

Pourrions-nous devenir des “Ironmen” parfaits ?

Bryan Truwant et Matthieu Maugenest

Introduction



Source : myoaesthetics.com



Source : fxmanoury.com



Notre point de départ : rencontre avec Frédéric Limousin

Sommaire

I) Comment réussir un triathlon Ironman ?

1) Préparation

- a) Entraînement physique
- b) Préparation nutritionnelle

2) Notre premier triathlon Ironman

- a) Déroulement de la course
 - b) Alimentation pendant l'effort
-

II) Tendre vers l'Ironman parfait

1) Caractéristiques physiques de l'Ironman parfait

- a) Le meilleur compromis pour l'Ironman
- b) Comparaison avec le triathlon « courte distance » par analogie avec chaque discipline

2) Les risques

- a) Les risques en général
 - b) Les risques liés au dopage
-

1) Comment réussir un triathlon Ironman ?

1) Préparation

a) Entraînement

Planning d'entraînement :

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Total
Natation	1h		1h		1h			3h
Cyclisme		45 min home trainer		30 min home trainer fractionné		3h		4h15
CAP		10 min transition	45 min fractionné	10 min transition	45 min		20 km (2h max)	4h50
Total	1h	55 min	1h45	40 min	1h45	3h	2h	11h05

Augmentation de la distance de la sortie longue en course à pied :

Augmentation régulière de distance

```
13 DEBUT_ALGORITHME
14 AFFICHER "A: Capacité (km)"
15 LIRE A
16 AFFICHER "B: Objectif (km)"
17 LIRE B
18 AFFICHER "C: Ajout (km)"
19 LIRE C
20 AFFICHER "D: Durée entre deux ajouts (mois)"
21 LIRE D
22 SI ((B-A)/C==floor((B-A)/C)) ALORS
23   DEBUT_SI
24     N PREND_LA_VALEUR (B-A)/C
25   FIN_SI
26   SINON
27     DEBUT_SINON
28       N PREND_LA_VALEUR floor((B-A)/C)+1
29     FIN_SINON
30 E PREND_LA_VALEUR N*D
31 AFFICHER "E: période entraînement (mois)"
32 AFFICHER E
33 AFFICHER "T: distance transition (km)"
34 LIRE T
35 AFFICHER "Y: distance effectuée en 45 minutes"
36 LIRE Y
37 P PREND_LA_VALEUR A-C
38 W PREND_LA_VALEUR 0
39 POUR I ALLANT_DE 1 A N
40   DEBUT_POUR
41     SI (A+C*(I-1)<=20) ALORS
42       DEBUT_SI
43         P PREND_LA_VALEUR P+C
44         W PREND_LA_VALEUR W+P*D*4
45       FIN_SI
46       SINON
47         DEBUT_SINON
48           P PREND_LA_VALEUR P+C
49           W PREND_LA_VALEUR W+20*(4*D-1)+P
50         FIN_SINON
51     FIN_POUR
52 W PREND_LA_VALEUR W+2*T*4*D*N+Y*4*D*N+P+C+7*4*D*N
53 AFFICHER "W: distance totale parcourue (km)"
54 AFFICHER W
55 FIN_ALGORITHME
```

Augmentation de la distance en pourcentage

```
14 DEBUT_ALGORITHME
15 AFFICHER "A: Capacité (km)"
16 LIRE A
17 AFFICHER "B: Objectif (km)"
18 LIRE B
19 AFFICHER "C: Ajout (%)"
20 LIRE C
21 AFFICHER "D: Durée entre deux ajouts (mois)"
22 LIRE D
23 O PREND_LA_VALEUR A
24 N PREND_LA_VALEUR 0
25 TANT_QUE (O<B) FAIRE
26   DEBUT_TANT_QUE
27     O PREND_LA_VALEUR O*(1+C/100)
28     N PREND_LA_VALEUR N+1
29   FIN_TANT_QUE
30 E PREND_LA_VALEUR N*D
31 AFFICHER "E: période entraînement (mois)"
32 AFFICHER E
33 AFFICHER "T: distance transition (km)"
34 LIRE T
35 AFFICHER "Y: distance effectuée en 45 minutes"
36 LIRE Y
37 P PREND_LA_VALEUR A/(1+C/100)
38 W PREND_LA_VALEUR 0
39 POUR I ALLANT_DE 1 A N
40   DEBUT_POUR
41     SI (A*pow((1+C/100),I-1)<=20) ALORS
42       DEBUT_SI
43         P PREND_LA_VALEUR P*(1+C/100)
44         W PREND_LA_VALEUR W+P*D*4
45       FIN_SI
46       SINON
47         DEBUT_SINON
48           P PREND_LA_VALEUR P*(1+C/100)
49           W PREND_LA_VALEUR W+20*(4*D-1)+P
50         FIN_SINON
51     FIN_POUR
52 W PREND_LA_VALEUR W+2*T*4*D*N+Y*4*D*N+P*(1+C/100)+7*4*D*N
53 AFFICHER "W: distance totale parcourue (km)"
54 AFFICHER W
55 FIN_ALGORITHME
```

Préparation plus intense douze semaines avant un triathlon Ironman :

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine 1	Natation : 1h	CAP : 45min	Natation : 1h Vélo : 1h30	CAP : 1h	Natation : 1h	Vélo : 3h	CAP : 1h45
Semaine 2	Natation : 1h	CAP : 45min	Natation : 1h Vélo : 1h45	CAP : 1h	Natation : 1h	Vélo : 3h15	CAP : 2h
Semaine 3	Natation : 1h	CAP : 45min	Natation : 1h Vélo : 2h	CAP : 1h	Natation : 1h	Vélo : 3h30	CAP : 2h15
Semaine 4	Natation : 1h	Repos	Vélo : 1h30	CAP : 45 min	Natation : 1h	Vélo : 2h30	CAP : 1h
Semaine 5	Natation : 1h	CAP : 45min	Natation : 1h Vélo : 1h30	CAP : 1h	Natation : 1h	Vélo : 3h	CAP : 1h45
Semaine 6	Natation : 1h	CAP : 45min	Natation : 1h Vélo : 1h45	CAP : 1h	Natation : 1h	Vélo : 3h15	CAP : 2h
Semaine 7	Natation : 1h	CAP : 45min	Natation : 1h Vélo : 2h	CAP : 1h	Natation : 1h	Repos	Ironman 70,3 du Pays d'Aix
Semaine 8	Repos	Natation : 1h	Vélo : 1h30	CAP : 45 min	Natation : 1h	Vélo : 2h30	CAP : 1h
Semaine 9	Natation : 1h	CAP : 45min	Natation : 1h Vélo : 1h30	CAP : 1h	Natation : 1h	Vélo : 3h	CAP : 1h45
Semaine 10	Natation : 1h	CAP : 45min	Natation : 1h Vélo : 1h45	CAP : 1h	Natation : 1h	Vélo : 3h15	CAP : 2H
Semaine 11	Natation : 1h	CAP : 45min	Natation : 1h Vélo : 2h	CAP : 1h	Natation : 1h	Vélo : 3h30	CAP : 2h15
Semaine 12	Natation : 1h	CAP : 30min	Vélo : 1h30	Repos	Repos	Vélo : 20 minutes CAP : 10 minutes	Ironman de Nice

b) Préparation nutritionnelle

Premier rôle de la nutrition : remplir le métabolisme de base

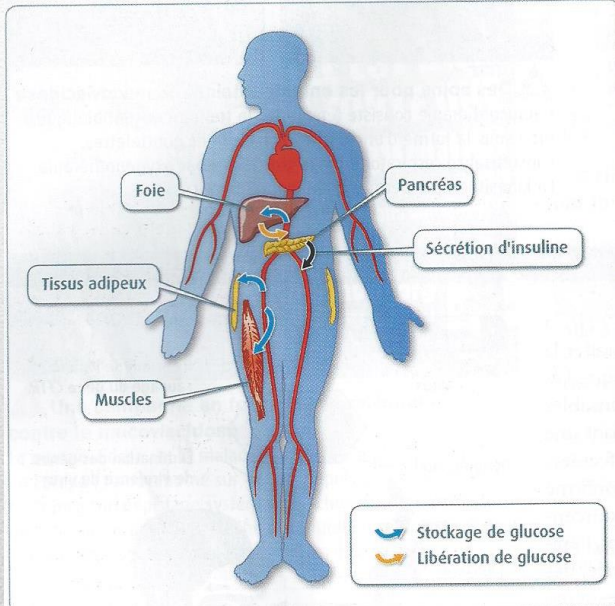
Métabolisme (pour les hommes) d'après la formule de Harris et Benedict :

$$66,5 + 13,8*m + 5*h - 6,8*a$$

a=âge

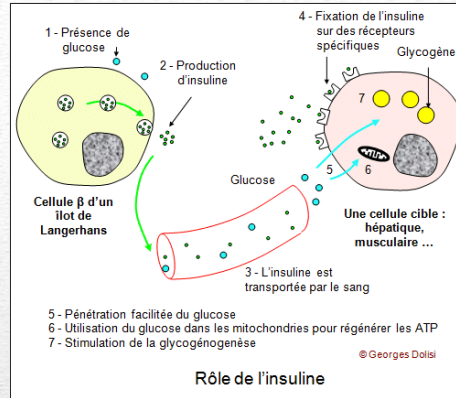
h=taille (cm)

m=poids (kg)



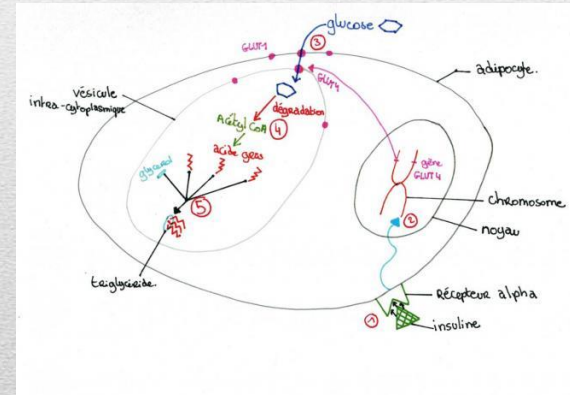
Régulation de la glycémie

Source : Livre SVT (programme 2011), éditions Belin



Source :

http://www.bio-top.net/Diabete/Regulation_glycemie.htm



Lipogénèse

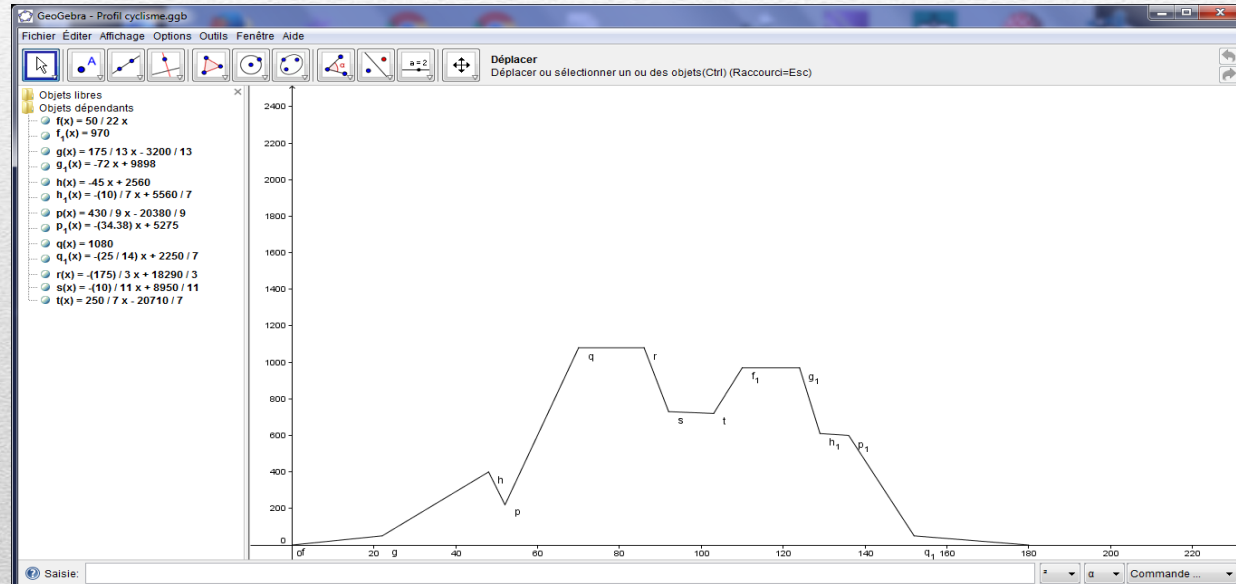
Source : <http://tpe-regime.e-monsite.com/pages/ii-la-formation-de-graisse-dans-notre-corps.html>

2) Notre premier triathlon Ironman

a) Dérroulement de la course

Topologie du parcours de cyclisme :

Distance (km)	Altitude (m)
0 (Promenade des Anglais, Nice)	0
22 (Gattières)	50
48 (col de Vence)	400
52 (Le Bar-sur-Loup)	220
70 (Gourdon, Col de l'Ecre)	1080
86 (vallon de Nans)	1080
92 (D 79, Le Fanguet)	730
103 (Gréolières)	720
110 (Côte Saint-Ponce)	970
124 (Côte de Coursegoules)	970
129 (Bézaudun-les-Alpes)	610
136 (Bouyon)	600
152 (Col du Broc)	50
180 (Promenade des Anglais, Nice)	0



b) Alimentation pendant la course



Gâteaux énergétiques, boissons énergétiques, gels énergétiques, barres énergétiques...

Source : www.wodnews.com

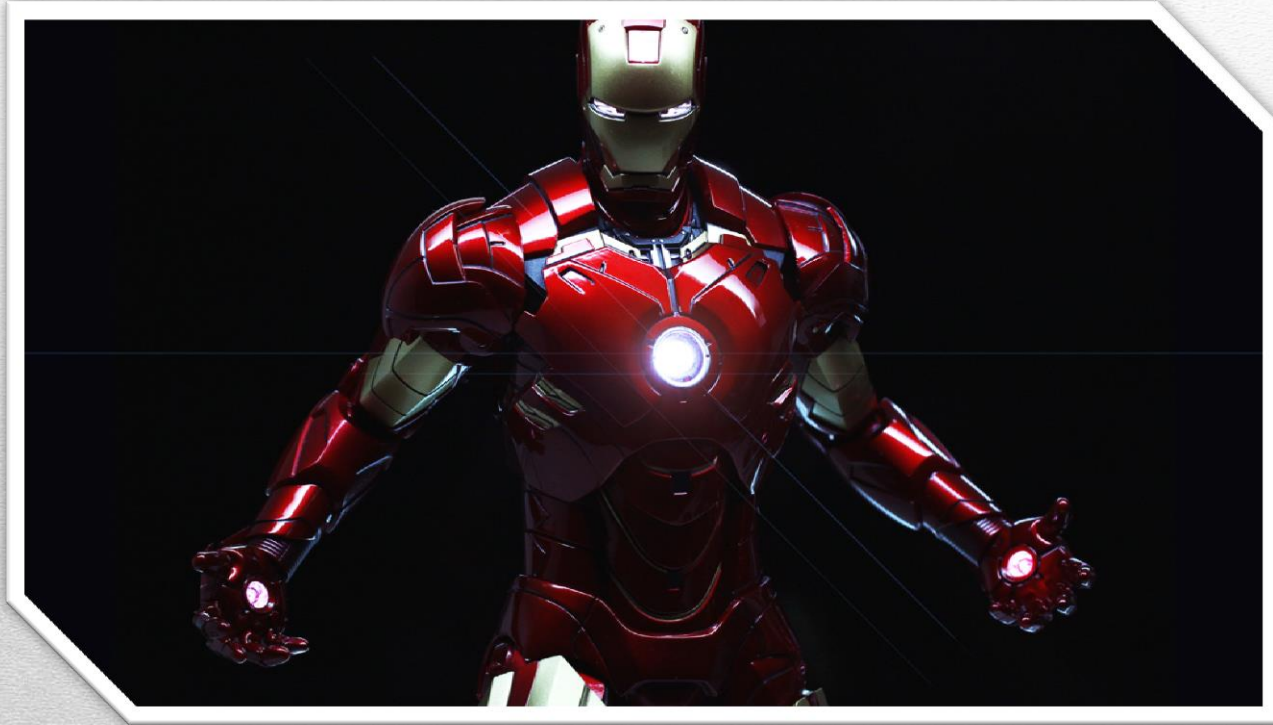
Exemple de boisson énergétique (Iso+, Aptonia) :

Analyse moyenne	100g	38g
Energie	1486kJ (355kcal)	565kJ (135kcal)
Matières grasses	0g	0g
Dont acides gras saturés	0g	0g
Glucides	90g	34,2g
Dont sucres	77g	29,3g
Protéines	0g	0g
Sel	1,9g	0,7g
Sodium	0,75g	0,29g
Vitamine B1	0,74mg (66%)	0,28mg (25%)
Vitamine B2	0,55mg (39%)	0,21mg (15%)
Vitamine B6	0,55mg (39%)	0,21mg (15%)
Vitamine C	31,6mg (39%)	12mg (15%)

COMPOSITION (source de glucides) :

saccharose (61%), dextrose (15%), maltodextrine (14%),
acidifiant: acide citrique, arôme naturel de citron avec
autres arômes naturels, citrate de sodium, chlorure de sodium,
vitamine C, B2, B6, B1

II) Tendre vers l'Ironman parfait

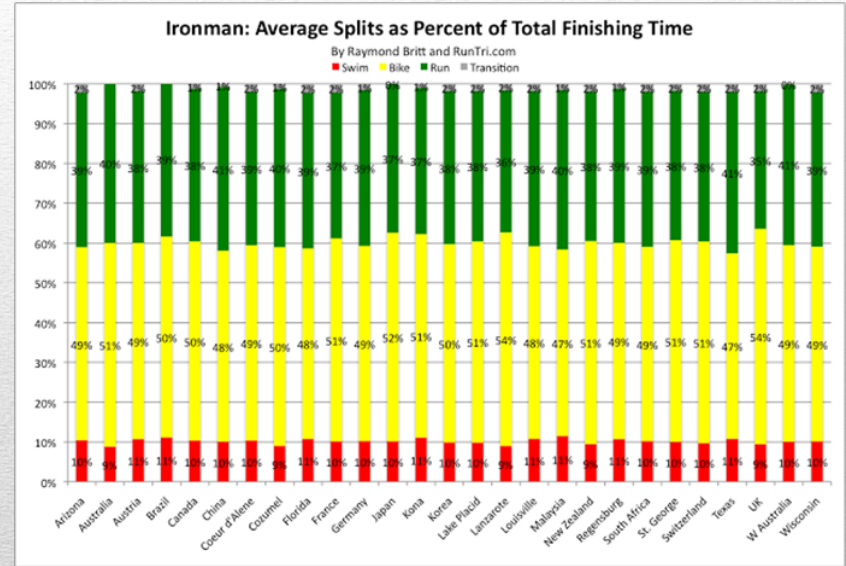
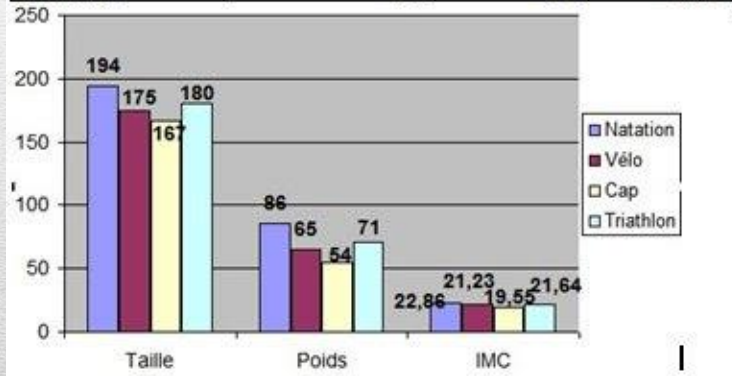


Source : img1.gtsstatic.com/wallpapers/1cc5755fbe61cffdd33ca47838c7ac0e_large.jpeg

1) Caractéristiques physiques de l'ironman parfait

a) Le meilleur compromis pour l'Ironman

Sport	Taille	Poids	IMC
Natation	194	86	22,86
Vélo	175	65	21,23
Cap	167	54	19,55
Triathlon	180	71	21,64



Morphologie moyenne chez les athlètes hommes des trois sports qui composent le triathlon et des triathlètes

Source : <http://faster-stronger-higher.blogspot.fr/2009/06/quel-est-le-poids-ideal-pour-les-sports.html>

Ironman	Temps	Natation	Cyclisme	Course à pied	Taille (m)	Poids (kg)	Age au moment de la performance	IMC
Craig Alexander	08:03:56	00:51:56	04:24:05	02:44:03	1,8	68	38	20,98765432
Luc Van Lierde	08:04:08						27	
Thomas Hellriegel	08:06:07						25	
Mark Allen	08:07:45						35	
Pete Jacobs	08:09:11	00:51:38	04:31:01	02:42:29	1,79	70	31	21,84700852
Dave Scott	08:10:13				1,83	73	35	21,79820239
Chris McCormack	08:10:37	00:51:36	04:31:50	02:43:31	1,8	73	37	22,5308642
Andreas Raelert	08:11:07	00:51:58	04:26:52	02:47:47	1,84	72	35	21,26654064
Normann Stadler	08:11:56	00:54:05	04:18:23	02:55:03	1,8	72,5	33	22,37654321
Frederik Van Lierde	08:12:29	00:51:02	04:25:35	02:51:18	1,84	74	34	21,85727788
Moyenne	08:08:45	00:52:03	04:26:18	02:47:22	1,814285714	71,78571429	33	21,80854362
Frédéric Limousin	09:01:48	00:57:39	04:44:15	03:14:44	1,74	70	32	23,1206236

Meilleure performance des dix meilleurs triathlètes Ironmen de tous les temps en championnat du monde

Championnat du monde Hawai 2014

Top 15 hommes

Classement	Nom	Temps total	Temps de natation	Temps de cyclisme	Temps de course à pied	Taille (m)	Poids (kg)	IMC
1	Sebastian Kienle	08:14:18	00:58:56	04:20:46	02:54:36	1,8	73	22,5308642
2	Ben Hoffmann	08:19:23	00:55:38	04:32:20	02:51:25	1,78	71,5	22,56659513
3	Jan Frodeno	08:20:32	00:55:27	04:37:19	02:47:46	1,93	74	19,86630514
4	Andy Potts	08:21:38	00:56:24	04:36:56	02:48:18	1,88	77	21,78587596
5	Cyril Vignot	08:22:19	00:59:06	04:31:18	02:51:55	1,79	74	23,09540901
6	Nils Frommhold	08:22:29	00:55:33	04:34:11	02:52:45	1,88	76	21,50294251
7	Tim Van Berkel	08:23:26	00:55:48	04:36:45	02:50:53	1,82	67	20,22702572
8	Frederik Van Lierde	08:24:11	00:55:33	04:32:17	02:56:21	1,84	71	20,97117202
9	Bart Aernouts	08:28:28	01:00:29	04:37:47	02:50:12	1,84	73	21,56190926
10	Romain Guillaume	08:30:15	00:55:54	04:34:23	02:59:58	1,68	63	22,32142857
11	Maik Twelsiek	08:31:06	00:59:43	04:24:03	03:07:20	1,85	78,5	22,93644996
12	Ronnie Schildknecht	08:33:35	01:00:32	04:38:09	02:54:54	1,85	79	23,082542
13	Craig Alexander	08:36:25	00:55:48	04:41:39	02:58:58	1,8	67	20,67901235
14	Paul Matthews	08:37:17	00:55:25	04:38:43	03:03:09	1,79	70	21,84700852
15	Luke McKenzie	08:38:12	00:59:16	04:36:44	03:02:12	1,8	70	21,60493827
Moyenne		08:26:54	00:57:18	04:34:13	02:55:23	1,822	72,26666667	21,77196524

Groupes d'âge (années)	18-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	>80
3.8 km natation (h/min/s)	51:36	51:48	56:55	1:03:32	1:07:09	1:16:20	1:27:36	1:38:05	1:37:47	1:50:11
180 km cyclisme (h/min/s)	4:30:44	4:39:16	5:04:47	4:51:44	5:00:17	5:19:17	5:57:30	6:27:39	6:39:35	7:14:10
42 km course à pied (h/min/s)	2:41:48	2:53:28	3:04:21	3:24:51	3:34:03	3:25:28	3:52:35	4:23:11	4:55:43	6:34:15
Total (h/min/s)	8:04:08	8:24:32	9:11:24	9:26:23	9:47:29	10:08:15	11:29:45	12:41:33	13:27:50	15:48:40

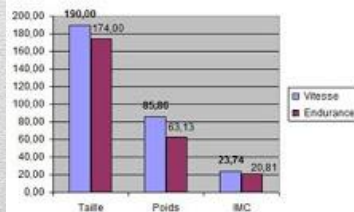
Records et temps dans chaque partie du meilleur triathlète de chaque catégorie d'âge à l'Ironman de Hawaii (entre 1990 et 2011)

Table 1 Swimming, cycling, running, and total performance times for the top 10 males in each age group at the world triathlon championships. For Olympic triathlon, data from Lausanne (2006) and Hamburg (2007) were averaged. For Ironman triathlon, data from Hawaii Ironman in 2006 and 2007 were averaged. Values are mean \pm SD.

	Age groups (years)										
	18-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74
Ironman triathlon											
3.8 km swim (h:mins)	1:01:38 \pm 4:01	1:02:04 \pm 5:22	1:00:07 \pm 4:30	1:02:09 \pm 4:05	1:02:35 \pm 5:23	1:05:44 \pm 5:00	1:11:04 \pm 8:05	1:16:51 \pm 10:35	1:21:49 \pm 9:36	1:35:51 \pm 10:46	1:37:26 \pm 13:34
180 km cycle (h:mins)	5:04:17 \pm 10:08	4:53:24 \pm 7:32	4:55:26 \pm 8:46	4:54:01 \pm 6:04	5:05:25 \pm 8:15	5:06:15 \pm 11:11	5:17:44 \pm 15:10	5:47:18 \pm 16:37	6:03:24 \pm 22:58	6:40:18 \pm 32:02	7:30:09 \pm 25:54
42 km run (h:mins)	3:23:08 \pm 11:12	3:07:03 \pm 6:43	3:10:37 \pm 7:04	3:05:58 \pm 6:06	3:14:52 \pm 9:11	3:21:41 \pm 9:13	3:40:31 \pm 17:50	3:53:51 \pm 15:38	4:10:26 \pm 16:42	4:40:56 \pm 23:51	5:38:55 \pm 33:27
total (h:mins)	9:35:26 \pm 11:41	9:08:22 \pm 8:56	9:11:57 \pm 7:36	9:07:53 \pm 7:34	9:29:23 \pm 10:04	9:40:27 \pm 13:47	10:16:40 \pm 21:33	11:07:21 \pm 31:07	11:46:38 \pm 28:47	13:09:27 \pm 41:51	15:02:17 \pm 56:58

b) Comparaison avec le triathlon « courte distance » par analogie avec chaque discipline

Sportif	Sport	Taille	Poids	IMC
Alain Bernard	Natation : 50m 100m	1,96	88	22,91
EamonSullivan	Natation : 50m 100m	1,89	78	21,84
Michael Phelps	Natation : 100m à 400m	1,93	84	22,55
Frédéric Bousquet	Natation 50m 100m	1,88	83	23,48
Arnaud Toumant	Cyclisme vitesse	1,8	92	28,40
Asafa Powell	Sprint	1,91	88	24,12
Usain Bolt	Sprint	1,96	88	22,91
		1,90	85,86	23,74
Sportif	Sport	Taille	Poids	IMC
Hale Gebreselassie	Course de fond	1,64	53	19,71
Simon Munyutu	Course de fond	1,72	58	19,61
Samuel Wanjiru	Course de fond	1,64	52	19,33
David Davies	Natation 10km	1,88	81	22,92
van der WEIJDEN Maarten	Natation marathon	2,05	92	21,89
Mark WARKENTIN	Natation marathon	1,88	84	23,77
Lance Armstrong	Cyclisme	1,77	75	23,94
Richard Virenque	Cyclisme	1,79	65	20,29
Alberio Confador	Cyclisme	1,75	61	19,92
Carlos Sastre	Cyclisme	1,7	60	20,76
		1,78	68,10	21,21



Source : <http://faster-stronger-higher.blogspot.fr/2009/06/quel-est-le-poids-ideal-pour-les-sports.html>

Classement mondial	Nom	Taille (m)	Poids (kg)	IMC	Age (années)
1	Javier Gomez Noya	1,78	69	21,77755334	31
2	Mario Mola	1,78	59	18,62138619	25
3	Vincent Luis	1,77	65	20,74755019	26
4	Richard Murray	1,78	71	22,40878677	27
5	Fernando Alarza	1,78	63	19,88385305	24
6	Ryan Bailie	1,76	60	19,36983471	25
7	Crisanto Grajales	1,66	60	21,77384236	28
8	Joao Pereira	1,87	72	20,58966513	28
9	Aaron Royle	1,805	66	20,25767144	25
10	Pierre Le Corre		68		26
11	Jonathan Brownlee	1,78	68	21,46193662	25
12	Henri Schoeman	1,7	58	20,06920415	24
13	Sven Riederer	1,82	69	20,83081753	34
14	Alistair Brownlee	1,85	70	20,45288532	27
15	Vicente Hernandez	1,81	75	22,89307408	24
Moyenne		1,781785714	66,2	20,79557578	26,6

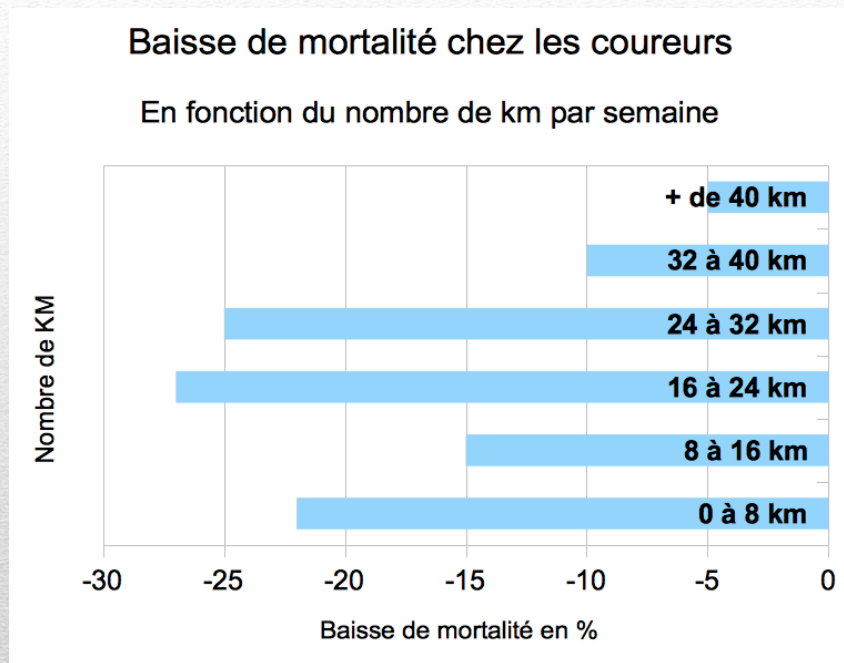
Quinze meilleurs triathlètes “courte distance” en 2015 (classement ITU)

Ironman	Temps	Natation	Cyclisme	Course à pied	Taille (m)	Poids (kg)	Age au moment de la performance	IMC
Craig Alexander	08:03:56	00:51:56	04:24:05	02:44:03	1,8	68	38	20,98765432
Luc Van Lierde	08:04:08						27	
Thomas Hellriegel	08:06:07						25	
Mark Allen	08:07:45						35	
Pete Jacobs	08:09:11	00:51:38	04:31:01	02:42:29	1,79	70	31	21,84700852
Dave Scott	08:10:13				1,83	73	35	21,79820239
Chris McCormack	08:10:37	00:51:36	04:31:50	02:43:31	1,8	73	37	22,5308642
Andreas Raelert	08:11:07	00:51:58	04:26:52	02:47:47	1,84	72	35	21,26654064
Normann Stadler	08:11:56	00:54:05	04:18:23	02:55:03	1,8	72,5	33	22,37654321
Frederik Van Lierde	08:12:29	00:51:02	04:25:35	02:51:18	1,84	74	34	21,85727788
Moyenne	08:08:45	00:52:03	04:26:18	02:47:22	1,814285714	71,78571429	33	21,80854362
Frédéric Limousin	09:01:48	00:57:39	04:44:15	03:14:44	1,74	70	32	23,1206236

Quinze meilleurs Ironmen de tous les temps

Meilleure performance des dix meilleurs triathlètes Ironmen de tous les temps en championnat du monde

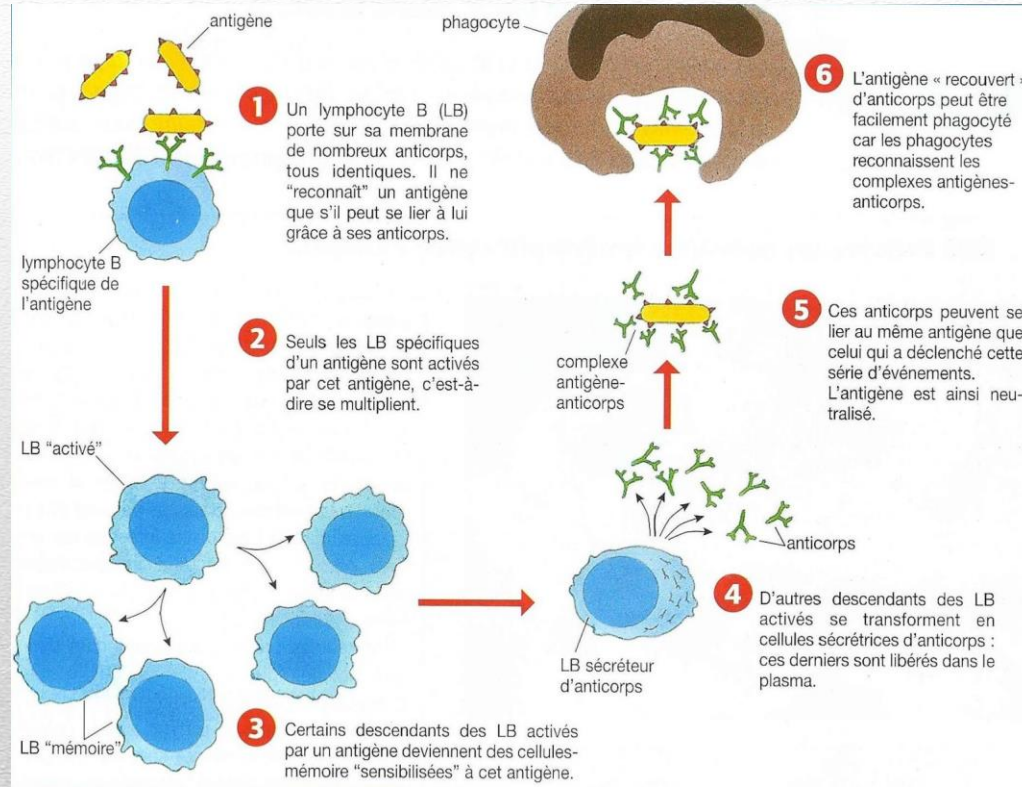
2) Les risques



Recherche réalisée par :

Lee DC, Pate R., Lavie CJ, Blair SN. American College of Sports Medicine (ACSM) 59th Annual Meeting and 3rd World Congress on Exercise. 2012

a) Les risques en général



Mode d'action des lymphocytes B

Source: <http://jeanvilarsciences.free.fr>

b) Les risques liés au dopage

	effets recherchés	effets indésirables
Agents anabolisants: stéroïdes anabolisants androgènes (SAA)	augmentation de la masse musculaire et de la force	trouble du comportement, agressivité, rupture tendineuse, cancer du foie et de la prostate, arrêt de la croissance, infertilité (pour les femmes), atrophie des testicules, impuissance et infertilité (pour les hommes)
Hormones peptidiques, facteurs de croissance et substances apparentées (l'EPO, l'insuline, la somatropine...)	augmentation de la masse musculaire, gain en endurance en améliorant le transfert de l'oxygène vers le muscle.	hypertrophie osseuse, diabète, augmentation de la viscosité sanguine, embolie pulmonaire, arrêt cardiaque
Stimulants (amphétamines, cocaïne...)	accroissement de la concentration, l'attention et diminution artificielle de la sensation de fatigue.	Agressivité, accoutumance et dépendance, Trouble du rythme cardiaque, Hypertension artérielle.

Source : tpe-sport-et-nutrition-1ere-s.e-monsite.com/pages/le-dopage.html

Conclusion



Source : ironstruck.com

Merci à Frédéric Limousin et à sa femme,
ainsi qu'aux professeurs qui nous ont encadrés durant les séances de TPE
(dont les documentalistes du lycée)

