

Le 30-15 Intermittent Fitness Test[®]

Illustration de la
programmation
du travail de la
puissance
maximale aérobie
à partir d'un test
de terrain
approprié.

Dernière partie



Connaissances Adultes

3. Exemple de séances

A partir des valeurs individuelles de VMA30-15IFT et des pourcentages de travail présentés précédemment (Tableau 2-5), voici comment il est possible de déterminer les distances à parcourir pour deux joueurs possédant des VMA30-15IFT distinctes:

J1: VMA_{30-15IFT} 16 km.h⁻¹ J2: VMA_{30-15IFT} 19 km.h⁻¹

Exemple sur 3 x 10' de 30"-30" en navette 40m à 95% VMA_{30-15IFT} (soit 15' de travail au total)

Distance d'une série:	Distance d'une série:
• 16 km.h ⁻¹	• 19 km.h ⁻¹
→ 16/3.6 = 4.44 m.sec ⁻¹	→ 19/3.6 = 5.28 m.sec ⁻¹
→ 95% de 4.44 = 4.21 m.sec ⁻¹	→ 95% de 5.28 = 5.01 m.sec ⁻¹
• 30" de course (28.6" cf ½ trs)*	• 30" de course (27.9" cf ½ trs)*
• 28.6 x 4.21 = 120.4 m	• 27.9 x 5 = 139.5 m
• Distance totale: 3536 m	• Distance totale: 4058 m

***: afin de tenir compte du temps perdu pour effectuer les demi tours lors du travail en navette, de manière empirique, on soustrait 0.7" par changement de direction. Ainsi, en navette 40m ici, les joueurs effectuant de 2 et 3 demi tours, le temps de course est calculé sur 28.6" et 27.9".**

Remarque :

Afin de faciliter et d'automatiser ces opérations, il est possible de créer une fiche informatique (format Excel par exemple), qui, une fois imprimée, donnera en un coup d'œil toutes les informations nécessaires au travail individualisé de chacun des joueurs. Une fiche spécialement dédiée à l'aide à la programmation du travail intermittent court est ainsi en téléchargement sur le site <http://www.martinbuchheit.net>.

Noms	VMA30-15IFT	Tps	% VMA	Distance Ligne	Navette	Soit sur le terrain
Joueur 1	15	10	110	46	28.4	1 Largeur(s) = 19.42 m
Joueur 2	15.5	10	110	47	49.7	2 Largeur(s) = 0.72 m
Joueur 3	16	10	110	49	42.0	2 Largeur(s) = 2.04 m
Joueur 4	16.5	10	110	50	43.4	2 Largeur(s) = 3.36 m
Joueur 5	17	10	110	52	44.7	2 Largeur(s) = 4.67 m
Joueur 6	17.5	10	110	53	46.0	2 Largeur(s) = 5.99 m
Joueur 7	18	10	110	55	47.3	2 Largeur(s) = 7.30 m
Joueur 8	18.5	10	110	57	48.9	2 Largeur(s) = 8.61 m
Joueur 9	19	10	110	58	49.9	2 Largeur(s) = 9.93 m
Joueur 10	19.5	10	110	60	51.2	2 Largeur(s) = 11.24 m
Joueur 11	20	10	110	61	52.8	2 Largeur(s) = 12.56 m
Joueur 12	20.5	10	110	63	53.9	2 Largeur(s) = 13.87 m
Joueur 13	21	10	110	64	55.2	2 Largeur(s) = 15.18 m
Joueur 14	21.5	10	110	66	56.5	2 Largeur(s) = 16.50 m
Joueur 15	22	10	110	67	57.8	2 Largeur(s) = 17.81 m

Vous y trouverez aussi un CD-audio contenant des "beep" préenregistrés permettant de rythmer ces séances d'intermittent court. Plus besoin dans ce cas de sifflet pour indiquer les périodes d'effort et de récupération, c'est votre lecteur CD qui s'en charge à votre place. Vous pouvez ainsi relever les yeux du chrono et vous consacrer aux joueurs, afin de les corriger, de les encourager, etc...



3.1. Séance "intermittent/force" d'après G. Cometti (14)

Ce type de séance en 10"-20" consiste à alterner lors des 10" d'effort, de la course à 110-115% de la VMA30-15IFT et des efforts explosifs comme 1) de la pliométrie verticale, 2) un sprint en navette 2 x 15m, 3) de la pliométrie horizontale et 4) de l'isométrie maximale + 1 démarrage sur 5m, par exemple. Les joueurs tournent sur les ateliers disposés en forme de "U" comme illustré sur la figure 12, et exécutent de la manière suivante :

- 10" de course à 110 %VMA30-15IFT
- 20" de récupération passive (marcher jusqu'à l'atelier suivant)
- 10" de sauts de haies
- 20" de récupération passive (marcher jusqu'à l'atelier suivant)
- 10" de course à 110 %VMA30-15IFT
- 20" de récupération passive (marcher jusqu'à l'atelier suivant)
- 1 sprint de 2 x 15m en navette
- 20" de récupération passive (marcher jusqu'à l'atelier suivant)
- 10" de course à 110 %VMA30-15IFT
- Etc...

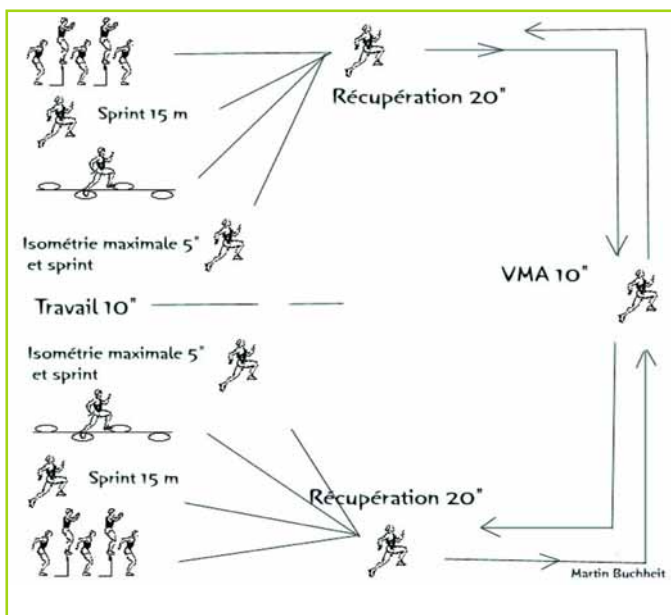


Fig. 12. Exemple d'organisation de séance de 10"-20" en alternant des efforts courts à 110% VMA30-15IFT et efforts dynamiques, d'après G. Cometti (14).

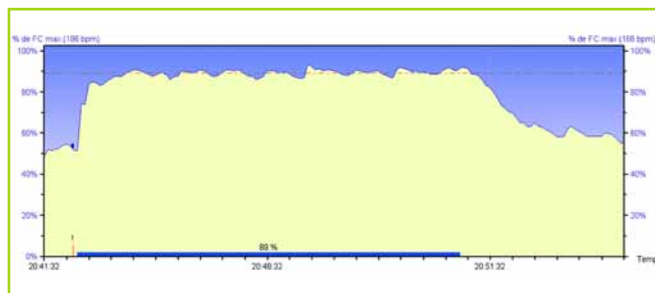


Fig. 13. Illustration d'un tracé de FC chez un joueur réalisant un 10"-20" intermittent/force, avec une récupération passive (-> 8'30" à 89% de FC max).

Ce travail représente au final un compromis entre sollicitations centrales et périphériques. Il apparaît que d'un point de vue central, la grandeur des sollicitations est tout de même acceptable, voir bonne (Fig 13). En revanche, bien que ce travail sollicite les facteurs périphériques, il est important de ne considérer son impact qu'en terme d'endurance de force (ou d'endurance d'explosivité). En aucun cas ce travail pourra remplacer les séances qualitatives dédiées au travail de développement spécifique de ces qualités (9, 13, 16, 17, 29).

3.2. Séance intégrée d'après A. Quintallet

Cette séance se positionne à mi-chemin entre les séances intermittent/force et les séances d'entraînement technico-tactique mettant en avant la motricité spécifique du Handballeur.

Le reproche classiquement fait aux séquences de travail énergétique axées "spécifique" est leur manque d'impact physiologique, souvent lié à un investissement moins bien maîtrisé (à quelle intensité le joueur se situe-t-il vraiment ?) et les aléas liés à la manipulation du ballon (perte de balle = arrêt de la course, etc...).

Ainsi, A. Quintallet propose un 10"-20" (r = passive) réalisé en alternant lors des 10" d'effort, 10" de course à 110 %VMA30-15IFT et 10" de déplacements rapides comprenant des courses défensives spécifiques suivis d'un sprint couru à vitesse maximale. Ceci s'organise de la manière suivante (Fig. 14)...

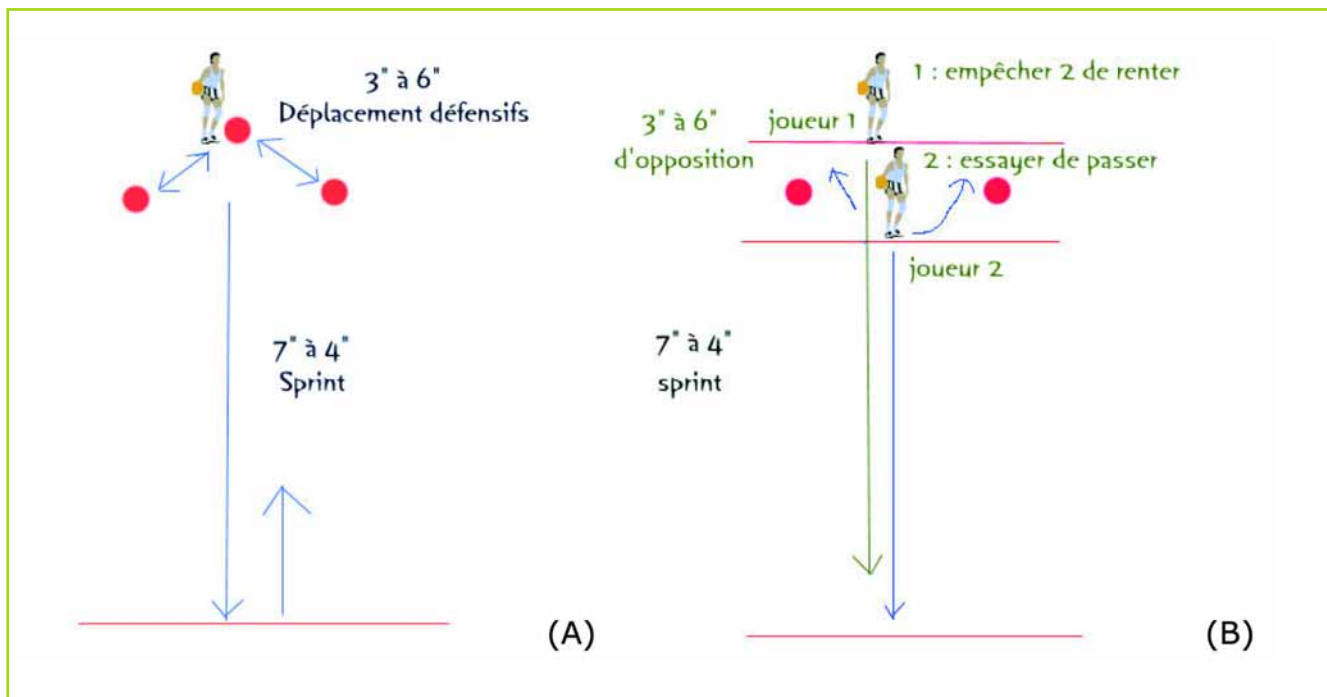


Fig. 14. Illustration de deux organisations de travail en intermittent/force spécifique en 10''-20''

En travail individuel (A) :

Le temps de travail (10'') se répartit en 2 phases : travail de déplacements défensifs très dynamique, sur quelques secondes seulement (3''-6''), afin de respecter les temps d'effort sur ce type de déplacement en jeu, puis sprint, comme ferait suite une contre attaque en situation réelle, sur le temps restant (7''-4'').

Remarque : pour varier, on pourra demander aux joueurs, selon les séries, d'effectuer un contre à chaque plot, d'effectuer le triangle en position fléchie, en marche arrière, etc...

En opposition à deux (B) :

Sur le même principe que précédemment, le travail se divise en 2 phases :

- petit jeu duel: l'un des joueurs doit pénétrer dans l'intervalle, l'autre doit l'empêcher de rentrer en faisant "corps-obstacle". Dès que la tentative est avortée ou réussie, revenir très très rapidement poser les 2 pieds derrière la ligne, puis recommencer... (3''-6'')
- sprint en duel: arriver le premier à la ligne en face, et éventuellement repartir le premier en sens inverse s'il reste du temps... (7''-4'').

3.3. Séance de répétition de sprint réalisée au SC Sélestat (L1 masc + centre de formation)(8)

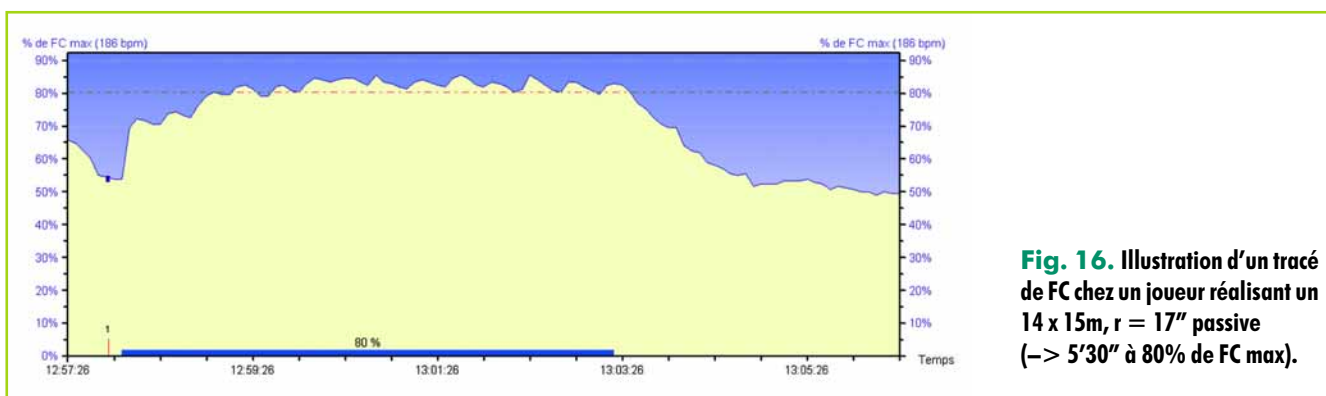
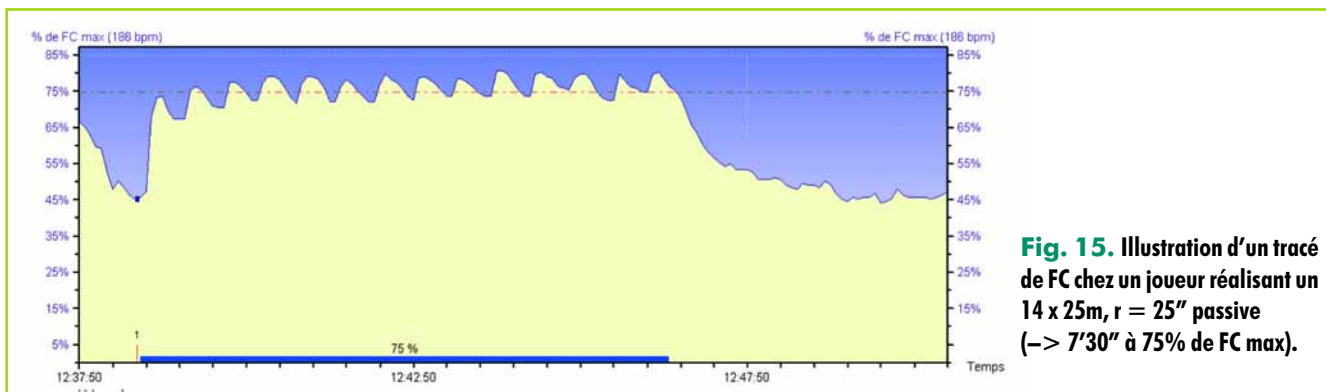
Ce type de séance constitue la forme d'intermittent la plus fortement destinée à aux facteurs périphériques de la VO₂. Après un échauffement cardio-respiratoire, articulaire et surtout tendino-musculaire approprié (s'inspirant en partie des techniques "russes" comprenant des contractions excentriques destinées à accélérer la montée en température musculaire (15)), il s'agit de répéter de 12 à 18 efforts très courts courus à vitesse maximale.

Pour des raisons de motivation, mais aussi afin d'obtenir une investissement maximal, on réalisera les sprints en opposition, en plaçant les joueurs par groupe de 2 à 4 en fonction de leurs qualités de vitesse (8). Ces sprints seront courus en ligne, mais pour des raisons pratiques, on effectuera des aller et retour dans la salle (1er sprint à l'aller,

2ème sprint au retour...); la récupération étant courte, il n'est en effet pas possible de revenir au point de départ.

Comme présenté précédemment, une séance de répétition de sprint sollicite plus les composantes périphériques que centrales de la VO₂. En fonction des distances sprintées, et surtout du temps de récupération généralement alloué, les sollicitations centrales ne seront souvent que modérées dans le cas de contraintes musculaires importantes (Fig. 15, 25m, r = 25'').

En revanche, le raccourcissement de la distance de course mais aussi de la durée des périodes de récupération (15m, r = 17'') peut majorer ces sollicitations centrales (Fig. 16).



4. Bases de la programmation du travail aérobic en intermittent court

Donner un exemple de planification concret est très délicat car il implique la connaissance de très nombreux paramètres propres à chaque structure qu'il est impossible de présenter succinctement ici. En effet, d'une part, la programmation physiologique est dépendante du public concerné. L'entraîneur ou le préparateur physique n'aura pas les mêmes objectifs en fonction du niveau de jeu ou de l'âge, et même du profil physique de chaque joueur.

D'autre part, en parallèle, se greffent aussi les présences fluctuantes des joueurs (absences, retour de stage des internationaux pour les clubs professionnels), le nombre de séances hebdomadaires envisagées (si on ne s'entraîne que 2 fois/semaine, l'intérêt du travail physique est réduit...), les exigences des matchs amicaux dont les dates ne sont pas toujours modulables, et enfin les aléas météorologiques (une course en extérieur annulée décale facilement le programme...).

Comme chaque structure ou équipe est unique, j'ai donc choisi ici de ne vous présenter que les grandes lignes de la planification du travail aérobic intermittent (Tableau 6). Le forum sur le site www.martin-buchheit.net reste à disposition pour des cas de figures plus précis ou plus personnels.

4.1. Période de développement (Août)

Lors de cette période, on s'intéresse essentiellement au

développement de la VO_{2max} . Etant donné que durant cette période, la logique du travail physique est surtout axée sur le volume d'entraînement (4), ces séances plus longues s'intègrent naturellement aux contenus des séances.

On essaiera d'aller des efforts les plus longs aux efforts les plus courts, en allant ainsi des séances de 3' de course aux 30"-30" avec récupération active (Tableau 2).

4.2. Période de pré-compétition (fin août – début septembre / janvier)

Contrairement à la période précédente, il s'agit ici de préparer les joueurs aux sollicitations spécifiques en match. L'objectif est ainsi centré sur la capacité à réitérer des efforts brefs et intenses, qui est liée aux capacités oxydatives périphériques (Tableau 3), à la capacité à vaincre l'inertie du système aérobic (Tableau 4) et enfin à celles permettant de tolérer l'acidose musculaire (Tableau 5).

Les intermittents ainsi programmés, axés "périphérie", se grefferont logiquement à la suite du travail à dominante "centrale" précédent. De plus, comme du point de vue de la dynamique des charges, il est important à ce moment de réduire le volume d'entraînement au profit de l'intensité (4), ces séances faites essentiellement de courses à intensité supra-maximale conviennent parfaitement.

Connaissances Adultes

Notons aussi qu'il est impératif de prendre en compte, dans la programmation de ce travail intermittent, les sollicitations musculaires réalisées de manière complémentaires lors des autres séquences d'entraînement. En effet, même si l'objectif "aérobie" d'une séance serait atteint au travers d'un gros travail en navette avec bondissement, il est évident que celui-ci devra être modulé si la veille les joueurs ont effectué une séance de musculation ou de vitesse...

On ira toujours des séances les plus longues (20"-20" sur 8') aux séances les plus courtes et les plus "violentes" (répétition de sprint sur 5' à 6')(8). On évitera aussi les séances lactiques la semaine précédent la reprise du championnat (tableau 4 et 5).

4.3. Période de compétition (périodes de matchs)

Lors de cette période, qui constitue de loin la plus grande partie du temps d'entraînement, il s'agit de maintenir et de préserver au mieux le capital des joueurs, tout en surveillant leurs charges d'entraînement, déjà très conséquentes de part les autres contenus "handball" et physiques (musculation, vitesse, coordination...) qui doivent, rappelons-le, passer en priorité (8). Il existe ici différentes logiques.

La première et la plus modeste, consiste à programmer, durant la période de compétition, la plupart des intermittents présentés ici, afin de solliciter tour à tour les différents facteurs de la performance aérobie en handball. Ainsi, on programmera en alternance chaque semaine un autre type de séance (en faisant attention aux récupérations

après les séances lactiques). En ayant recourt à toutes les formes de travail, on sera sûr au moins de ne pas habituer l'organisme à un seul type de sollicitation, et on essayera de maintenir au mieux l'ensemble des qualités de manière simultanée. Mais, bien que ceci soit déjà très intéressant, ce fonctionnement peut présenter quelques limites. En effet, une séance isolée dédiée au développement d'une qualité n'a que peu d'effet en terme de développement.

Le recourt à de petits cycles de travail paraît ainsi plus approprié (3 séances consécutives par exemple sur 2 à 3 semaines). Ensuite, soit on décide de programmer ces cycles à l'avance (et on balaye là aussi tour à tour les différents types d'intermittent), soit, si on en a les moyens, on programme ces cycles au fur et à mesure de la saison en fonction de quelques tests physiques reproduits régulièrement (ou en fonction d'observations de l'entraîneur), qui donnent les priorités du travail à effectuer. Cette dernière démarche est la plus précise, et permet ainsi une sorte de rééquilibrage presque en temps réel. En allant plus loin encore, on couplera cette programmation du travail intermittent avec la programmation du travail de musculation et de vitesse. Par exemple, en introduisant plus de contraintes périphériques dans les intermittents (bondissements), on pourra se permettre d'en supprimer un peu dans les séances de musculation, au profit d'un travail de charge lourdes par exemple. A l'inverse, si l'on programme un cycle d'intermittent axé "central", il faudra tenter de rattraper le manque de sollicitations des jambes par un travail de musculation et de vitesse plus conséquent en terme d'explosivité (9).

Août	Fin août – début septembre	Fin septembre - Décembre	Janvier	Mi-janvier - mai
Développement	Pré-compétition	Compétition	Pré-compétition	Compétition
VO ₂ (intermittent long et course en ligne)	Réitération des efforts explosifs	Charges de soutien - un peu de tout - en fonction des besoins	VO ₂ (en navette)	Charges de soutien - un peu de tout - en fonction des besoins
Tableau 2	Tableau 3, 4 et 5	Tableau 1 et 3 (4 et 5)	Tableau 2	Tableau 1 et 3 (4 et 5)

Tableau 6. Grandes lignes de programmation du travail intermittent court sur une saison sportive.

Pour toute correspondance

Martin Buchheit

Docteur en Physiologie
DESS préparation physique
Diplômé Européen en préparation physique
BE Handball

Préparateur Physique du SC Sélestat Handball (L1 masc)

Email: mb@martin-buchheit.net

Infos diverses sur le 30-15 IFT, commande de CD-audio (+ guide pratique d'utilisation), du DVD sur la préparation physique en Handball ; articles, forum de discussion au service de tous : <http://www.martin-buchheit.net>

ERRATUM

Une erreur s'est glissée dans le dernier *Approches du Handball* n°88 page 47, le tableau qui vous a été présenté est faux, ci-dessous la bonne version...

Durée d'effort	Intensité d'effort (%VMA30-15IFT)	Durée de récupération	Intensité de la récupération (%VMA30-15IFT)	Modalité des déplacements	Durée d'une série	Nombre de séries	Récupération entre les séries
30"	100%	30"	passive	Navette sur 40m	4-5'	2	4-5' passives
45"	95%	30"	passive	Navette sur 20m	3-4'	3	4-5' passives

Tableau 5. Exemples d'intermittents destinés à améliorer la tolérance à l'acidose musculaire et à accélérer son élimination.

Bibliographie (rappel)

- Billat, L. V. Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: aerobic interval training. *Sports Med.* 1:13-31., 2001.
- Billat, L. V. Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part II: anaerobic interval training. *Sports Med.* 31:75-90., 2001.
- Billat, L. V. and J. P. Koralsztein. Significance of the velocity at VO₂max and time to exhaustion at this velocity. *Sports Med.* 22:90-108., 1996.
- Billat, V. *Physiologie et Méthodologie de l'entraînement. De la théorie à la pratique.*: De Boeck, 1998
- Billat, V., R. Richard, V. Binsse, J. Koralsztein, and P. Haouzi. The V(O₂) slow component for severe exercise depends on type of exercise and is not correlated with time to fatigue. *J Appl Physiol.* 85:2118-2124, 1998.
- Bishop, D., J. Edge, and C. Goodman. Muscle buffer capacity and aerobic fitness are associated with repeated-sprint ability in women. *Eur J Appl Physiol.* 92:540-547., 2004.
- Bishop, D. and M. Spencer. Determinants of repeated-sprint ability in well-trained team-sport athletes and endurance-trained athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 44:1-7, 2004.
- Buchheit, M. La préparation physique en Handball - Tome I DVD: <http://www.martin-buchheit.net>, 2005.
- Buchheit, M. La préparation physique en Handball - Tome II DVD: <http://www.martin-buchheit.net>, 2005.
- Buchheit, M. Le 30-15 Intermittent Fitness Test: un nouveau test de terrain spécifiquement dédié aux joueurs de sport collectif pour la détermination d'une vitesse maximale aérobie intermittente. *Approches du handball.* 87:27-34, 2005.
- Cerretelli, P. and P. E. Di Prampero. Kinetics of respiratory gas exchange and cardiac output at the onset of exercise. *Scand J Respir Dis. Suppl:*35a-35g., 1971.
- Cometti, G. Etude des effets de différentes séquences de travail de type « intermittent ». Available at: <http://www.u-bourgogne.fr/EXPERTISE-PERFORMANCE/Accessed>, 2003.
- Cometti, G. L'amélioration de la vitesse et de l'explosivité en sport collectifs. Available at: <http://www.u-bourgogne.fr/EXPERTISE-PERFORMANCE/Accessed>, 2001.
- Cometti, G. L'entraînement "intermittent-force": moyen fondamental de l'amélioration de la puissance maximale aérobie. Available at: <http://www.u-bourgogne.fr/EXPERTISE-PERFORMANCE/Accessed>, 2001.
- Cometti, G. Les limites du stretching pour la performance sportive - Partie 1: Intérêt des étirements avant et après la performance. Available at: <http://www.u-bourgogne.fr/EXPERTISE-PERFORMANCE/Accessed>, 2004.
- Cometti, G. *Méthodes modernes de musculation - Tome 1: Université de Bourgogne, Dijon, 1988*
- Cometti, G. *Méthodes modernes de musculation - Tome 2: Université de Bourgogne, Dijon, 1988*
- Dellal, A. and D. Keller. Incidences physiologiques des changements de direction lors d'exercices intermittents en navette. Paris: Colloque de l'INSEP: 3ème journée internationale des sciences du sport, 2004.
- Dott, E. Analyse qualitative et quantitative des actions motrices en Handball. Mémoire de Maîtrise. UFR STAPS, Marc Bloch, Strasbourg 2002.
- Dupont, G., W. Moalla, C. Guinhouya, S. Ahmaidi, and S. Berthoin. Passive versus active recovery during high-intensity intermittent exercises. *Med Sci Sports Exerc.* 36:302-308., 2004.
- Gaitanos, G. C., C. Williams, L. H. Boobis, and S. Brooks. Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *J Appl Physiol.* 75:712-719., 1993.
- Gallet, B. Bilan des championnats du monde 2001. *Approches du handball.* 61:5-11, 2001.
- Harris, R. C., R. H. Edwards, E. Hultman, L. O. Nordesjo, B. Ny Lind, and K. Sahlin. The time course of phosphorylcreatine resynthesis during recovery of the quadriceps muscle in man. *Pflugers Arch.* 367:137-142., 1976.
- Howald, H. and J. Decombaz. Nutrient intake and energy regulation in physical exercise. *Experientia Suppl:*77-88., 1983.
- Leger, L. A. and R. Boucher. An indirect continuous running multistage field test: the Université de Montreal track test. *Can J Appl Sport Sci.* 5:77-84., 1980.
- Leger, L. A. and J. Lambert. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 49:1-12., 1982.
- McCully, K. K., S. Iotti, K. Kendrick, et al. Simultaneous in vivo measurements of HbO₂ saturation and PCr kinetics after exercise in normal humans. *J Appl Physiol.* 77:5-10., 1994.
- McMahon, S. and D. G. Jenkins. Factors affecting the rate of phosphocreatine resynthesis. *Sports Med.* 32:761-784, 2002.
- Quintallet, A. La programmation du renforcement musculaire en Handball. *Approches du handball.* 73:35-39, 2003.
- Quintallet, A. La programmation du travail énergétique en Handball. *Approches du handball.* 74:33-37, 2003.
- Ratel, S., M. Bedu, A. Hennegrave, E. Dore, and P. Duche. Effects of age and recovery duration on peak power output during repeated cycling sprints. *Int J Sports Med.* 23:397-402, 2002.
- Ratel, S., P. Duche, A. Hennegrave, E. Van Praagh, and M. Bedu. Acid-base balance during repeated cycling sprints in boys and men. *J Appl Physiol.* 92:479-485, 2002.
- Ratel, S., N. Lazaar, C. A. Williams, M. Bedu, and P. Duche. Age differences in human skeletal muscle fatigue during high-intensity intermittent exercise. *Acta Paediatr.* 92:1248-1254, 2003.
- Soares, J. Effects of training on muscle capillary pattern: intermittent vs continuous exercise. *J Sports Med Phys Fitness.* 32:123-127., 1992.
- Tardieu-Berger, M. Effects of active recovery between series on performance during an intermittent exercise model in young endurance athletes. *Eur J Appl Physiol.* 93:145_152, 2004.