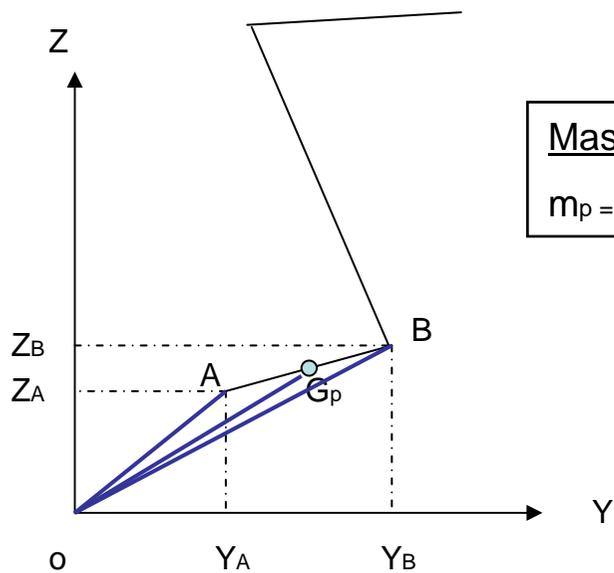


TD 2 –Corrigé de l'exercice 4 – Centre de Gravité Segmentaire / saut de Bob BEAMON



Masse du pied  
 $m_p = 0,0145 * M$

Segment	Position du marqueur proximal	Position du marqueur distal	Masse relative	Distance relative marqueur proximal - C.G.	Rayon relatif de giration par rapport au C.G.
Pied	malléole	tête du cou 2ème métatarsien	0,0145	0,5	0,475
Jambe	condyle fémoral	malléole	0,0465	0,433	0,302
Cuisse	grand trochanter	condyle fémoral	0,1	0,433	0,323
Tronc	grand trochanter	articulation glénohumérale	0,497	0,5	0,408
Tête + Cou	7ème cervicale	sommet du crâne	0,081	0,6	0,495
Avant-bras	trochlée humérale	apophyse styloïde cubitale	0,016	0,43	0,303
Bras	axe glénohuméral	trochlée humérale	0,028	0,436	0,322
Main	apophyse styloïde cubitale	2ème phalange du medium	0,006	0,506	0,297

R (O, y, z)

Tableau 1 : Données anthropométriques en référence au modèle de Winter

Calcul du centre de masse d'un segment : le pied

$$\vec{OG}_p = \vec{OB} + \vec{BG}_p$$

$$\vec{BG}_p = 0,5 \vec{BA}$$

$$\vec{BA} = \vec{OA} - \vec{OB}$$

$$\vec{OG}_p = \vec{OB} + 0,5(\vec{OA} - \vec{OB})$$

$$OG_{Yp} = Y_B + 0,5(Y_A - Y_B)$$

$$OG_{Zp} = Z_B + 0,5(Z_A - Z_B)$$

Centre de masse du système

$$M \vec{OG} = \sum_{i=1}^{14} m_i \vec{OG}_i$$

$$\vec{OG}_Y = \frac{\sum_{i=1}^{14} m_i OG_{Y_i}}{\sum_{i=1}^{14} m_i}$$

$$OG_Z = \frac{\sum_{i=1}^{14} m_i OG_{Z_i}}{\sum_{i=1}^{14} m_i}$$

Coordonnées de G :

$$OG_Z = \frac{\sum_{i=1}^{14} m_i OG_{Z_i}}{\sum_{i=1}^{14} m_i}$$

TD 2 Exercice 4 - Exemple de calcul du centre de gravite de B. BEAMON

**Exemple de l'image 8**

Marqueurs	Références Segments	Y (cm)	Z (cm)	CENTRE DE GRAVITE DES SEGMENTS (cm)		
1	Pied G	3,9	7,7	Pied G	4,35	7,05
2	Talon G	4,8	6,4	Jambe G	6,47	7,48
3	Cheville G	5	6,8	Cuisse G	8,79	7,60
4	Genou G	7,6	8	Bras G	10,90	11,53
5	Hanche G	9,7	7,3	Avant Bras G	10,99	13,29
6	Epaule G	10,9	10,7	Main G	11,30	14,66
7	Coude G	10,9	12,6	Tête	11,25	11,30
8	Poignet G	11,1	14,2	Pied D	12,40	5,80
9	Ext Main G	11,5	15,1	Jambe D	10,13	4,92
10	Menton	11	10,6	Cuisse D	9,79	5,76
11	Haut Tête	11,5	12	Bras D	9,96	10,35
12	Epaule D	10,7	10	Avant Bras D	8,44	11,06
13	Coude D	9	10,8	Main D	7,40	11,75
14	Poignet D	7,7	11,4	Tronc	10,43	8,70
15	Ext Main D	7,1	12,1			
16	Pied D	13,2	5,6	CENTRE DE GRAVITE DU CORPS (cm)		
17	Talon D	11,6	6	10,00 8,50		
18	Cheville D	11,6	5,6			
19	Genou D	9	4,4	Coordonnées de l'origine du référentiel de la photo par rapport à R		
20	Hanche D	10,4	6,8	référentiel centré sur la planche d'impulsion (cm)		
				-32,50 2,80		
	Milieu Hanche	10,05	7,05	Coordonnées de G par rapport à R (cm)		
	Milieu Epaule	10,8	10,35	-22,40 11,30		
				Coordonnées de G par rapport à l'échelle réelle sont égales pour 1m		
				5,97 5,62		
				-3,75 2,01		

# TD 2 –Corrigé de l'exercice 4 – Centre de Gravité Segmentaire / saut de Bob BEAMON

$g = 9.78 \text{ m/s}^2$

Recherche de  $y(t)$  théorique (lissé)

$Y(t) = at + b$  2 constantes

$$a = \frac{\sum (y_i - \bar{y})(t_i - \bar{t})}{(t_i - \bar{t})^2}$$

$$b = \bar{y} - a \bar{t}$$

Puis on recalcule les y lissés avec les nouvelles valeurs a et b

$Y(t) = (- 9.14) t + (- 0.45)$

Recherche de  $z(t)$  théorique (lissé)

$Z(t) = at^2 + bt + c$   $Z(t) = 1/2gt^2 + Vzot + Hzo$

Parmi les 3 constantes seul b peut corriger la courbe, on calcule  $Vzo$

$Vzo = [ Z(t) + 1/2 gt^2 - Zo ] / t$

$$V_{Z_{0\text{moyen}}} = \frac{\sum V_{Z_0}}{N V_{Z_0}}$$

N : nombre d'intervalle

Puis on recalcule les z lissés avec la nouvelles valeur de b :

$Z(t) = 1/2gt^2 + 3.63 t + 1.29$

LICENCE 2 Saut en Longueur de BEAMON (record de Mexico : 8,90 m)										
	Temps (s)	Gy	Gz	Yi-Ymoy	ti-tmoy	a Numé	a Déno	Ylisse	V0zi	Zlisse
1		4,58	1,05							
2		3,40	1,07					Ythéorique		Zthéorique
3		2,10	1,10						g=9,78m/s²	
4		0,75	0,74							
5	0,000	-0,38	1,29	4,07	-0,44	-1,78	0,19	-0,45	0,00	1,29
6	0,125	-1,47	1,66	2,98	-0,31	-0,93	0,10	-1,59	3,57	1,67
7	0,250	-3,20	2,00	1,25	-0,19	-0,23	0,04	-2,74	4,06	1,89
8	0,375	-3,75	2,01	0,70	-0,06	-0,04	0,00	-3,88	3,75	1,96
9	0,500	-4,95	1,75	-0,50	0,06	-0,03	0,00	-5,02	3,37	1,88
10	0,625	-5,88	1,58	-1,43	0,19	-0,27	0,03	-6,16	3,52	1,65
11	0,750	-7,49	1,25	-3,04	0,31	-0,95	0,10	-7,31	3,61	1,26
12	0,875	-8,47	0,61	-4,02	0,44	-1,76	0,19	-8,45	3,50	0,72
		yi	zi							
Moy	0,438	-4,45	1,52			-6,00	0,66		3,63	
		Y(t)			A	-9,14		B	-0,45	

Valeurs brutes et lissées de la phase aérienne

