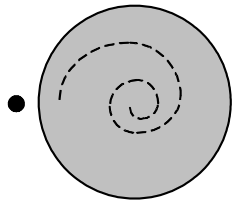
Correction

Exercice 1 : Le manège.

			
	A	B	C
Référentiel	**manège**	**terrestre**	**manège**
Scène	**δ**	**α**	**α**
			
	D	E	F
Référentiel	**manège**	**terrestre**	**terrestre**
Scène	**β**	**δ**	**β**

Justificatifs :
- A chaque pour le référentiel terrestre, le père situé sur le bord du manège est immobile (scène B, E et F).
- Dans le référentiel du manège, l'enfant assis dans la voiture est immobile (scène C)
- L'enfant se dirige vers le centre du manège (scène D et F)

Exercice 2 : chute libre d'une balle (4 Points)

1. Le poids de la balle c'est l'attraction gravitationnelle qu'exerce la planète Terre sur l'objet.
2. Le théorème d'inertie dit que lors qu'on objet est au repos (immobile) ou en mouvement rectiligne uniforme alors les forces qui s'exercent sur lui se compensent.
La balle est lâchée sans vitesse initiale puis tombe en chute libre : le mouvement de la balle est donc probablement rectiligne et accélérée.
D'après le théorème d'inertie puisque la balle n'est ni au repos ni en mouvement rectiligne uniforme les forces qui s'exercent sur elle ne se compensent pas.
Puisqu'il n'y a que le poids qui agit sur la balle aucune autre force ne peut la compenser.
3. Le poids $\vec{P}$ de la balle a les caractéristiques suivantes :

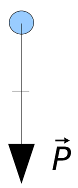
- point d'application: centre de gravité de la balle
- direction : verticale
- sens : vers le bas
- intensité : P = m.g
  P = 0,2 x 9,8 = 1,96 N

- m est la masse de l'objet en kg.
- g est l'intensité de pesanteur: une constante g = 9.8
- P est la valeur/l'intensité du poids en N

La valeur du poids ne dépend que de m et g donc est indépendante de la hauteur.

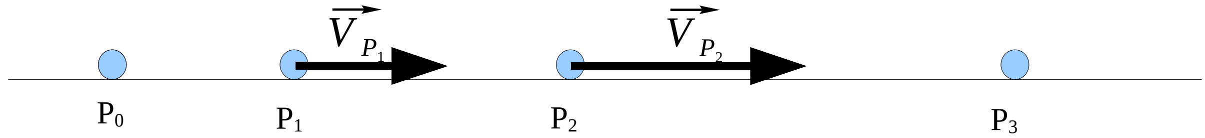
4. Schéma

Je représente $\vec{P}$ par un vecteur d'environ 2 cm de long en choisissant une échelle.
Par exemple : 1N ⟷ 1 cm



Exercice 3 : Vitesse et trajectoire (6 Points)

Cas 1 : Échelle : 30 cm/s ⟷ 1 cm



1. le mouvement de la balle semble rectiligne accéléré.
2. Vitesses :

On ne peut calculer les vitesses qu'aux points P_1 et P_2 car pour calculer une vitesse instantanée en 1 point, nous avons besoin d'un point avant et d'un point après.

Au point P_1 $V_{P_1} = \frac{P_0 P_2}{t_2 - t_0}$

On mesure avec la règle P_0P_2= 5,8 cm
t_2- t_0= 100 ms = 0,1s (puisqu'il y a 2 photos : 2x50 ms)

On trouve $V_{P_1} = \frac{5{,}8}{0{,}1} = 58\,cm/s$

On fait de même pour P_2 $V_{P_2} = \frac{P_1 P_3}{t_3 - t_1}$

On trouve avec la règle P_1P_3= 9,1 cm
t_3- t_1= 100 ms = 0,1s (toujours entre 2 photos)

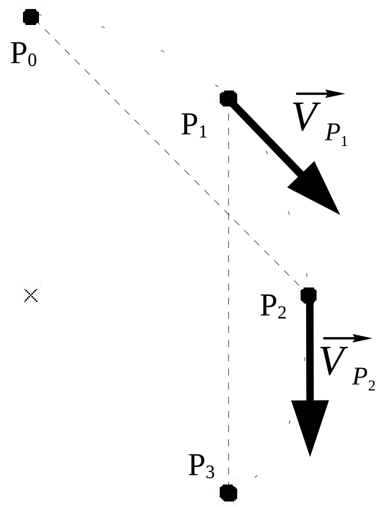
$$V_{P_1} = \frac{9{,}1}{0{,}1} = 91\,cm/s$$

3. On choisis une échelle pour représenter ces vecteurs vitesse. (voir schéma 1)

Par exemple : 30 cm/s ⟷ 1 cm

Donc $\vec{V}_{P_1}$ est un vecteur d'environ 2 cm et $\vec{V}_{P_2}$ d'environ 3 cm

Cas 2 : Échelle : 30 cm/s ⟷ 1 cm



1. Le mouvement de la balle semble circulaire uniforme.
2. Vitesses :

On fait de même que pour le cas 1.

$V_{P_1} = \frac{d_{P_0 - P_2}}{t_2 - t_0}$

Attention : on mesure la distance de P_0 à P_2 en mesurant P_0P_1 + P_1P_2 pour mieux tenir compte de l'arc de cercle !
On trouve d_{P0-P2} = 5,2 cm
t_2- t_0= 0,2 s (puisqu'il y a 2 photos : 2x0,1 s)

On trouve $V_{P_1} = \frac{5{,}2}{0{,}2} = 27\,cm/s$

De même $V_{P_2} = \frac{5{,}2}{0{,}2} = 27\,cm/s$

3. On choisis une échelle pour représenter ces vecteurs vitesse. (voir schéma 2)

Par exemple : 15 cm/s ⟷ 1 cm

Donc $\vec{V}_{P_1}$ et $\vec{V}_{P_2}$ sont des vecteurs d'environ 2 cm.

N'oublions pas que ces vecteurs vitesses sont tangents à la trajectoire *(la direction de ce vecteur est donc une droite parallèle à celle qui passe par les 2 points adjacents: voir construction schéma 2).*

Exercice 4 : J.O de Vancouver (2010)   (7 points)

1. Sur le segment [AB] :
a. Le skieur a probablement un mouvement rectiligne accéléré. Il a une vitesse nulle en A puis accélère dans la descente.
b. Le skieur est soumis à son $\vec{P}$ qui l'entraine vers le bas
et la réaction $\vec{R}$ du tremplin qui le maintient.
(Sans cette force $\vec{R}$ *du tremplin le skieur tomberait en chute libre verticalement !)*

Le principe d'inertie dit que si ces 2 forces se compensaient le skieur serait, soit immobile, soit en mouvement rectiligne uniforme.
Ce n'est pas le cas puisque son mouvement est rectiligne accéléré. Ces 2 forces ne se compensent donc pas !

2. Sur le segment [BC] :
c. Le skieur a probablement un mouvement rectiligne uniforme.
En effet le plan est horizontal donc le skieur n'accélère plus et on néglige les frottements donc le skieur ne ralentit pas.
d. Comme auparavant le skieur est soumis à 2 forces :
- son poids $\vec{P}$
- la réaction $\vec{R}$ du tremplin.

Cette fois-ci d'après le principe on peut dire que ces 2 forces se compensent car le mouvement du skieur est rectiligne uniforme.

e. Puisque son mouvement est rectiligne uniforme si la vitesse du skieur au point C est V_C = 90 km/h alors il avait la même vitesse au point B. Donc V_B = 90 km/h
f. V_B = 90 km/h = 90 000 m/h = $\frac{90\ 000}{3600}$ = 25 m/s

g. $V=\frac{d}{t}$ donc $t=\frac{d}{V}=\frac{\text{٢٠}}{25}$ = 0,8 s

Le skieur met donc 0,8 s pour parcourir les 20 m de [BC]

BONUS :

h. Un fois que le skieur aura quitté le tremplin la seule force qui agira sur lui sera son poids $\vec{P}$
Il n'y aura plus de réaction du tremplin !

Avec 1 seule force, il n'y a donc pas de possibilité qu'elles se compensent donc d'après le théorème d'inertie le skieur ne sera ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme.
On peut raisonnablement penser que le skieur va accélérer avec une trajectoire plutôt curviligne.