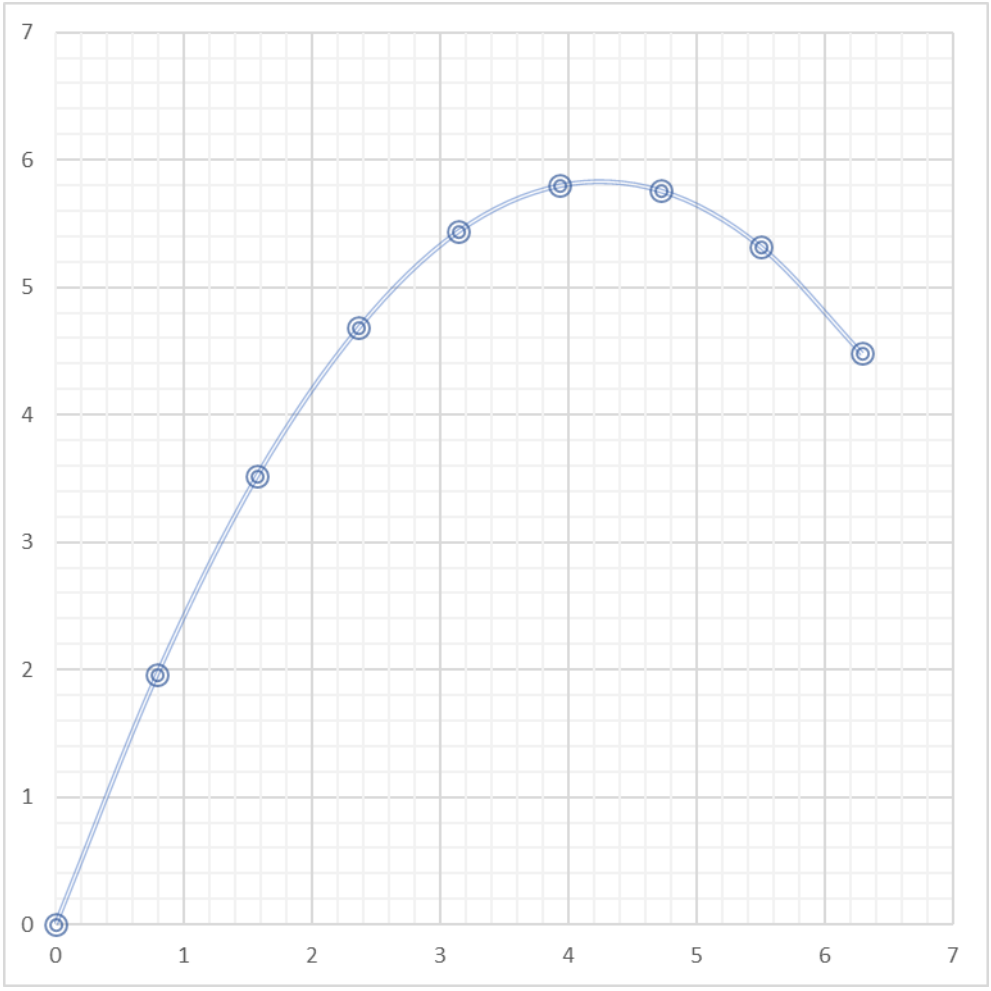
Devoir surveillé

t (en s)	x (en m)	y (en m)
0,00	0,00	0,00
0,20	0,79	1,96
0,40	1,57	3,52
0,60	2,36	4,68
0,80	3,14	5,44
1,00	3,93	5,80
1,20	4,72	5,76
1,40	5,50	5,32
1,60	6,29	4,48

Exercice N°1/ Etude d'un projectile

Les positions successives du centre de gravité G d'un projectile sont repérées à intervalle de temps régulier dans un repère associé au référentiel terrestre. Les coordonnées de G au cours du mouvement sont indiquées ci-contre.

La trajectoire du centre de gravité G est représentée ci-dessous.



1.1/ Comment qualifier la trajectoire du système ?

1.2/ Quel est l'intervalle de temps τ s'écoulant entre deux positions successives ?

1.3/ A l'aide du graphique représentant les positions successives, déterminer l'échelle du graphique.

1.4/ Exprimer puis calculer la vitesse v_1 de G à t_1 = 0,20 s. Faire de même pour les vitesse v_3 à t_3 = 0,60 s ; à v_5 à t_5 = 1,0 s et à v_7 à t_7 = 1,4 s.

1.5/ Tracer les vecteurs vitesses instantanées $\overrightarrow{v_1}$, $\overrightarrow{v_3}$, $\overrightarrow{v_5}$ et $\overrightarrow{v_7}$ en utilisant l'échelle des vitesses suivantes :

1 cm pour 4 m/s

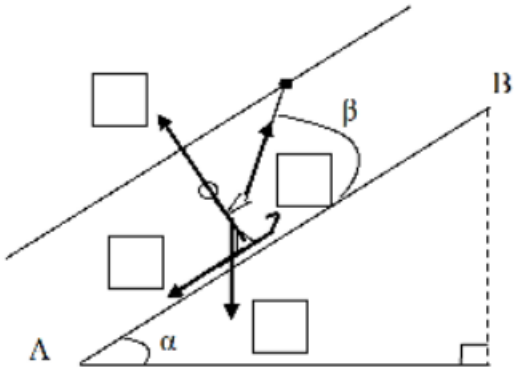
1.6/ Tracer les vecteurs variations de vitesse $\Delta\overrightarrow{v_2} = \overrightarrow{v_3} - \overrightarrow{v_1}$; $\Delta\overrightarrow{v_4} = \overrightarrow{v_5} - \overrightarrow{v_3}$ et $\Delta\overrightarrow{v_6} = \overrightarrow{v_7} - \overrightarrow{v_5}$.

1.7/ Quelles sont les caractéristiques des vecteurs $\Delta\overrightarrow{v_2}$, $\Delta\overrightarrow{v_4}$ et $\Delta\overrightarrow{v_6}$.

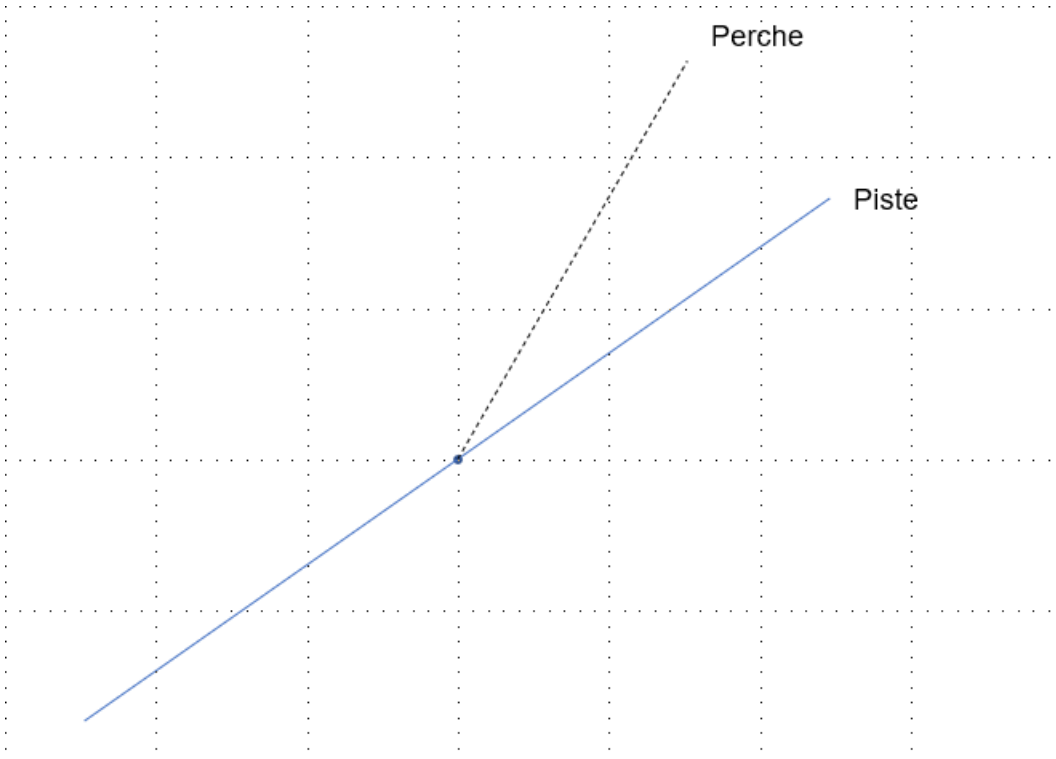
1.8/ En déduire les forces extérieures qui s'appliquent sur le projectile lors de son déplacement. Justifier.

Exercice n°2/ Remonte pente

Un skieur gravit à la vitesse constante v = 9.0 km/h une portion AB (AB=150m) de piste rectiligne, inclinée d'un angle α = 35 ° par rapport à l'horizontale.
Il est tractée par la pêche d'un remonte pente qui exerce sur le skieur une force $\vec{F}$ constante de valeur F = 590 N, cette force étant inclinée d'un angle β = 25° par rapport à la direction de la piste.
Le skieur, équipé, a une masse de 85 kg. On note $\vec{P}$ le poids du skieur et de son équipement.
La réaction de la piste est notée $\vec{R}$ de valeur R = 447 N et la force de frottement exercée par la piste sur le skieur est notée $\vec{f}$



2.1/ Le système étudié est le skieur et son équipement de ski. Quel référentiel utilise-t-on pour décrire le mouvement du système?
2.2/ Légender le schéma ci-dessus en indiquant le nom des forces extérieures qui s'exercent sur le système.
2.3/ Calculer la valeur du poids du système étudié. (g = 10 N/kg)
2.4/ Décrire le mouvement du système entre les points A et B. En déduire la relation vectorielle liant les forces extérieures appliquées au système.
2.5/ A l'aide du schéma ci-dessous dont l'échelle sera 1cm ↔ 75 N, montrer que la valeur de la force de frottements exercée par la piste vaut f = 47 N.



Ex N°1

1.1/ Trajectoire parabolique

1.2/ Intervalle de temps : $\tau = 0{,}20\ s$

1.3/ 11,8 cm sur la représentation $\leftrightarrow$ 7,0 m en réalité

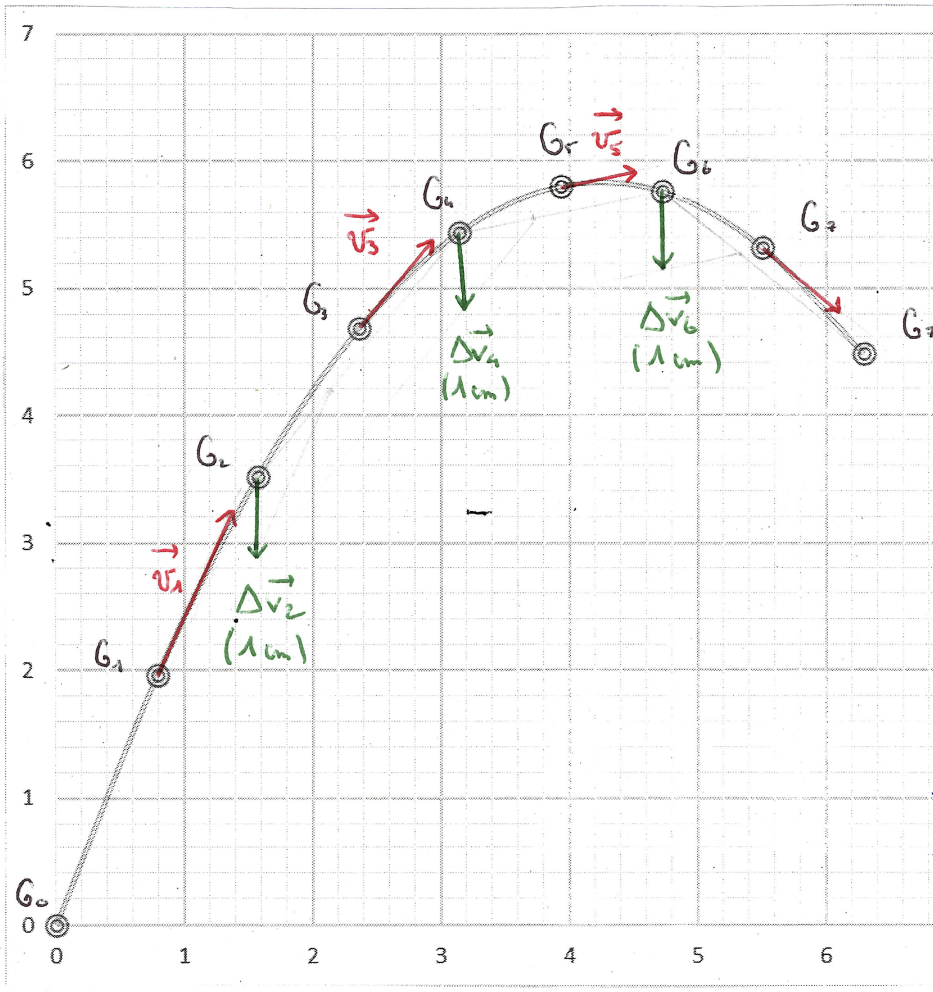
1.4/ $v_1 = \frac{G_0G_2}{2\tau} = \frac{(6{,}5 \times 7{,}0/11{,}8)}{0{,}40} = 9{,}64\ m/s$

$v_3 = \frac{G_2G_4}{2\tau} = \frac{(4{,}15 \times 7{,}0/11{,}8)}{0{,}40} = 6{,}15\ m/s$

$v_5 = \frac{G_4G_6}{2\tau} = \frac{(2{,}7 \times 7{,}0/11{,}8)}{0{,}40}$

$v_7 = \frac{G_6G_8}{2\tau} = \frac{(1{,}34 \times 7{,}0/11{,}8)}{0{,}40} = 5{,}04$

1.5/ Longueur de $\vec{v}_1$: 2,4 cm
$\vec{v}_3$: 1,5 cm
$\vec{v}_5$: 1,0 cm
$\vec{v}_7$: 1,3 cm



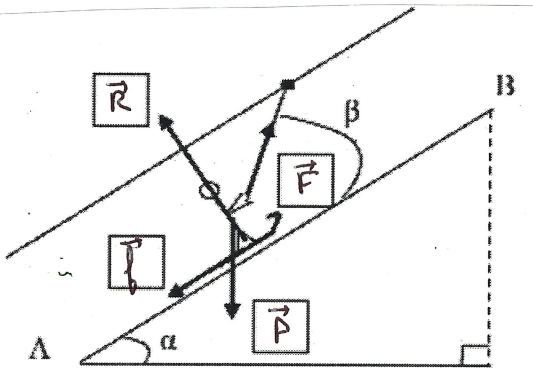
1.7/ Caractéristiques :
direction : verticale
sens : vers le bas
valeur : 4 m/s

1.8/ Les vecteurs $\Delta\vec{v}$ ont même sens et même direction que le résultante des forces qui s'applique au système. Etant donné que ces vecteurs sont orientés de manière verticale, vers le bas et que la valeur de ces vecteurs ne change pas au cours du mouvement, on peut en conclure que la seule force qui s'applique au système est le poids $\vec{P}$.

Ex N°2

2.1/ Etude dans le référentiel terrestre

2.2/

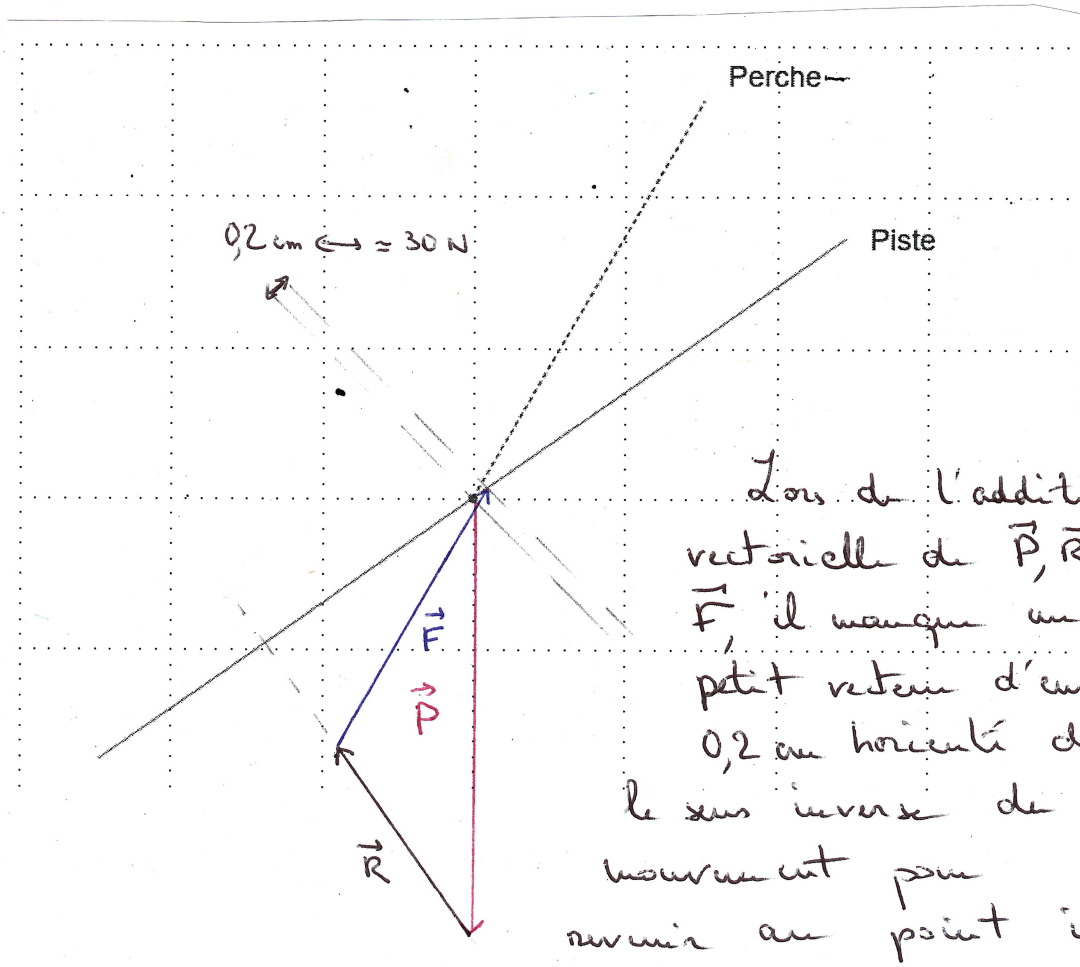


2.3/ $P = m \times g = 85 \times 10 = 850\ N$

2.4/ Mouvement rectiligne uniforme car la trajectoire est une droite et la vitesse est constante. Cela implique que les forces qui s'appliquent sur le skieur se compensent: $\Sigma \vec{F}_{ext}$

$$\Rightarrow \Sigma \vec{F}_{ext} = \frac{m \Delta \vec{v}}{\Delta t} = \vec{0}$$

2.5/



Lors de l'addition vectorielle de $\vec{P}$, $\vec{R}$ et $\vec{F}$, il manque un petit retour d'environ 0,2 cm horizontal dans le sens inverse du mouvement pour revenir au point initial