

ANALYSE vitesses sous maximales - marche - sprint

C - b)

Rappel des formules	Distances en mètres / temps en secondes / vitesses en m.s
Fréquence = $1/(tc+tv)$	
Vitesse = $A * F$	
$H = h_{max} - h_{quitté}$ ou $1/8 gt^2$ ou $Vv^2/2g$	
Distance appui = $tc * vh$	
$V_{lin} = \text{racine carrée}(vh^2 + vv^2)$	
$\text{Cos} = vh/v_{lin}$	

10km/h Tanguy									
Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,03	0,32	0,96	2,81	2,70	0,0013	0,08	2,70	1,72	0,87
0,06	0,30	1,06	2,72	2,89	0,0050	0,16	2,89	3,11	0,88
0,04	0,30	1,00	2,90	2,90	0,0023	0,11	2,90	2,08	0,88
0,04	0,33	1,06	2,72	2,88	0,0018	0,09	2,88	1,85	0,95
0,04	0,31	1,02	2,79	2,84	0,0026	0,11	2,84	2,19	0,89
10,23 kmh									

moyenne

12,9km/h Tanguy									
Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,09	0,27	1,21	2,77	3,35	0,0104	0,23	3,36	3,85	0,90
0,08	0,28	1,25	2,81	3,51	0,0075	0,19	3,52	3,12	0,98
0,09	0,28	1,25	2,70	3,38	0,0097	0,22	3,39	3,70	0,95
0,09	0,28	1,24	2,76	3,41	0,0092	0,21	3,42	3,56	0,94

moyenne

15km/h Tanguy									
Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,11	0,24	1,53	2,84	4,35	0,0151	0,27	4,36	3,58	1,05
0,12	0,23	1,56	2,87	4,48	0,0168	0,29	4,49	3,66	1,04
0,11	0,25	1,53	2,85	4,36	0,0138	0,26	4,37	3,41	1,07
0,11	0,24	1,54	2,85	4,40	0,0152	0,27	4,40	3,55	1,05

moyenne

Marche normale Tanguy									
Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,00	0,69	0,78	1,46	1,14	0,0000				0,78
0,00	0,70	0,78	1,43	1,11	0,0000				0,78
0,00	0,70	0,50	1,43	0,71	0,0000				0,50
0,00	0,70	0,28	1,43	0,40	0,0000				0,28
0,00	0,67	0,53	1,49	0,79	0,0000				0,53
0,00	0,70	0,28	1,43	0,40	0,0000				0,28
0,00	0,70	0,71	1,43	1,02	0,0000				0,71
0,00	0,69	0,55	1,44	0,80	0,0000				0,55

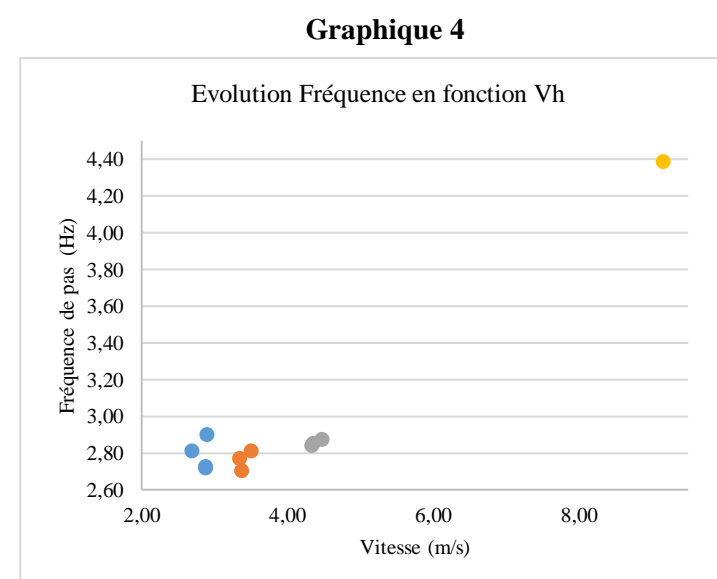
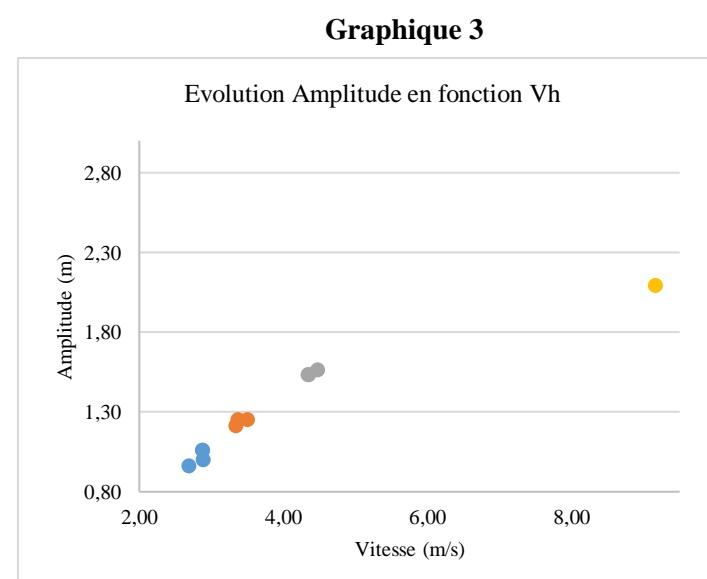
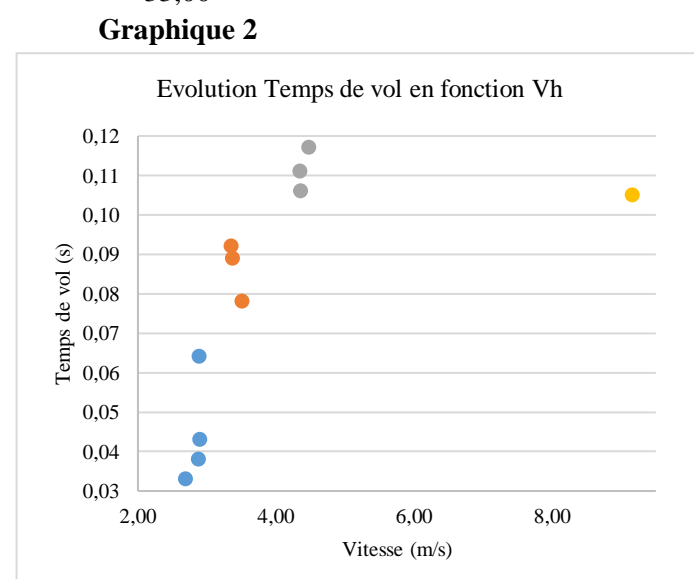
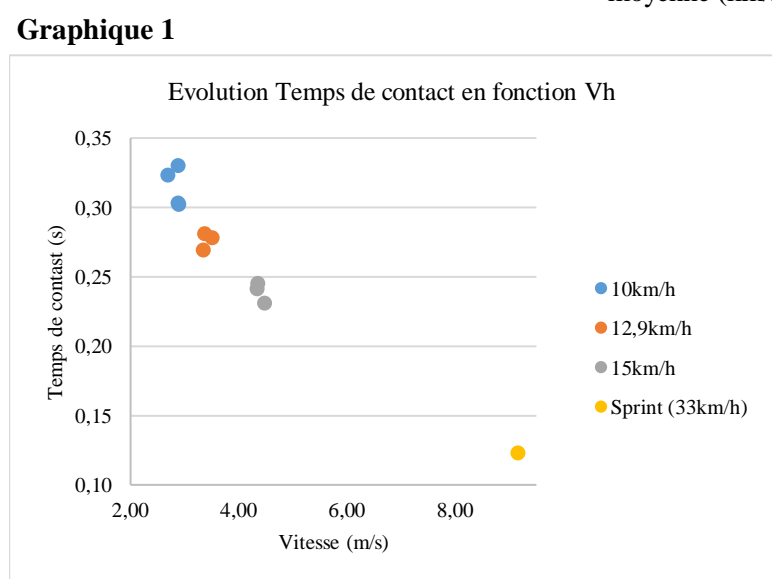
moyenne

Marche rapide Henri éssai 1									
Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,00	0,30	1,25	3,34	4,18	0,0000				1,25
0,00	0,30	1,21	3,32	4,02	0,0000				1,21
0,00	0,30	1,23	3,33	4,10	0,0000				1,23

moyenne

Conclusion marche rapide : Condition respectée (pas de temps de vol)

Sprint Tanguy Le plus rapide									
Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,11	0,12	2,09	4,39	9,17	0,0135	0,26	9,17	1,61	1,13
moyenne (km/h) 33,00									



Sprint Justine Le moins rapide									
Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,12	0,16	1,78	3,60	6,40	0,0186	0,30	6,41	2,70	0,99
0,11	0,14	1,71	3,98	6,81	0,0148	0,27	6,82	2,27	0,96
moyenne (km/h) 23,79									

ANALYSE 600m

Distance	Temps cumulé	Vitesse (km/h)
100	17	21,18
200	35	20,00
300	54	18,95
400	76	16,36
500	98	16,36
600	123	14,40

Moyenne 17,56

Passage 200m

Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,14	0,18	1,84	3,15	5,80	0,0234	0,34	5,81	3,34	1,04
0,15	0,18	1,84	3,12	5,73	0,0258	0,36	5,74	3,55	1,01
0,14	0,18	1,84	3,13	5,77	0,0246	0,35	5,78	3,44	1,02

moyenne

Passage 400m

Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,11	0,22	1,59	3,02	4,80	0,0143	0,26	4,81	3,16	1,07
0,10	0,23	1,56	3,04	4,74	0,0130	0,25	4,75	3,05	1,07
0,11	0,23	1,56	2,92	4,55	0,0157	0,28	4,56	3,49	1,05
0,11	0,23	1,57	2,99	4,70	0,0143	0,26	4,71	3,23	1,06

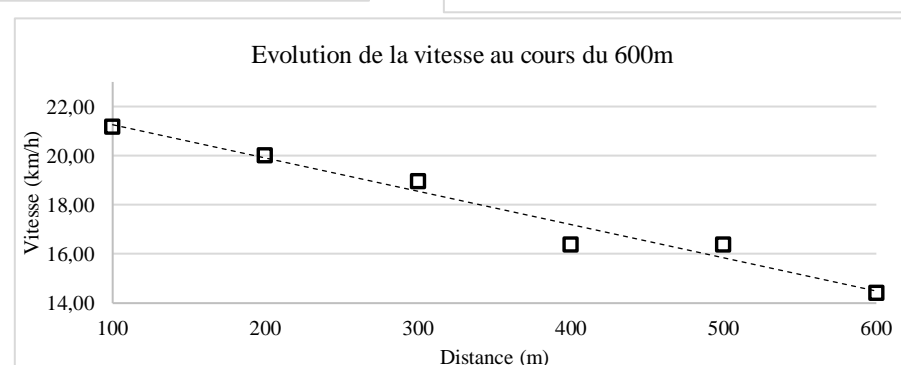
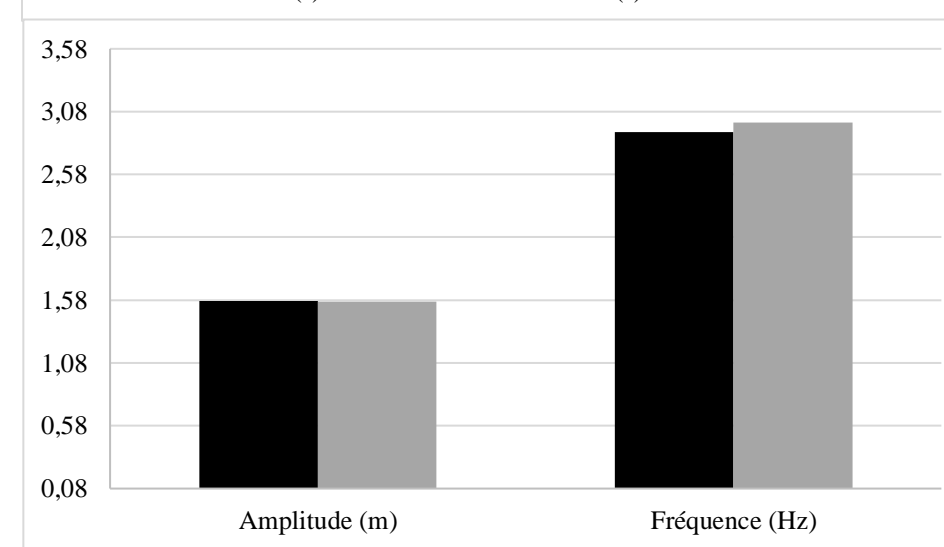
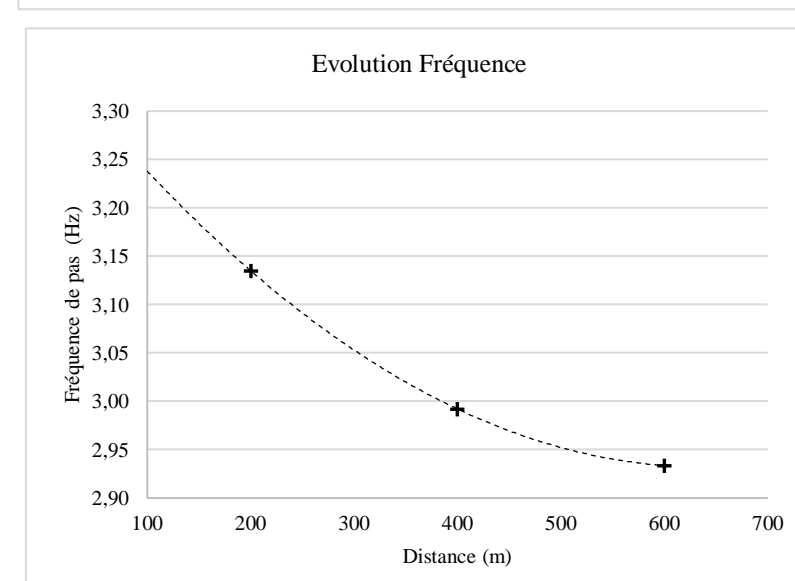
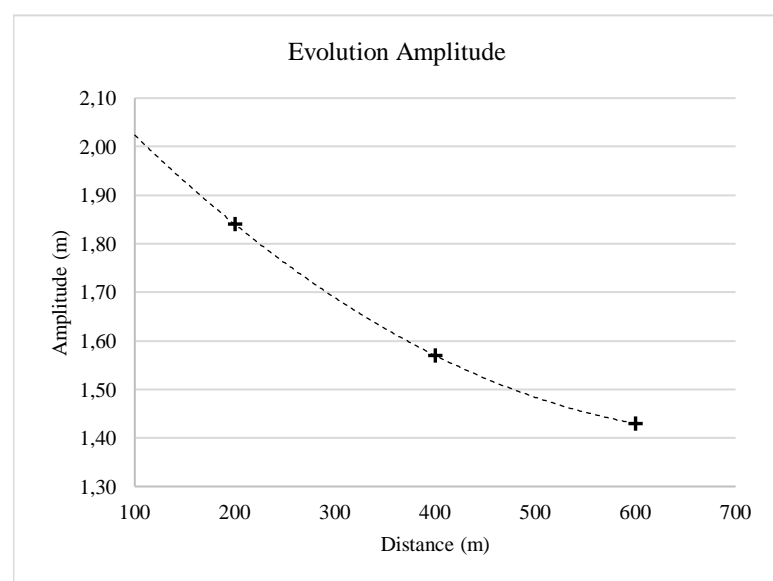
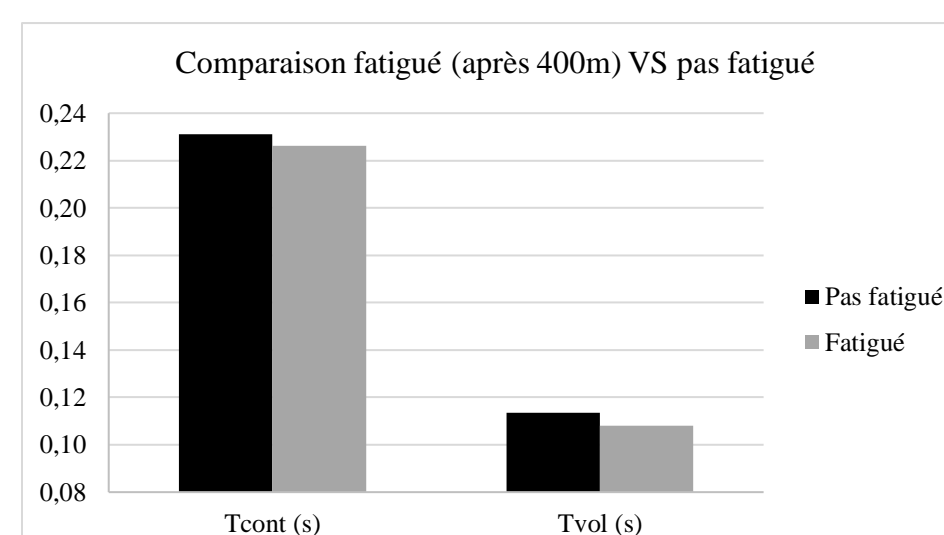
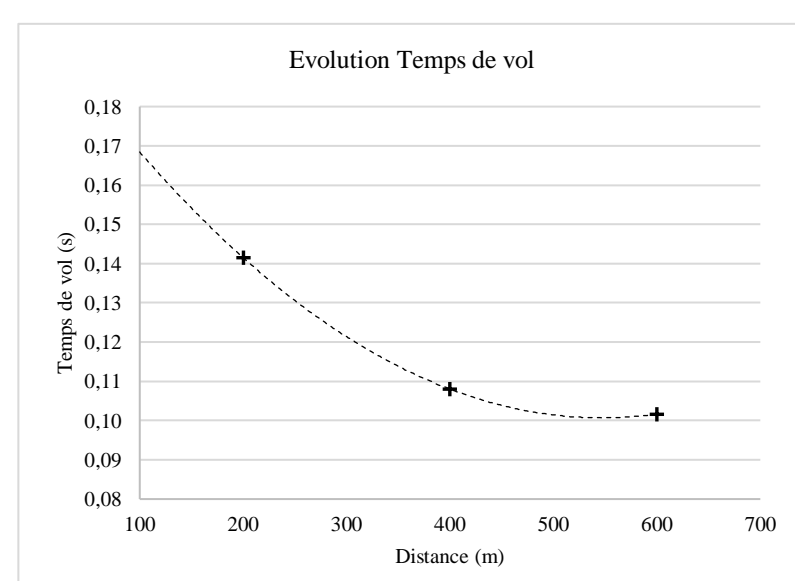
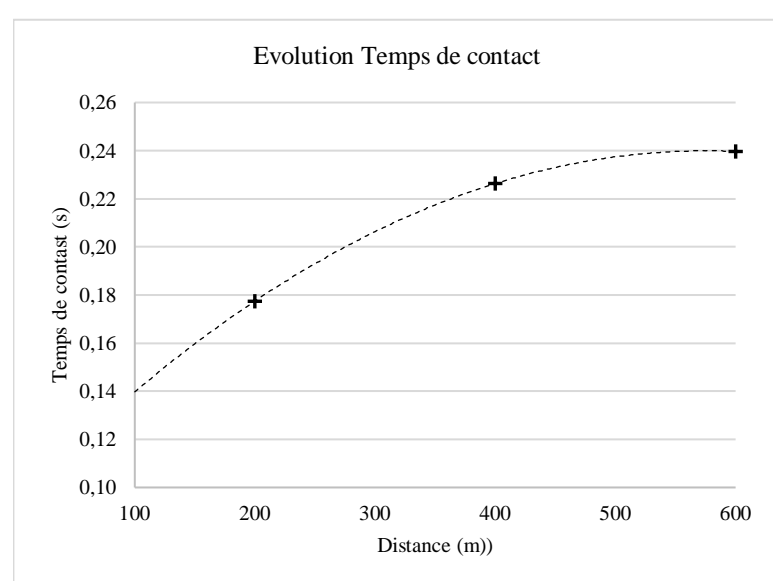
moyenne

Passage 600m

Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,09	0,24	1,40	3,08	4,31	0,0089	0,21	4,31	2,77	1,03
0,11	0,24	1,46	2,82	4,11	0,0151	0,27	4,12	3,79	1,00
0,11	0,24	1,43	2,91	4,16	0,0146	0,27	4,17	3,68	0,98
0,10	0,24	1,43	2,93	4,19	0,0128	0,25	4,20	3,41	1,00

moyenne

15,09 km/h



16kmh non fatigué

Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,09	0,23	1,50	3,11	4,66	0,0106	0,23	4,66	2,80	1,07
0,13	0,23	1,65	2,72	4,50	0,0220	0,33	4,51	4,18	1,05
0,11	0,23	1,58	2,92	4,58	0,0163	0,28	4,59	3,49	1,06

moyenne

16,48 km/h

Conclusion fatigué (valeurs à 400m) VS non fatigué = peu de différences d'amplitude - fréquence - Tvol et Tcont

D - d)
Quel est l'impact de l'apparition de la fatigue sur les différentes variables :
 Temps de vol : Le temps de vol diminue avec la fatigue
 Temps de contact : Le temps de contact augmente
 Amplitude : L'amplitude diminue aussi pour ce sujet
 Fréquence : Sa fréquence diminue également
 Vitesse : Vitesse qui diminue significativement au début de l'épreuve, un peu moins sur la fin (-3,85km/h entre 200 et 400m / -1,82km/h entre 400 et 600m)
 Note stratégie de gestion de l'effort : mode "sans gestion", départ allure max puis décroissance significative de la performance
 Les résultats sont en accord avec ce que l'on aurait pu penser.

A - Introduction

Durant ce TP nous avons étudié différents paramètres de la foulée selon différentes conditions de vitesse (vitesses sous maximales ; sprint ; marche). L'analyse de la fatigue a pu mettre en avant indirectement l'impact de la fatigue des groupes musculaires des membres inférieurs sur la foulée. Le système optojump a été utilisé pour mesurer les temps de contact, temps de vol et amplitude des pas. Différents calculs permettent d'obtenir d'autres éléments (vitesses, déplacement centre de masse, angle d'envol, distance parcourue sur l'appui).

B - Description des situations testées

Des plots étaient disposés tout les 25 mètres autour de la piste. Les coureurs prenaient 150mètres d'élan pour se réguler aux différentes allures sous-maximales (10-12,9-15kmh). Un signal sonore aux différents temps de passage désirés indiquait le rythme à suivre. Un interval de 50 à 75 mètres était placé entre les différents sujets. Le système Optojump receuillait les données sur une zone de 5 mètres. L'ensemble du déroulement de la procédure était assuré par 5 personnes.

Pour les situations de marche (lente et rapide), peu d'élan étant nécessaire.

La situation du sprint a nécessité 30 à 40 mètres d'élan en fonction des individus.

Enfin pour le 800 mètres 3 passages sur la zone optojump étaient effectués ==> 200, 400, 600m.

D - c) Conclusion sur l'influence des la vitesse de course sur les paramètres mécaniques classiques de la foulée :

Temps de contact = Diminue avec la vitesse, de manière plutôt linéaire. (1er graphique)

Temps de vol = augmente au cours des conditions sous maximales, atteint un plateau et redescend à des temps de vol égaux à v_{MLA} pour la condition sprint (graphique 2)

Amplitude = Augmente avec la vitesse de manière non linéaire (logarithmique - graphique 3)

Fréquence = Augmente avec la vitesse (plutôt exponentielle - graphique 4)

Test triangulaire course à pied

	Vites, [km/h]	Tcont, [s]	Tvol [s]	Fréquence [p/s]	Amplitude [cm]	Vites, [m/sec]
Passage 1	13,3	0,237	0,106	2,92	127,0	1,3
Passage 2	12,2	0,251	0,101	2,85	118,7	1,2
Passage 3	11,8	0,253	0,102	2,82	116,7	1,2
Passage 4	14,2	0,224	0,106	3,03	130,0	1,3
Passage 5	14,7	0,226	0,116	2,93	139,3	1,4
Passage 6	13,9	0,240	0,104	2,91	132,3	1,3
Passage 7	17,7	0,189	0,131	3,13	157,0	1,6
Passage 8	15,0	0,219	0,118	2,98	140,3	1,4
Passage 9	16,5	0,207	0,123	3,03	151,0	1,5
Passage 10	16,0	0,212	0,123	2,99	149,0	1,5
Passage 11	19,5	0,177	0,131	3,24	166,8	1,7
Passage 12	15,7	0,213	0,122	2,99	145,6	1,5
Passage 13	17,4	0,195	0,130	3,08	157,0	1,6
Passage 14	17,3	0,201	0,126	3,06	157,0	1,6
Passage 15	19,6	0,182	0,128	3,22	168,8	1,7
Passage 16	17,8	0,195	0,125	3,13	157,5	1,6
Passage 17	17,3	0,199	0,126	3,08	156,5	1,6
Passage 18	18,1	0,193	0,126	3,14	160,1	1,6
Passage 19	17,7	0,193	0,131	3,09	159,0	1,6
Passage 20	19,5	0,172	0,139	3,23	168,0	1,7
Passage 21	18,1	0,189	0,130	3,14	160,5	1,6
Passage 22	19,0	0,188	0,127	3,19	166,0	1,7
Passage 23	19,0	0,187	0,124	3,22	164,0	1,6
Passage 24	19,7	0,182	0,123	3,28	167,0	1,7
Passage 25	19,2	0,177	0,135	3,20	166,5	1,7
Passage 26	20,1	0,181	0,125	3,27	171,0	1,7
Passage 27	20,2	0,178	0,126	3,29	171,0	1,7
Passage 28	19,0	0,182	0,145	3,070	172,500	1,7
Passage 29	21,0	0,171	0,126	3,37	173,5	1,7
Passage 30	20,3	0,175	0,129	3,294	171,000	1,7
Passage 31	20,8	0,172	0,129	3,32	174,0	1,7
Passage 32	21,2	0,172	0,123	3,388	173,500	1,7
Passage 33	21,3	0,166	0,127	3,418	173,400	1,7

Palier de départ :	12 km/h
Dernier palier complet	21 km/h
Fin d'exercice	22 km/h (20s)

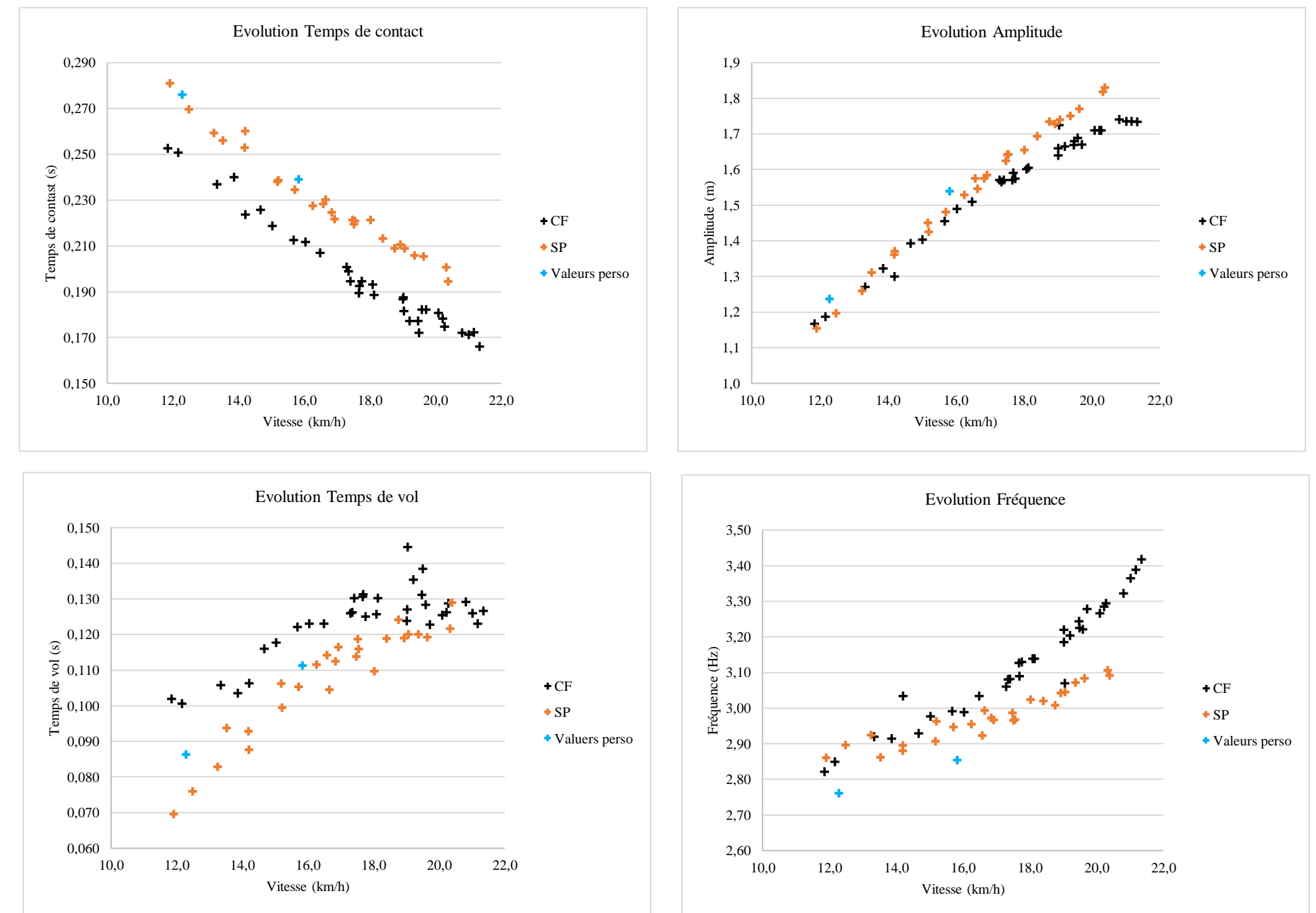
SP

	Vites, [km/h]	Tcont, [s]	Tvol [s]	Fréquence [p/s]	Amplitude [cm]	#VALEUR!	Vites, [m/sec]
Passage 1	13,2	0,259	0,083	2,93	125,9	1,3	3,68
Passage 2	12,5	0,270	0,076	2,90	119,7	1,2	3,47
Passage 3	11,9	0,281	0,070	2,86	115,5	1,2	3,31
Passage 4	15,2	0,239	0,099	2,96	142,6	1,4	4,22
Passage 5	14,2	0,253	0,093	2,90	136,1	1,4	3,94
Passage 6	13,5	0,256	0,094	2,86	131,1	1,3	3,76
Passage 7	14,2	0,260	0,088	2,88	137,1	1,4	3,95
Passage 8	15,2	0,238	0,106	2,91	145,0	1,5	4,22
Passage 9	16,6	0,230	0,105	2,99	154,6	1,5	4,62
Passage 10	16,3	0,227	0,112	2,95	152,9	1,5	4,52
Passage 11	15,7	0,235	0,105	2,95	148,1	1,5	4,37
Passage 12	16,8	0,225	0,113	2,97	157,5	1,6	4,68
Passage 13	16,9	0,222	0,117	2,97	158,5	1,6	4,70
Passage 14	16,6	0,228	0,114	2,92	157,6	1,6	4,60
Passage 15	17,5	0,221	0,114	2,99	162,5	1,6	4,86
Passage 16	17,5	0,220	0,119	2,97	164,2	1,6	4,87
Passage 17	17,6	0,221	0,116	2,97	164,3	1,6	4,88
Passage 18	18,0	0,221	0,110	3,02	165,5	1,7	5,01
Passage 19	20,4	0,194	0,129	3,09	183,0	1,8	5,66
Passage 20	18,4	0,213	0,119	3,02	169,3	1,7	5,11
Passage 21	18,8	0,209	0,124	3,01	173,4	1,7	5,21
Passage 22	18,9	0,211	0,119	3,04	172,8	1,7	5,26
Passage 23	19,1	0,209	0,120	3,05	174,0	1,7	5,30
Passage 24	19,4	0,206	0,120	3,07	175,0	1,8	5,38
Passage 25	19,6	0,205	0,119	3,08	177,0	1,8	5,45
Passage 26	20,3	0,201	0,122	3,11	181,8	1,8	5,65

Test triangulaire course à pied

Palier de départ :	12 km/h
Dernier palier complet	20 km/h
Fin d'exercice	20 km/h (3min)

Analyse de l'évolution des paramètres de foulée au cours d'un test incrémental pour 2 triathlètes de haut niveau (CF et CJ)
VMA CF = 21kmh / VMA SJ = 20kmh



D - e)

VMA > pour SP

on observe pour ce coureur, à titre de comparaison pour une vitesse identique avec l'autre coureur

- Une fréquence plus faible
- Un temps de vol plus faible (moins de temps inutile)
- Un temps de contact plus long (plus de temps pour produire de la puissance)
- Amplitude légèrement plus importante (malgré un temps de vol plus court, on peut donc en conclure qu'il y a moins de déplacement vertical)

Comparaison sprinter long - court - valeurs perso

Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,11	0,12	2,09	4,39	9,17	0,0135	0,26	9,17	1,61	1,13
moyenne (km/h)				33,00					

Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,13	0,15	2,26	3,64	8,23	0,0201	0,31	8,23	2,19	1,21
moyenne (km/h)				29,62					

Données			Calculé			Données complémentaires			
Tvol (s)	Tcont (s)	Amplitude (m)	Fréquence (Hz)	Vitesse horizontale (m/s)	Hauteur CDM vol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Vitesse linéaire (m/s)	Angle d'envol (°)	Distance parcourue sur l'appui (m)
0,13	0,11	2,38	4,17	9,92	0,0217	0,33	9,92	1,88	1,06
moyenne (km/h)				35,70					

