

Renforcement local des groupes musculaires intervenant dans le retour de la jambe libre en course de vitesse

par Frédéric Gazeau - Responsable du Centre d'Entraînement et de Formation de l'Athlétisme Genevois

I - Les contraintes biomécaniques de la course de vitesse

Le niveau d'analyse biomécanique le plus "simple" de la course de vitesse (et de fond en général) consiste à mesurer les facteurs spatio-temporels de la foulée. La vitesse peut être définie par le produit de la fréquence et de l'amplitude des foulées (formule 1).

• Formule 1 :

$$\text{Vitesse} = \text{Fréquence} \times \text{Amplitude}$$

Vitesse (m/s), fréquence (Nfoulées/s),
Amplitude (m)

L'amplitude d'une foulée est définie par la distance séparant deux appuis successifs d'un même côté (appui droit à appui droit suivant). La fréquence est définie par l'inverse de la somme du temps de contact et du temps de retour de la jambe libre d'un même côté (formule 2).

• Formule 2 :

$$\text{Fréquence} = \frac{1}{\text{temps d'appui} + \text{temps de retour de la jambe libre}}$$

Fréquence (Nfoulées/s), Temps d'appui (s),
Temps de retour de la jambe libre (s).

Pour courir vite il convient à la fois de produire de grandes amplitudes de foulées et des fréquences gestuelles élevées. Si l'amplitude des pas dépend en grande partie de la technique de course des athlètes (utilisation optimale de l'élasticité musculaire), la fréquence dépend elle de la puissance des différents groupes musculaires engagés dans le mouvement.

Le développement de la fréquence passe inévitablement par la diminution du temps d'appui au sol qui ne représente toutefois que 35 % du temps total de la foulée (Sprague et Mann 1983). Pour 65 % du temps de foulée, la jambe libre décrit une trajectoire depuis la levée de la pointe de pied jusqu'à la pose de l'appui suivant, cette

période doit être également la plus courte possible. Le travail musculaire des groupes antigravitaires (extenseurs de la cheville, du genou et de la hanche en particulier) entraînant la diminution du temps de contact ne sera pas décrit ici tant les exercices de type force explosive et pliométrique ont été nombreux à être publiés et sont à présent rentrés dans les habitudes du terrain. L'objectif de cet article est de préciser les types de contractions intervenant dans le retour de la jambe libre et d'en tirer les conséquences pour le travail musculaire correspondant.

II - Les contraintes musculaires lors du retour de la jambe libre

Les contraintes musculaires lors du mouvement de retour de la jambe libre dans la course de vitesse ont pu être analysées d'un point de vue qualitatif de façon très précise grâce au procédé dit de la "dynamique inverse". Cette méthode part de l'observation et de la mesure des différentes données cinématiques du coureur pour donner une expression des contraintes mécaniques articulaires et musculaires après avoir été traitées par un modèle mécanique (Winter 1980). Les résultats issus de cette méthode donnent une expression :

- des moments musculaires (ou forces musculaires en rotation) : permettent de repérer l'action préférentielle de l'agoniste ou de l'antagoniste.
- des puissances musculaires (en rotation) : permettent de repérer le régime de contraction musculaire, c'est-à-dire concentrique ou excentrique (travail isométrique nul en course à pied).

La figure 1 montre les moments musculaires (force en rotation) et les puissances à l'articulation de la hanche, la figure 2 montre les moments et les puissances à l'articulation du genou, les forces au niveau de la cheville sont négligeables dans le mouvement de retour de la jambe libre.

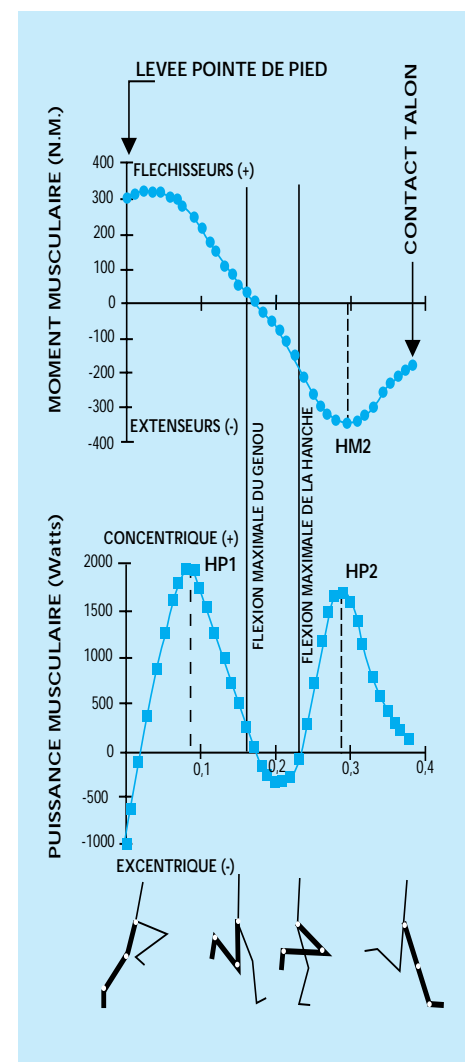


Figure 1 : Moment et puissance musculaires à l'articulation de la hanche pour un sprinter courant à 10,32 m/s.
(D'après V.Vardaxis et T.B. Hoshizaki 1989)

COMMENTAIRES FIGURE 1 :

a) Depuis la levée de la pointe de pied jusqu'à la flexion maximale du genou : le moment musculaire montre que ce sont les fléchisseurs de hanche qui travaillent au début par un action excentrique très courte qui a pour but de freiner le chemin

du genou vers l'arrière, puis l'action des fléchisseurs de hanche devient concentrique entraînant le retour du genou vers l'avant.

La force exercée par les fléchisseurs de hanche est maximale dès le début du retour de la jambe libre ($HM1 = 305 \text{ N.m}$) et diminue pour s'annuler peu après la flexion maximale du genou.

b) Depuis la flexion maximale du genou jusqu'à la flexion maximale de la hanche :

C'est une période transitoire pendant laquelle les fléchisseurs de hanche se relâchent pour laisser le relais aux extenseurs de hanche (courte phase excentrique des extenseurs de hanche).

Le travail des fléchisseurs de hanche consiste donc en une impulsion intense ($HP1 = 2000 \text{ W}$) dans la phase postérieure, la montée du genou vers la flexion maximale de la hanche se faisant grâce à l'énergie précédemment mobilisée (phénomène d'inertie).

c) Depuis la flexion maximale de la hanche jusqu'à la pose du pied.

Les extenseurs de la hanche travaillent dans un régime de contraction excentrique, le pic de force ($HM2 = -320 \text{ N.m}$) est atteint un peu après le pic de puissance ($HP2 = 1740 \text{ W}$).

Cette phase concentrique des fléchisseurs de hanche représente le mouvement mieux connu sous le nom de griffé.

Conclusion travail des muscles de la hanche : le travail des muscles de la hanche est concentrique à plus de 92 %, les fléchisseurs et extenseurs de hanche jouent donc le rôle de "moteur" ou de "générateur d'énergie" dans le mouvement de retour de la jambe libre.

De plus, les moments de force exercés par ces deux groupes musculaires sont extrêmement importants puisqu'ils correspondent d'un point de vue quantitatif (pour 320 N.m) à une phase statique de maintien d'une charge à bout de bras (60 cm de levier) de 53 kgs.

Cet exemple illustre bien les efforts que doivent fournir les sprinters pour améliorer la force maximale et la puissance maximale de ces groupes musculaires.

COMMENTAIRES FIGURE 2 :

a) Depuis la levée de la pointe de pied jusqu'à la flexion maximale du genou :

l'analyse des moments musculaires montre que ce sont les extenseurs du genou qui travaillent dans un régime excentrique (régime de contraction précisé par les puissances musculaires). Dans cette phase le moment des extenseurs est relativement faible (90 N.m) montrant ainsi que l'intensité de la contraction n'est pas un facteur limitant de la performance, ces groupes musculaires ont pour rôle de contrôler le rapprochement du talon vers la fesse.

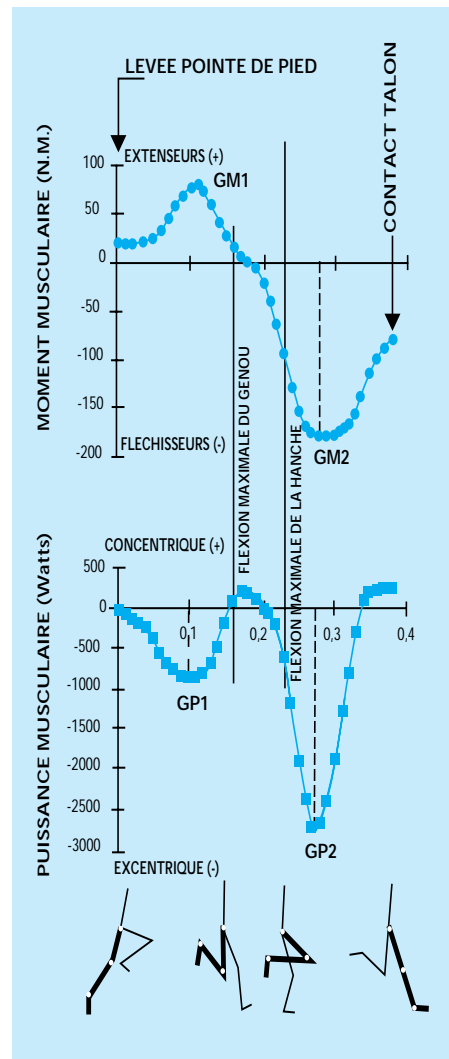


Figure 2 : Moment et puissance musculaires à l'articulation de la hanche pour un sprinter courant à 10,32 m/s.
(D'après V.Vardaxis et T.B. Hoshizaki 1989)

b) Depuis la flexion maximale du genou jusqu'à la flexion maximale de la hanche :

Cette phase est transitoire et va permettre le passage de l'action des extenseurs vers celle des fléchisseurs du genou (dont les principaux représentants sont les ischio-jambiers).

c) Depuis la flexion maximale de la hanche jusqu'à la pose du pied :

Durant cette période, les fléchisseurs du genou ont une action excentrique extrêmement importante ($GM2 = -175 \text{ N.m}$ et $GP2 = -2800 \text{ W}$), les contraintes mécaniques sont alors maximales : les muscles s'allongent (à une vitesse angulaire supérieure à $1000 \text{ }^\circ/\text{s}$) en même temps qu'ils se contractent à plus de 100 % de leur force de contraction volontaire.

Conclusion travail des muscles du genou : Les muscles du genou se contractent, à l'opposé des muscles de la hanche, comme des absorbeurs d'énergie à 96 %, ils ont pour rôle de contrôler le mouvement pendulaire de la jambe. La phase c est prépondérante pour le sprinter puisque c'est dans ces 180 ms qu'il se blesse le plus souvent aux ischio-jambiers, ces masses

musculaires doivent donc être entraînées dans des régimes de contraction correspondants aux réalités mécaniques de la course en terme de force et de vitesse.

III - Applications de ces données à l'entraînement des groupes musculaires qui gèrent le retour de la jambe libre

Renforcement musculaire des fléchisseurs et extenseurs de hanche

a) Les fléchisseurs de hanche :

• Résumé de leur mode d'action :

- contraction concentrique (avec petite phase excentrique en début de mouvement)
- agissent depuis la levée de la pointe de pied jusqu'à la flexion maximale du genou (cuisse un peu en avant de la verticale). Il est incohérent de solliciter les fléchisseurs de hanche en amenant le genou très haut devant, l'effort maximum doit être fait depuis l'extension maximale de la hanche jusqu'à ce que la cuisse passe à peine la verticale.

• Exemples d'exercice :

1) Flexion de hanche à la poulie : grâce à un système de poulie dont le tirage est possible par le bas (figure 3), l'athlète réalise des flexions de hanche en partant de l'extension maximale jusqu'à ce que la cuisse passe la verticale. Le bassin déclenche le mouvement en passant de l'antéversion à la rétroversion, puis la cuisse débute alors sa flexion, cette technique est essentielle pour éviter l'hyperlordose lombaire. Le nombre de répétitions et de séries doit être géré au même titre qu'un mouvement classique de squatt ou de développé-couché. Il est important de développer la force maximale avec des charges lourdes et la puissance par des exercices de force-vitesse avec des charges plus légères mais avec l'intention de réaliser vite le mouvement.

Ce même travail peut bien sûr être réalisé avec d'autres outils (machines analytiques à bras de leviers, machines isocinétiques, etc...).

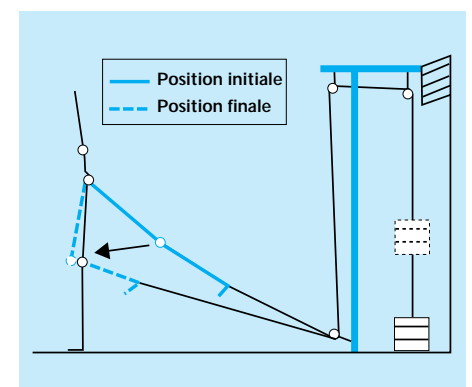


Figure 3 : Travail de force des fléchisseurs de hanche par le système de poulie.

2) Flexion de hanche en fente dans un plan sagittal : cet exercice avec charges additionnelles est réalisé debout le pied avant est surélevé de 20 à 30 cm, le pied arrière est au sol, le bassin étant fixé en rétroversion aussi fort que possible. L'athlète fléchit les deux genoux jusqu'à venir effleurer le sol avec le genou de la jambe arrière (figure 4) et remonte en position initiale. Cet exercice sollicite les fléchisseurs de hanche dans une position d'allongement. Les charges, le nombre de répétitions et de séries sont à gérer par l'entraîneur comme tout exercice classique de renforcement musculaire. Il est à noter que ce travail sollicite également dans une large mesure les extenseurs de hanche de la jambe avant (grand fessier en particulier). Des formes adaptées de cet exercice permettront de varier les modes de contractions en réalisant par exemple des sauts alternés avec réception en fentes sur place, etc...

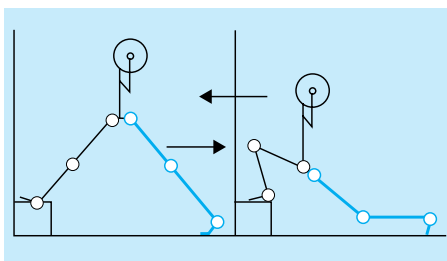


Figure 4 : Travail de force des fléchisseurs de hanche en allongement.

3) Flexion de hanche dans la course : cet exercice spécifique permet de travailler la force explosive des fléchisseurs de hanche dans un régime force-vitesse concentrique pur. Il est utilisé en Suisse par Willy Hofer (Genève) dans le cadre de la préparation de sprinters de niveau international. Le principe est de déclencher une flexion de hanche la plus rapide possible après avoir observé un temps de suspension et en partant d'une position initiale de hanche la plus étendue possible (figure 5). La vitesse de déplacement est faible. L'athlète pourra porter des charges aux chevilles de façon à solliciter davantage l'aspect force.

b) Les extenseurs de hanche :

• **Résumé de leur mode d'action :**

- Contraction concentrique pure
- Agissent depuis la flexion maximale du genou (cuisse un peu en avant de la verticale) jusqu'au contact du pied avec le sol. Ils sont le moteur du mouvement de "griffé".

• **Exemples d'exercices :**

1) Extension de hanche à la poulie : grâce au système de poulie avec tirage à hauteur moyenne (figure 6), l'athlète réalise des extensions de hanche en partant d'une position de flexion cuisse sur tronc jambe tendue. Ce même travail peut être réalisé avec d'autres outils (machines analytiques à bras de leviers, machines isocinétiques, etc...).

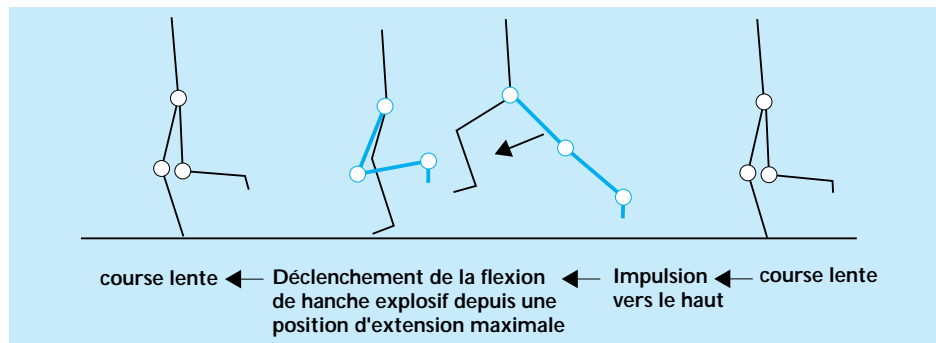


Figure 5 : Travail de force explosive des fléchisseurs de hanche en situation de course.

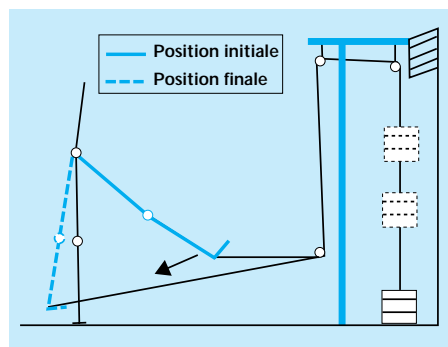


Figure 6 : Travail de force des extenseurs de hanche à la poulie.

2) Flexion de hanche en fente dans un plan sagittal : le même exercice de fentes décrit en a (2) sollicite les extenseurs de hanche dans une position d'allongement. Toutefois une variante de cet exercice permet de travailler en force-vitesse en diminuant les charges. L'athlète se tient debout les pieds joints en position initiale, il fléchit la hanche et le genou et se laisse tomber vers l'avant, il cherche à amortir la chute et profite de l'effet élastique des extenseurs de hanche ainsi étirés pour remonter immédiatement en poussant par le talon et reprendre la position initiale (figure 7).

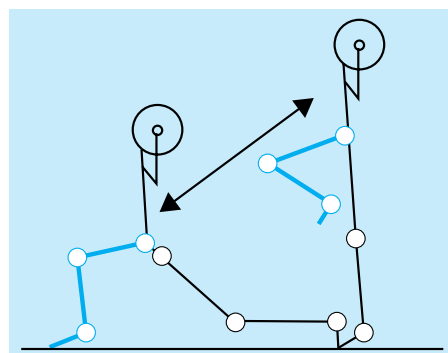


Figure 7 : Travail de force explosive des extenseurs de hanche par fentes dans un plan sagittal.

3) Renforcement des extenseurs de hanche de type force-vitesse par éducatif de la foulée : il existe toute une série d'éducatifs (utilisés largement au niveau national français) de la phase antérieure de la foulée qui permettent de simuler des "griffés" à très grande vitesse avec une vitesse de déplacement faible.

Renforcement musculaire des fléchisseurs du genou.

• **Résumé de leur mode d'action :**

- Concentration excentrique
- Agissent en freinant l'extension de la jambe vers l'avant 1/100 s avant la flexion maximale de la hanche et jusqu'à 5/100 s du contact du pied au sol.

• **Exemples d'exercices :**

1) Force maximale : le développement de la force maximale des fléchisseurs du genou doit être réalisée en respectant les principes mécaniques énoncés ci-dessus.

L'exercice dit de flexion concentrique classiquement utilisé doit se réduire à une très courte période en début de préparation (figure 8a) sous peine de modifier fondamentalement la mécanique intramusculaire.

Ce même exercice (figure 8b) devrait être réalisé presque exclusivement en régime excentrique, un manipulateur lève la charge et l'athlète freine la descente.

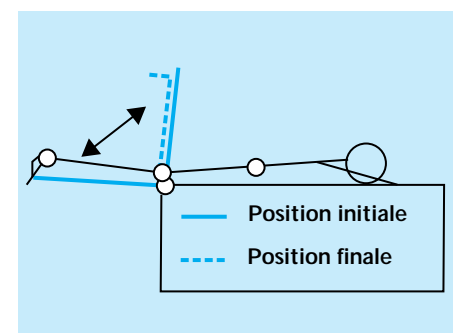


Figure 8a : Travail concentrique des fléchisseurs du genou.

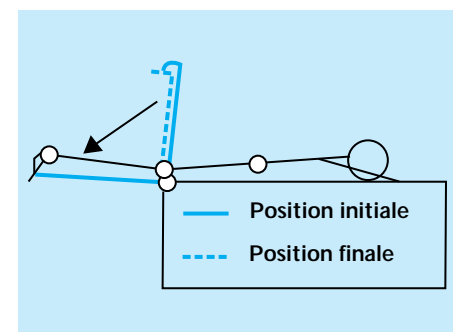


Figure 8b : Travail excentrique des fléchisseurs du genou.

2) **Force maximale sans charge** : Cet exercice peut être réalisé sans aide extérieure. L'athlète est positionné à genou sur un matelas mousse les cuisses dans l'alignement du buste et les pieds solidement calés, il se laisse partir en avant en freinant autant que possible la chute (figure 9).

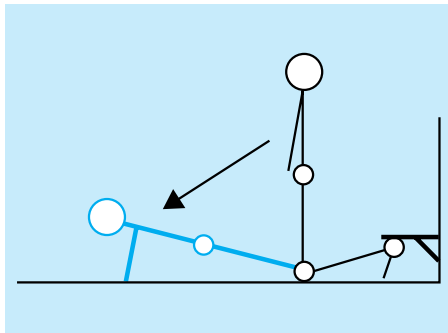


Figure 9 : Travail excentrique des fléchisseurs du genou.

3) **Force vitesse** : l'athlète réalise, les cuisses posées sur un banc (30 à 40 cm de haut), le buste incliné en appui sur les coudes, des fermetures, "talons-fesses" alternées avec la plus grande vitesse d'exécution possible. Le pied est mis en flexion. L'amplitude du mouvement doit être maximale notamment lors de l'extension maximale (figure 10).

Les fléchisseurs du genou jouent un rôle de freinage dans la descente rapide du pied puis le talon remonte par un effet élastique couplé d'une courte contraction concentrique.

Cet exercice peut être réalisé pieds nus pour alléger le segment libre ou avec du

lest aux chevilles pour orienter la forme de sollicitation un peu plus vers la force.

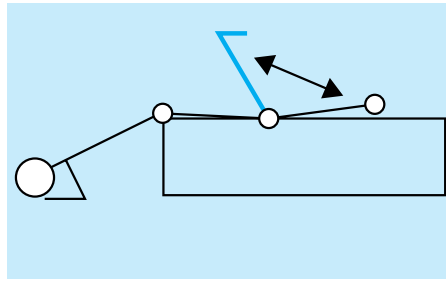


Figure 10 : Travail de type force-vitesse des fléchisseurs du genou.

4) **Force-vitesse en situation de course** : deux exercices sont proposés ici visant le développement du complexe force-vitesse des fléchisseurs du genou.

a) **Force-vitesse pré-compétition** : l'athlète porte des bandes lestées aux chevilles de 0,5 kg à 2 kgs selon la proximité des compétitions (de plus en plus léger à l'approche des objectifs compétitifs), il réalise des séquences de course lancée de 30 m à 60 m à une intensité proche des possibilités maximales. L'objectif est de courir en développant une amplitude de foulée proche de celle adoptée dans des conditions normales. Ce type de sollicitations augmente le phénomène d'inertie du membre oscillant, les moments de force aux articulations du genou mais aussi de la hanche augmentent sans modifier le pattern de la course (les phases cinétiques de la foulée décrites en II restent identiques), en revanche les vitesses segmentaires diminuent.

b) **Force-vitesse compétition** : l'athlète court en situation de vitesse supra-maximale tracté par un appareillage adapté (speedy ou autre) sur une portion de 30 m à 80 m, la vitesse de déplacement est alors plus importante d'environ 8,5 % dont 1,7 % d'augmentation de la fréquence de 6,8 % d'augmentation de l'amplitude (attention, car plus le niveau d'expertise de l'athlète est élevé, plus la tendance s'inverse à savoir que la fréquence augmente sans modifier l'amplitude, A. Mero et P.V. Komi 1985).

D'un point de vue mécanique, les fléchisseurs du genou vont travailler à des vitesses de freinage plus élevées qu'en situation normale de course sans diminuer le moment musculaire, ainsi, la puissance excentrique demandée sera augmentée.

IV - Bibliographie

- A Mero & P.V. Komi (1985). - *Effects of supramaximal velocity on biomechanical variables in sprinting*. International Journal of Sport Biomechanics, 1, 240-252.
- P. Sprague & R. Mann (1983). - *The effects of muscular fatigue on the kinetics of sprint running*. Research quarterly for exercise and sport, 54, 1, 60-66.
- V.Vardaxis & T.B. Hoshizaki (1989). - *Power Patterns of the leg during the recovery phase of the sprinting stride for advanced and intermediate sprinters*. International Journal of Sport biomechanics, 5, 332-349.
- D.Winter (1979). - *Biomechanics of human movement*, Ed. John Wiley, New-York.

DIVERS

Les cadeaux de l'AEFA

Vous êtes peut-être gagnants !

Nous vous avions promis des cadeaux avec la nouvelle carte de l'AEFA :

On tient parole !

Les 500 premiers abonnés au titre de 1996 pourront venir retirer des "lots surprise" sur le stand de l'AEFA à l'occasion des différentes manifestations où il sera installé (voir le calendrier). Vous êtes peut-être dans la liste... Sinon pensez que l'an prochain il ne tiendra qu'à vous d'avoir une chance !

Les premiers affiliés 1996

12 Aldin	91	37 Bobin	94	63 Choukrane	25	89 Dupuis	30
13 Andrivet	06	38 Bonnin	36	64 Claire	49	90 Durand	49
14 Armand	30	39 Bord	54	65 Claire	03	91 Durie	59
15 Arnault	33	40 Bordeaux	94	66 Combes	82	92 Ski de fond	39
16 Argus Presse	75	41 Borel	38	67 Caserne Mortier		93 Ski alpin	74
17 Aubin	92	42 Borget	45	68 Copin	19	94 Presse-Sports	92
18 Aunis Athlé	17	43 Bouille	13	69 Cortijo	64	95 Faugoux	87
19 Balaire	87	44 Bourbonneux	75	70 Cosic	67	96 L'Athlétisme	75
20 Battagli	38	45 Bracquemeont	35	71 Crozier	94	97 FNSU	75
21 Beduneau	49	46 Brenier	05	72 CSBJ Mikulak	49	98 Feignies	59
22 Behengarray	76	47 Brison	75	73 Danflous	33	99 Ferrand	37
23 Belarbi	14	48 Brochier	17	74 Daude	92	100 Flessati	95
24 Beline	49	49 Brouillet	48	75 DCAN	83	101 Fleuriault	53
25 Benayoun	13	50 Cacault	79	76 Delabia	67	102 Fleury	76
26 Bereau	33	51 Caresse	33	77 Delage	03	103 Forget	56
27 Berezziat	01	52 Castaneda	31	78 Delesenne	78	104 Fournier	13
28 Bernard	38	53 Cave	47	79 Demarchi	13	105 Fourreau	77
29 Bernut	63	54 Pompiers Paris	75	80 De Mondenard	94	106 Fradet	37
30 Berthet	26	55 CET Gambetta	75	81 Deschamps	59	107 François	43
31 Bertrandiaz		56 Chalard	19	82 Deschâtres	78	108 Fruh	68
32 Bedin	87	57 Charue	89	83 Destremau	75	109 Gaignard	40
33 Bessay	37	58 Chasse	46	84 Deymié	81	110 Gendarme	91
34 Bibl.Valence	59	59 Chazet	69	85 Didier	08	111 Genet	17
35 Bibl. Nat.	75	60 Cherubini	77	86 Dorrmann	57	112 Genetlet	69
36 Bigre	37	61 Chevreul	49	87 Duboin	93	113 Gonthier	71
		62 Cheyrouze	94	88 Duhamel	62	114 Graignic	22

115	Grandcolas	07	207	Roman	13	306	Robert	08	410	Fontaine	29	473	Gacon	21
116	Greinier	67	208	Rose	28	307	Roulet	45	411	Fougeron	71	474	Gerard	62
117	G S E M	06	209	Rottier	49	308	St Claude Athlé.	39	412	Ghazarian	76	475	Gerbert	91
118	Grimal	34	210	Roudaut	29	309	Savary	59	413	Guinard	25	476	Gilles	50
119	Guillermo	34	211	Saint Espes	33	310	Sauriac	34	414	Janssens	50	477	Gomon	87
120	Guittard	33	212	Schmitt	91	311	Urban	75	415	Le Vaillant	22	478	Guérin	75
121	Guyon	91	213	Schnoebelen	70	312	Viala	81	416	Luce	91	479	Guillet	85
122	Habemont	54	214	Schoving	57	323	Ariso	77	417	L. Feysinnet	22	480	Guillocheau	44
123	Hengy	68	215	SEGA	78	324	ASSU Bron	69	418	Lycée Labbe	59	481	Guiraud	81
124	Herbin	08	216	Soltys	62	325	Autuoro	01	419	Morel	25	482	Houvion	94
125	Hervet	92	217	Stephan	95	326	Aznar	69	420	Novaro	06	483	Juillard	63
126	Hobe	57	218	Terrotte	62	327	Baco	66	421	Payet	97	484	Kling	67
127	IAAF	98	219	Thery	07	328	Bamas	75	422	Renon	16	485	Lacroix	86
128	ICEAGA	64	220	Thuret	45	329	Barbier	81	423	Ruyssen	01	486	Lamitie	97
129	IMHOFF	27	221	Touchard	49	330	Baumet	68	424	UFR STAPS	63	487	Lasserre	24
130	Jazy	40	222	Traut	67	331	Begin	76	425	Weibel	67	488	Lelièvre	53
131	Josien	98	223	Trouillon	38	332	Behm	38	430	Adami	31	489	Liess	86
132	Kieszek	78	224	UNSS	75	333	Behm	69	431	Admant	54	490	Lorsolo	97
133	Krantz	93	225	Valet	59	334	Bertimon	94	432	Astoul	31	491	Louis	25
134	Laborde	78	226	Vanwaterloo	37	335	Bleuzen	29	433	Aubert	93	492	Mabileau	44
135	Lafon	15	227	Verot	42	336	Bruley	10	434	Baylac	65	493	Machat	80
136	Lagasse	44	228	Vial	58	337	Cameira	33	435	Belloc	38	494	Mais	65
137	Lamare	94	229	Vicharette	24	338	Carfantan	22	436	Beltran	86	495	Maisetti	20
138	Lagar	33	230	Vigarelot	06	339	Chaumont	72	437	Berecochea	64	496	Marajo	94
139	Lapebie	64	231	Villard	92	340	Chaudet	98	438	Berniche	44	497	Merceron	85
140	Lapeyre	19	232	Vincent	80	341	Chenais	61	439	Berton	86	498	Mercier	86
141	Lavaud	87	233	Viry	88	342	Ciancia	59	440	Bily	94	499	Milhou	77
142	Lavaux	66	234	Vollard	27	343	Colligon	77	441	Blancon	75	500	Molinier	81
143	Leclair	93	242	Adam	49	344	Decaen	14	442	Bordiau	63	501	Monneret	39
144	Lefevre	95	243	Agileps	95	345	Descours	30	444	Bourbeillon	94	502	Monot	51
145	Le Gall	38	244	Allaire	75	346	De Valens	14	445	Bourguignon	69	504	Nivolaeff	54
146	Léglise	33	245	Ansart	59	247	Draredja	93	446	Bourhis	77	505	Nogaro	86
147	Le Guevel	29	246	Arnoux	33	348	Drouin	72	447	Brandet	86	506	Olive	31
148	Le helloco	35	247	Arsac	01	349	Edouard	38	448	Buffault	60	507	Pages	46
149	Lepaul	17	248	Bachir	54	350	Egger	92	449	Buzzi	89	508	Pelgas	13
150	Lévêque	84	249	Bernard	77	351	Evenno	56	450	Carette	62	509	Penarguear	29
151	Liardou	87	250	Berthon	58	352	Foubert	61	451	Casale	31	510	Perrot	33
152	Liedecke	57	251	Bertin	78	353	Galmiche	70	452	CREPS	86	511	Piacenta	94
153	Lissonde	64	252	Bossoriel	49	354	Godard	77	453	Chevrier	86	512	Poppe	NC
154	Louman	81	253	Bouchar	59	355	Hernandez	31	454	CA Brive	19	513	Pujol	33
155	Loussouarn	75	254	Bouchon	93	356	Herbault	78	455	Club PHAR	54	514	Raffin	32
156	Manrubia	92	255	Bouyer	49	357	Hesnault	72	456	Coursin	32	515	Rondelet	51
157	Marcel	92	256	Chambaudet	95	358	Jacob	78	457	Cristol	46	516	Roy	94
158	Berthelot	72	257	Colin	51	359	Kempff	68	458	Darras	94	517	Roze	56
159	Marie	76	258	Damien	76	360	Laboudigue	33	459	Delaney	21	518	Rueil Athlé	92
160	Marmion	75	259	Doncarli	63	361	Lamarche	19	460	Delarras	54	519	Sardella	73
161	Marre	79	260	Dubail	93	362	Lecointre	56	461	Delaveau	77	520	Schicklin	67
162	Martin	49	261	El Mabrouk	75	363	Lacote	88	462	Demeurs	94	521	Selle	77
164	Martinez	49	262	Fièvre	49	364	Larnac	30	463	Descouens	89	522	S. Pamiers	09
165	Mazeas	29	263	Forest	69	365	Lecouturier	91	464	Descoux	31	523	Taillandier	33
166	Menard	74	264	Fouquet	35	366	Legat	42	465	Di Giannantonio	57	524	Tranchant	59
167	Mercier	62	265	Fraissinelli	92	367	Marignier	72	466	Drhouin	81	525	Tronqual	63
168	Meslier	56	266	Frei	51	368	Marrec	29	467	Duprat	32	526	UFR STAPS	54
169	Michel	03	267	Gauthey	13	369	Martigues S.	13	468	Duquerroy	86	527	Urtebise	94
170	Intérieur	75	269	Gourpil	97	370	Maurel	48	469	Eon	44	528	Viale	42
171	J. et S.	75	270	Grimon	54	371	Michot	95	470	Estace	50	529	Veillas	69
172	Musée Sport	75	271	Guillaume	53	372	Monnel	33	471	Europériodiques	78	530	Verzier	77
173	Moriceau	49	272	Guilmain	86	373	Moreau	92	472	Fremont	28	531	Vollmer	
174	Morille	49	273	Hamon	28	374	Moron	97						
175	Morlet	06	274	Harel	37	375	Moulay	72						
176	Mouchette	51	275	Hautemulle	77	376	Mulard	76						
177	Mouret	77	276	Heugas	93	377	Palmier	91						
178	Mournetas	19	277	Iost	77	378	Peyrelongue	64						
179	Nibeaudeau	49	278	Jamet	03	379	Pontier	63						
180	Nelli	26	279	Jobard	10	380	Puis	66						
181	Neveu	28	280	Kolandjian	95	381	Rongy	38						
182	Obert	59	281	Langlade	24	382	Ronne	72						
183	Ozenne	29	282	Le Bail	56	383	Rouffignac	83						
184	Paillard	01	283	Le Bars	29	384	Rouillon	93						
185	Pallièrre	73	284	Le Bec	22	385	Ruetsch	68						
186	Panel	93	285	Letuppe	10	386	Salomon	31						
187	Pascal	30	286	Loial	33	387	Seillac	26						
188	Pointu	75	287	Lourie	83	388	Souchaux	60						
189	Poitevin	33	288	Lucas	35	389	Stock	59						
190	Pontoux	41	289	Maigrot	78	390	Surdon	71						
191	Portafaix	01	290	Mansieux	65	391	Thomas	92						
192	Prevostat	75	291	Martin	54	392	Véronique	97						
193	Primault	77	292	Metrot	21	393	Vial	10						
194	Prouteau	85	293	Moinon	94	394	Wagner	50						
195	Py	57	294	Nougarede	81	395	Wanherdrick	56						
196	Quinty C	89	295	Peyre	31	399	Beaugendre	75						
197	Quinty M	89	296	Picaud	43	400	Belloitti	06						
198	Raymond	06	297	Pierre	49	401	Bras	29						
199	Renou	49	298	Piller	88	402	Khalal	19						
200	Reuze	49	299	Quentin	95	403	Chopinoud	69						
201	Rev. Eps	75	300	Rebillat	44	404	Citron	86						
202	Rev. Med. Sport	75	301	Reboul	38	405	CREPS Mâcon	71						
203	Riand	66	302	Rydelet	01	406	CREPS Boulouris	83						
204	Robin	85	303	Ricard	95	407	Debois	92						
205	Rollat	92	304	Rivet	85	408	Domec	76						
206	Romary	88	305	Robert	42	409	Easy	78						

SOLUTION DU N° 27

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E	N	F	O	U	R	C	H	U	R	E	
2	T	E	A	M		I	R	E		E	T	C
3	I	G		A	C	R	O	B	A	T	I	E
4	R	A	C	O	L	E	U	R		R	N	
5	E	T	A		A		P	A	L	A	C	E
6	M	I	M	E	R	A		R	A	C	E	S
7	E	V	A	D	E	S		D	U	E	L	S
8	N	E	R	I		P	G		R		L	E
9	T		A	T	T	E	L	L	E		E	N
10	S	D		O		R	A	B	A	T		C
11		I	O		I	G	N		U	R	N	E
12	M	A	N	F	R	E	D	I		I	L	S

10 H : SD : Stéphane Diagana

8V : LB : Laurence Bily