

Cahier-14:1

CLasse seconde gt lycée st Pierre Fourmies

Nous nous sommes posés la question suivante lors de ce concours

En quoi les lois de la physique permettent elles d améliorer ou de comprendre les aspects d un sport populaire en cette année de coupe du monde en France le rugby ?

Nous nous sommes intéressés alors à plusieurs phases de jeu

la passe

la touche et la chandelle

Le placage et enfin la mêlée

La passe Au rugby la passe est outil important, elle doit être précise et en arrière

la précision est importante car si le joueur qui doit recevoir la passe la relâche vers l avant son équipe sera pénalisée

La passe ratée forme une forme de parabole peu précise, elle est moins facile à rattraper et le ballon définit une trajectoire qui

La passe nette est moins parabolique beaucoup plus droite et donc avec un taux de réussite dans la transmission plus grand

Définition de passe: la passe est un élément fondamentale de ce sport. C'est un geste technique qui permet de "protéger" et éloigner le défenseur du ballon. ça façon de tourner lui assure de passer de mains en mains sans être

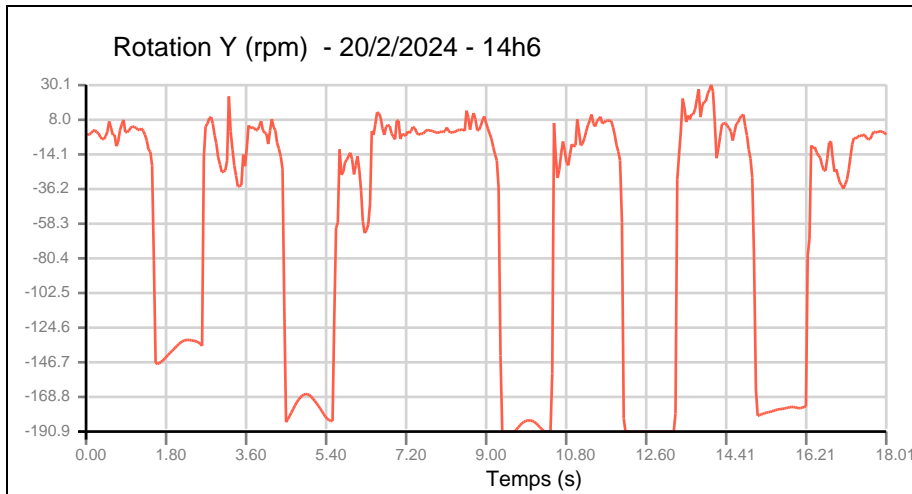
L'effet gyroscopique est le fait qu'un corps lourd, soit en rotation rapide autour d'un axe et donc qu'il s'oppose à tout effort visant à modifier la direction de son axe de rotation. (voir graphique de rotation du ballon)

c est pourquoi les rugbymen pour avoir une passe nette donne de la rotation au ballon. celui ci tourne alors sur lui même et garde donc sa trajectoire qui est alors plus rectiligne

Ce même effet gyroscopique permet également au vélo et donc aux cyclistes amateurs ou professionnels de stabiliser le vélo

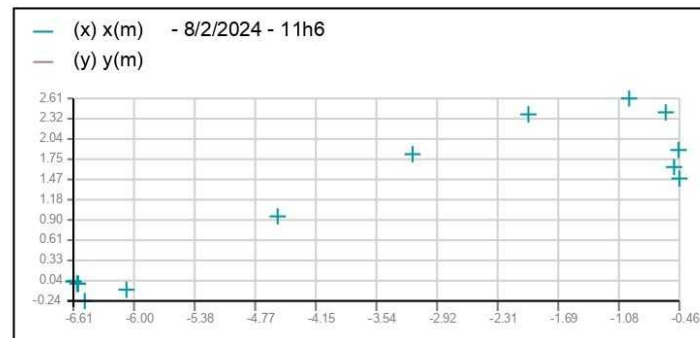
lorsque le vélo penche

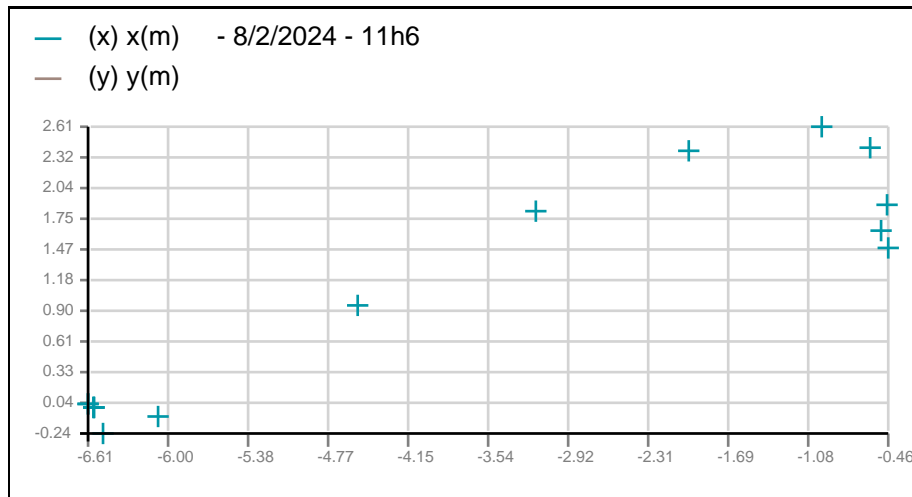
voici une mesure de la rotation du ballon de rugby sur son axe, ce qui lors d'une passe le rend plus stable



22/2/2024 - 15h19

passee net





22/2/2024 - 14h47



la touche

Lors de la touche le talonneur lance le ballon de manière parabolique avec pour objectif que le sauteur aidé de ses coéquipiers puisse attraper le ballon

en général le sauteur atteint environ 5 à 6 m de haut soit à 6 m de distance du lanceur soit à 9 m du lanceur

lors de nos expériences nous avons pu nous rendre que l'angle et la vitesse initiale du ballon avait une influence sur la réussite de la touche

A l'aide de geogebra nous avons fait des courbes nous permettant de trouver l'angle et la vitesse idéale pour lancer le ballon et atteindre notre objectif

voici une courbe représentant une touche réalisé en classe

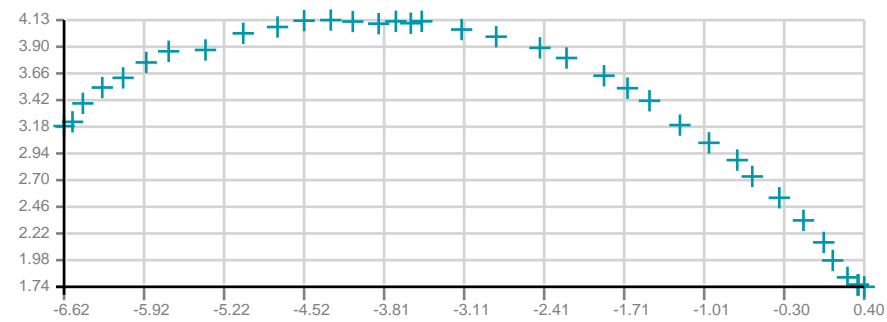
22/2/2024 - 23h45



22/2/2024 - 23h45



— (x) x(m) - 21/2/2024 - 17h13
— (y) y(m)



T(s)	x(m)	y(m)
0.133	0.40	1.74
0.167	0.35	1.76
0.200	0.34	1.76
0.233	0.34	1.76
0.267	0.25	1.83
0.300	0.12	1.98
0.333	0.042	2.14
0.367	-0.14	2.34
0.400	-0.35	2.54
0.433	-0.58	2.73
0.467	-0.72	2.88
0.500	-0.96	3.03
0.533	-1.22	3.19
0.567	-1.49	3.41
0.600	-1.68	3.52
0.633	-1.89	3.64
0.667	-2.21	3.79
0.700	-2.45	3.89
0.733	-2.83	3.99
0.767	-3.13	4.05
0.800	-3.48	4.12
0.833	-3.58	4.11
0.867	-3.71	4.12
0.900	-3.86	4.10
0.933	-4.09	4.12
0.967	-4.28	4.13
1.000	-4.52	4.13
1.033	-4.75	4.07
1.067	-5.05	4.02
1.100	-5.38	3.87
1.133	-5.71	3.85
1.167	-5.90	3.75
1.200	-6.11	3.62
1.233	-6.29	3.53

1.267	-6.46	3.39
1.300	-6.55	3.22
1.333	-6.62	3.18

22/2/2024 - 14h59

Etablissement de l'équation de la trajectoire $y = f(x)$:

À partir de la composante de x, on extrait t : $t = \frac{x}{v_0 \times \cos \alpha}$

On remplace t dans l'expression de y et on fait apparaître x:

$$y = -\frac{1}{2} \times g \times \left(\frac{x}{v_0 \times \cos \alpha} \right)^2 + v_0 \times \sin \alpha \times \left(\frac{x}{v_0 \times \cos \alpha} \right) + h$$

On simplifie et on obtient l'équation d'une parabole:

$$y = -\frac{g \times x^2}{2 \times v_0^2 \times \cos^2 \alpha} + x \times \tan \alpha + h$$

L equation de la trajectoire s obtient à l aide de la deuxième loi de Newton

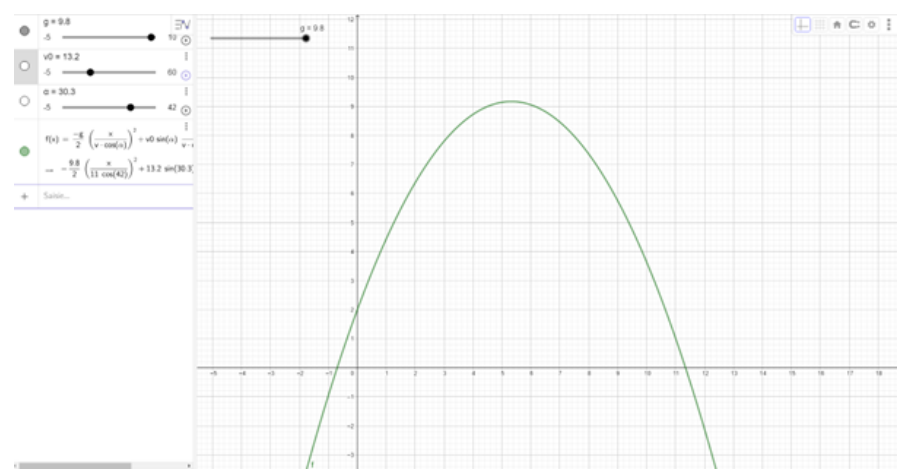
Le ballon une fois lancé n est, soumis qu'à son propre poids

dans le cas de la touche on considère que h (altitude de départ du ballon est environ. 2 mètres)

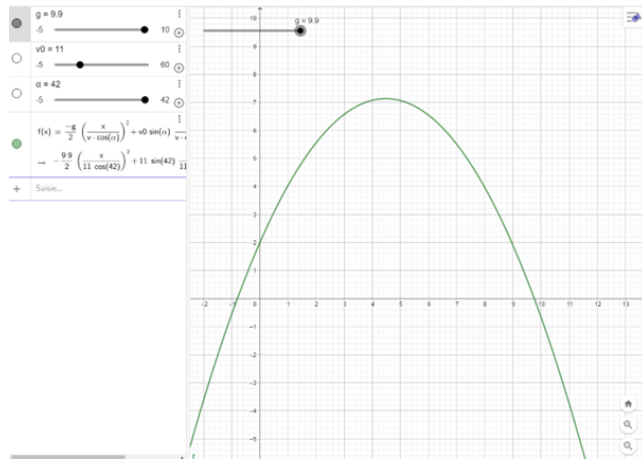
nous avons simule à l aide de geogebra plusieurs courbes en fonction des angles et des vitesses initiales

voici les courbes

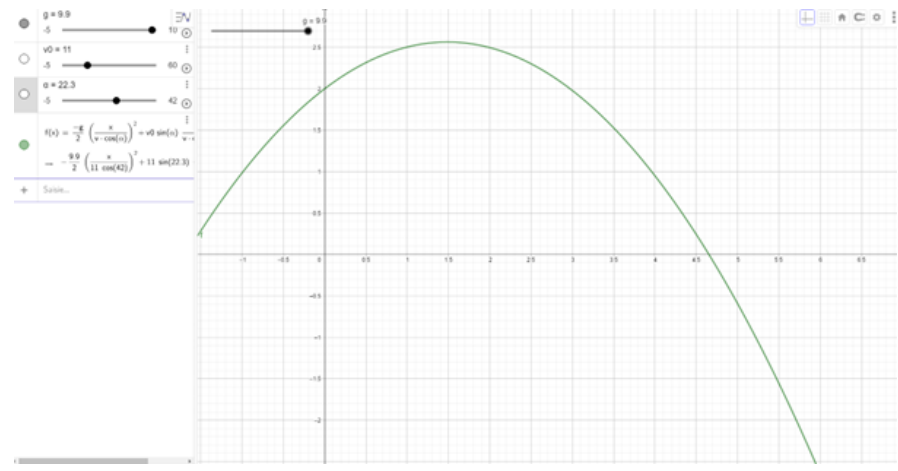
22/2/2024 - 22h54



22/2/2024 - 22h54



22/2/2024 - 22h54



Point vocabulaire

La trajectoire parabolique est un type de mouvement qui s'effectue lorsqu'un projectile est soumis à une vitesse initiale avec un angle initial différent de 0 degrés et à la seule accélération de la pesanteur une fois lancé

Le poids est la force de pesanteur d'origine gravitationnelle et il correspond à la seule force qui s'exerce sur le ballon une fois lancé $P = m \times g$

ici on travaille sur un référentiel terrestre .

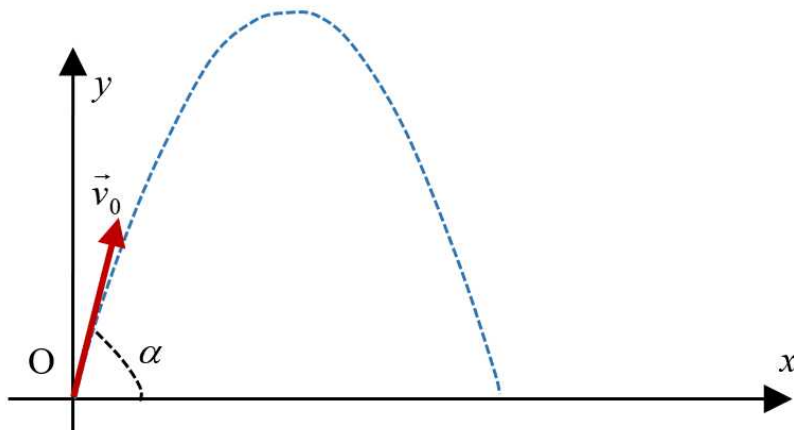
Le référentiel est un solide par rapport auquel on repère une position ou un mouvement .

Lorsque la personne A lance le ballon de sorte à exercer une trajectoire parabolique la personne B qui est à 9 mètres de distance a su rattraper le ballon . Grâce à la courbe nous voyons que le ballon a atteint jusqu'à 4.13 mètres de hauteur.

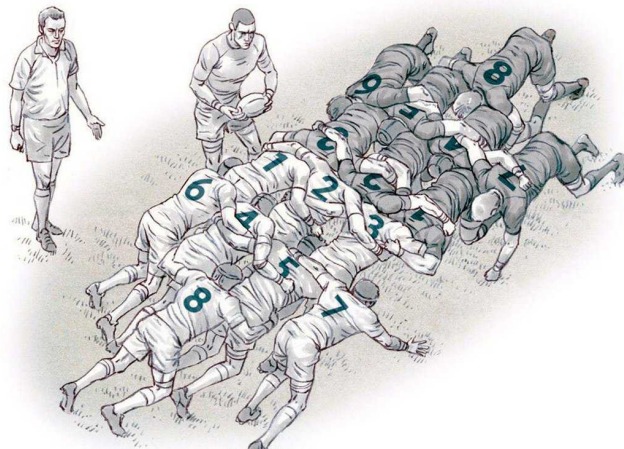
Lors d'une chandelle le ballon effectue une parabole, l'équation de la trajectoire et les équations horaires du mouvement parabolique permettent de savoir la vitesse de course pour attraper le ballon après la chandelle (voir graphique précédent)

lors de la touche ou la chandelle le ballon effectue le même type de trajectoire parabolique

22/2/2024 - 14h57



22/2/2024 - 23h13



Le centre de gravité est le point où s'applique la résultante des forces exercées sur un corps. Il correspond également au point d'application de la force exercée par la Terre sur nous.

Le centre de gravité avec la mêlée:
Pour avoir une poussée efficace, le centre de gravité doit être le plus bas possible. On sait aussi qu'un centre de gravité bas permet une plus grande agilité, ce qui peut être intéressant pour éviter les adversaires au rugby.

Le centre de gravité est bas lorsque la personne est plus près du sol, donc penché.
Nous avons plus d'équilibre et nous avons moins de chance de tombé.
Il se trouve entre la troisième vertèbre lombaire et le nombril

pour résister ou mieux pousser l'élève de droite doit plier sa jambe pour que sa réaction avec le sol soit dans le sens opposé à la force appliquée par l'élève de gauche.
on peut connaître le mouvement d'une personne en calculant l'ensemble des forces qui s'exercent sur la personne et avec
la seconde loi de Newton
la somme des forces extérieures qui s'appliquent sur un système est égale au produit de sa masse par son

22/2/2024 - 23h30

23:30 Jeu, 22 fév. 51%

recherche loi de Newton

google.com/search?ciem=tablet-andro...&sa_sca_ev="e3e15d19e51f854&sa_up=1&q=seconde

phyciers

$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

2ème loi de Newton : principe fondamentale de la dynamique - phyciers.fr

Les images peuvent être cachées à des fins d'accès. En savoir plus

Partager

Deuxième loi de Newton $\sum \vec{F} = m \cdot \frac{d\vec{v}}{dt}$ Deuxième loi de Newton

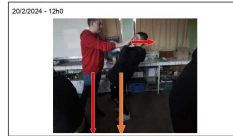
Accélération de l'objet en m/s²

22/2/2024 - 15h19

20/2/2024 - 14h5

La personne en rouge pèse 65kg
La personne en noir pèse 50kg

22/2/2024 - 15h19



Plus d'équilibre



plus d'équilibre

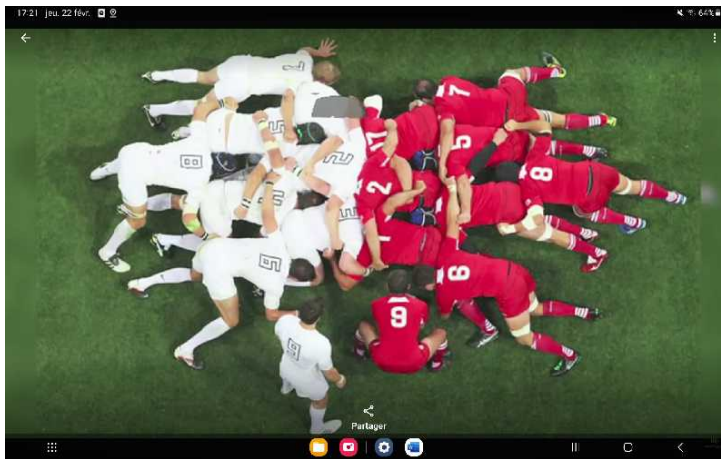


melée rugby

la melée ordonnée sert a regrouper tous les avants et les demis de melée a un seul endroit du terrain, et donner l'opportunité aux trois-quarts de lancer une attaque en utilisant l'espace ainsi créer.

3 actions : flexion ; liez ; jeu

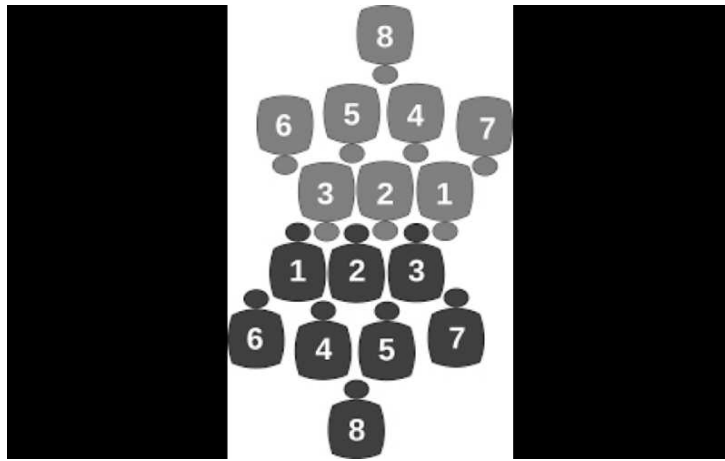
22/2/2024 - 21h38



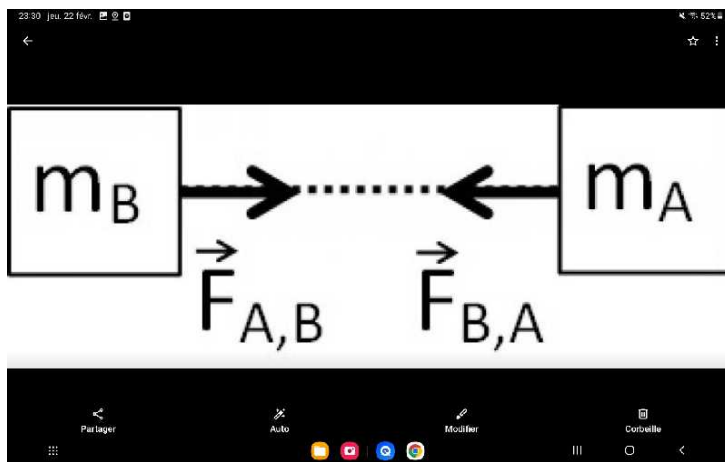
les numeros 1,2,3 s'assemblent, chaque joueur unissent leurs forces afin de coordonnée leurs mouvements et procurer le meilleur pour gagner la melée donc la balle.

le centre de gravité de chaque pack équipe sont les numeros 2 appelés talonneur' toute la force peut être forme autour d'eux

22/2/2024 - 21h38



22/2/2024 - 23h30



23/2/2024 - 10h5



les joueurs poussent contre le sol et le sol les repousse cela les fait avancer en avant contre l'autre équipe on appelle ça la 3e loi de Newton.

l'équipe qui arrivera à pousser le plus fort gagnera la balle récupérée par un joueur de l'équipe. en moyenne chez les professionnels cette force de poussée sur le pack adverse est équivalente à 6550 newton

pour avoir une poussée correcte les joueurs baisse leur centre de gravité

le poids du pack des avant à également une influence. en effet les effets d'une force sur un corps sont plus ou moins grand en fonction de sa masse. (l inertie d'un corps) l inertie d un corps est la tendance naturelle qu un corps possède à garde son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme

sur cette photo nous voyons l'equipe blanche en desequilibre face a la force de l'equipe bleu

22/2/2024 - 21h38



sur cette image grace au fleche nous pouvons voir les force de chaque equipe contre le sol ainsi que grace a la taille de la fleche nous voyons que l'equipe bleu l'emporte sur les blancs

le placage

lors d'un placage la quantité de mouvement se conserve
petit rappel. la quantité de mouvement correspond au produit de la masse par la vitesse du corps

$$p = m \times v$$

Dans notre expérience le sac a une quantité de mouvement nulle au début car sa vitesse est nulle

une fois plaque il est en mouvement et sa vitesse dépend de sa masse m_b , mais surtout de la quantité de mouvement du plaqueur

Celle ci dépend de sa masse m_a et de sa vitesse v_a
la vitesse finale de l'ensemble plaqueur plaqué $v_f = \frac{m_a \times v_a}{m_a + m_b}$

nous avons donc réalisé des expériences avec un homme et une fille de masse plus légère mais également en faisant varier la vitesse initiale

Mr decaudin :

93kg

1,83m

Ariane :

60kg

1,59m

coussin :

23kg

1,38m

Nous avons effectué une expérience de placage avec un coussin de rugby.

Pour cette expérience nous avons pris deux sujets : Ariane et Mr decaudin. Ils possèdent tous les deux une masse et une taille et une vitesse différentes

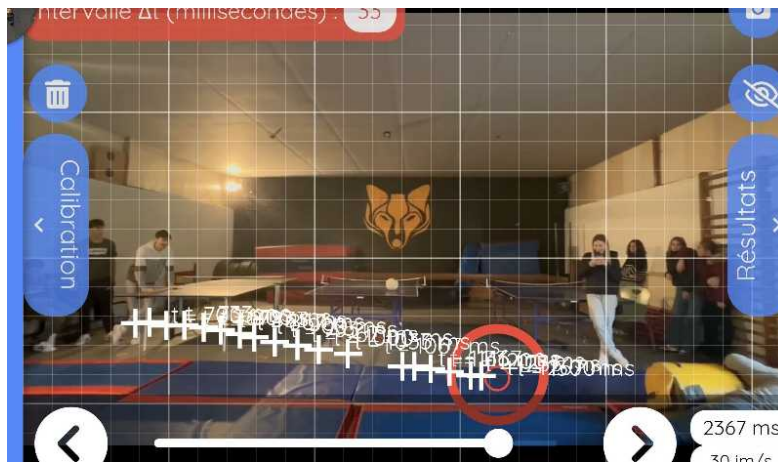
Nous observons que dans tous les cas avec ou sans élan Monsieur Decaudin va plus vite, et pousse le coussin plus loin que Ariane. Car Monsieur Decaudin a une masse et une taille mais aussi une vitesse plus grande alors sa quantité de mouvement est plus élevée, ce qui lui permet d'avoir de meilleur résultat.

T(s)	x(m)	y(m)
0.000	-1.47	1.14
0.067	-1.47	1.14
0.133	-1.44	1.15
0.200	-1.41	1.14
0.267	-1.41	1.14

0.333	-1.41	1.14
0.400	-1.38	1.12
0.467	-1.33	1.10
0.533	-1.29	1.08
0.600	-1.26	1.06
0.667	-1.24	1.05
0.733	-1.21	1.05
0.800	-1.18	1.04
0.867	-1.15	1.03
0.933	-1.11	1.01
1.000	-1.04	0.99
1.067	-0.96	0.95
1.133	-0.87	0.89
1.200	-0.87	0.89
1.267	-0.87	0.89
1.333	-0.82	0.87
1.400	-0.73	0.83
1.467	-0.60	0.79
1.533	-0.46	0.77
1.600	-0.31	0.73
1.667	-0.14	0.70
1.733	0.0030	0.69
1.800	0.19	0.64
1.867	0.27	0.59
1.933	0.42	0.52
2.000	0.52	0.50
2.067	0.56	0.51
2.133	0.56	0.51
2.200	0.56	0.51

pointage placage sans elan

23/2/2024 - 9h56



T(s)	V(m/s)	
0.733	3.48	0
0.767	3.87	0
0.800	4.08	0
0.833	4.20	0
0.867	4.06	0
0.900	4.07	0
0.933	4.34	0
0.967	4.61	0
1.000	5.31	0
1.033	5.69	0
1.067	5.88	0
1.133	4.59	0
1.167	4.14	0
1.200	3.93	0
1.233	3.99	0
1.267	3.69	0

m decaudin avec elan

on voit que sa vitesse va avant impact est de 5,69 m/s

la vitesse de l'ensemble après impact est de 4,59m/s

si on calcule $v_f = v_a \times m_a / (m_a + m_b)$

m_a = plaquer m décaudin 93 kg

m_b (masse du sac = 23 kg)

on obtient $v_f = 4,56$ m/s

avec les approximation du pointage on obtient une valeur cohérente

T(s)	x(m)	Vx(m/s)
0.600	-2.23	0.047
0.667	-2.23	0.019
0.733	-2.23	0
0.800	-2.23	0
0.867	-2.23	0
0.933	-2.23	0
1.000	-2.23	0.13
1.067	-2.23	0.25
1.133	-2.18	0.30
1.200	-2.17	0.39
1.267	-2.16	0.35
1.333	-2.11	0.37
1.400	-2.09	0.39
1.467	-2.08	0.39
1.533	-2.04	0.55
1.600	-2.00	0.70
1.667	-1.95	0.84
1.733	-1.89	1.01
1.800	-1.82	1.07
1.867	-1.73	1.21
1.933	-1.67	1.40
2.000	-1.56	1.60
2.067	-1.44	1.94
2.133	-1.31	2.07
2.200	-1.15	2.10
2.267	-1.02	2.06
2.333	-0.89	1.91
2.400	-0.76	1.82
2.467	-0.64	1.80
2.533	-0.53	1.83
2.600	-0.40	1.67
2.667	-0.27	1.45

2.733	-0.22	1.14
2.800	-0.14	0.91

ariane avec elan

conclusion

nous avons pu constater que la connaissance des phénomènes physiques comme l'effet gyroscopique, les lois de newton, la gravitation et leurs différents paramètres permettent une meilleure compréhension de ce sport qu'est ce sport, preuve que sport et sciences sont liés