



# Centre d'Expertise de la Performance

G. Cometti

Newsletter N°8 – Novembre 2013

## L'électrostimulation : utilisation dans l'entraînement

Du côté du Centre d'Expertise de la Performance

Du côté de la littérature scientifique

Du côté des terrains : exemple de séance en hockey sur glace

Intermède publicitaire : Compex

Informations / Agenda

## EDITO

Depuis quelques années, on a pu constater une évolution grandissante de l'électrostimulation neuromusculaire tant dans les salles d'entraînement que dans les publications scientifiques. Encensée par les uns, décriée par les autres, nous verrons dans le texte qui va suivre que si les bienfaits de cette technique sont nombreux, ils sont toutefois soumis au respect de certains principes fondamentaux. Nous avons fait le choix de ne présenter ici que l'utilisation de l'électrostimulation dans une perspective d'entraînement du sportif. Son utilisation pour la réadaptation sera détaillée dans le prochain numéro.

## QU'EST-CE QUE L'ELECTROSTIMULATION ?

L'électrostimulation (ES) neuromusculaire consiste à évoquer une contraction musculaire par l'intermédiaire d'un stimulus électrique percutané, appliqué à l'aide d'électrodes au niveau des surfaces musculaires. Depuis le début du XXème siècle, l'ES a été très largement utilisée dans le milieu médical, soit dans les programmes de réhabilitation soit pour suppléer l'incapacité à contracter volontairement le muscle (e.g. ES fonctionnelle). Depuis les travaux de Kotz (1971), elle s'est également intégrée dans les programmes d'entraînement des sportifs.

## INTERETS DE L'ELECTROSTIMULATION

L'intérêt principal de l'ES est l'ordre de recrutement des unités motrices, qui est différent du pattern de recrutement physiologique (principe de la taille) et qui favoriserait l'activation des unités motrices rapides en addition des lentes, et ce même à des niveaux de force relativement bas (Gregory et Bickel 2005). Du fait de cette spécificité, l'utilisation de l'ES est particulièrement intéressante dans un contexte de réadaptation, pour les patients présentant une importante atrophie des fibres rapides et pour l'entraînement, pour les athlètes nécessitant le développement de hauts niveaux de force et de puissance.

Un autre intérêt de l'ES est que, contrairement aux procédures d'entraînement classiques, elle peut être utilisée de manière sélective sur certains muscles tels que le muscle *Erector Spinae* dans la prévention des douleurs lombaires ou le muscle *Vastus Lateralis* pour les sujets ayant des problèmes de rotule (Morrissey et coll. 1988). De plus, un important effet controlatéral a été montré, ce qui présente un grand intérêt lorsque l'entraînement ne peut être réalisé que sur un côté du corps (en cas de blessure, lésion...).

Enfin, toujours dans un contexte d'entraînement, où le temps est souvent compté, l'ES est peu chronophage. En effet, une session a généralement une durée comprise entre 12 et 15 minutes, ce qui est bien inférieure à la durée d'une session « classique ».

## QUELLES APPLICATIONS ?

Comme nous l'avons suggéré précédemment, l'utilisation de l'ES a, pendant longtemps, été restreinte au milieu médical. Mais depuis les travaux de Kotz (1971), l'ES est utilisée chez l'athlète dans le but d'améliorer la performance. Ainsi, les effets bénéfiques de l'ES ont été explorés dans diverses activités sportives comme le basket-ball (Maffiuletti et coll. 2000), le hockey sur glace (Brocherie et coll. 2005) ou la gymnastique (Deley et coll. 2011). Des programmes de renforcement musculaire en ES ont également été mis en place chez des populations hypoactives telles que des sujets âgés, des sujets immobilisés ou encore chez des sujets atteints de pathologies (e.g. insuffisants cardiaques). Ces programmes de reconditionnement ont pour objectif d'améliorer la condition de vie de ces patients, en augmentant leurs capacités physiques (e.g. augmentation de la force, diminution de la fatigabilité) mais également en minimisant les altérations dues à la pathologie, l'immobilisation ou l'hypoactivité. L'ES, appliquée au niveau périphérique du système, supplée ainsi l'activité volontaire, trop sollicitante pour ces populations hypoactives. De plus, bien que cette utilisation de l'ES soit très récente, beaucoup d'études portent déjà sur la question.

Dans cette newsletter, nous nous intéresserons uniquement à l'utilisation de l'ES dans l'entraînement du sportif. L'utilisation de l'ES pour la réadaptation fera l'objet de la prochaine Newsletter. De plus, son utilisation pour la récupération avait déjà été développé dans la Newsletter N°1.

## ASPECTS METHODOLOGIQUES.

Un programme d'ES se caractérise par des paramètres de stimulation, tels que le type et la forme du courant, la fréquence, la durée d'impulsion, le cycle de travail, et l'intensité de stimulation. Lors d'un programme de renforcement musculaire, ces paramètres ont un triple objectif : (i) produire une contraction tétanique, (ii) limiter la douleur et l'inconfort du sujet (tolérance), et (iii) minimiser la fatigue.

Type et forme de courant : lors de programmes de renforcement musculaire, seuls les courants alternatifs, en particulier le courant alternatif modulé en fréquence (« burst modulated »), ou les courants par impulsions sont utilisés (Lake 1992). Outre le type de courant, la forme de celui-ci est un paramètre essentiel déterminant l'efficacité et le confort de la contraction évoquée électriquement. Elle peut être monophasique ou biphasique. Bien qu'aucun consensus n'existe à ce sujet, En conclusion, de nombreux auteurs estiment que le courant alternatif rectangulaire biphasique symétrique est le plus efficace et le plus confortable pour évoquer une contraction musculaire par ES.

Fréquence de stimulation : classiquement, on distingue les basses fréquences (~ 10 Hz), des hautes fréquences (> 40-50 Hz) (Hainaut et Duchateau 1992). La différence principale entre basses et hautes fréquences réside dans la possibilité de pouvoir évoquer un tétanos parfait ou imparfait. En dessous de cette valeur de référence (40-50 Hz), la fusion tétanique serait imparfaite ou non maximale. Cela dépend toutefois du groupe musculaire considéré. Pour obtenir des gains maximaux de force à la suite d'un entraînement par ES, il est nécessaire que le moment évoqué par la contraction en ES soit le plus élevé possible. Pour cela, il convient donc d'utiliser une fréquence optimale comprise entre 50 et 120 Hz. En contrepartie, une fréquence de stimulation élevée induit une fatigue musculaire plus importante. A l'inverse, lorsque l'objectif de l'entraînement est d'améliorer les propriétés oxydatives du muscles (~entraînement en endurance), les fréquences utilisées seront basses, généralement inférieures à 20Hz.

Largeur d'impulsion : l'excitation neuromusculaire, provoquant la contraction, ne dépend pas seulement de l'intensité du courant. A chaque intensité correspond une durée minimale de passage du courant au-dessous de laquelle aucune réponse n'apparaît. Lors d'un programme de stimulation visant à déclencher des contractions évoquées maximales, certains auteurs ont précisé qu'il était préférable que la durée d'impulsion soit comprise entre 200 et 400 µs (Lake 1992). Cette largeur d'impulsion est toutefois plus basse pour le travail du haut du corps.

Cycle de travail : il s'agit du rapport du temps de stimulation sur le temps total (incluant le temps de stimulation et le temps de récupération). S'il n'existe pas de règles précises concernant le cycle de travail, il a toutefois, été suggéré que l'utilisation de cycles de travail compris entre 20 et 25% étaient appropriés lors de programmes de renforcement musculaire, Lake (1992). En effet, plus le pourcentage est élevé, plus la fatigue induite est importante.

Intensité de stimulation : de nombreuses études ont montré que plus l'intensité du courant était élevée, plus les effets bénéfiques d'un entraînement en ES étaient importants (Enoka 1988, Lake 1992). En effet, cela permettrait de recruter un maximum d'unités motrices et d'obtenir ainsi une contraction évoquée maximale. De plus, il a été démontré que la tolérance des sujets à l'ES s'améliorait après quelques séances. Il est donc important de réaliser quelques séances de familiarisation et de réajuster l'intensité de stimulation au fur et à mesure de l'entraînement afin de toujours être à l'intensité maximale supportable (pour évoquer, si possible, une force supérieure à

50% de la force maximale volontaire). Cela nécessite que le membre stimulé soit bloqué en position isométrique.

Bien que ces facteurs soient essentiels afin de produire la tension musculaire la plus élevée possible, plusieurs auteurs ont suggéré que les effets de l'ES ne dépendaient pas directement de facteurs externes contrôlables mais plutôt des propriétés anatomiques intrinsèques déterminant la réponse du muscle au courant appliqué au niveau de la peau (Maffiuletti 2010).

## UTILISATION POUR L'ENTRAÎNEMENT DU SPORTIF

Les programmes d'entraînement par ES visant à développer la force suivent les mêmes principes que ceux utilisés pour les programmes de renforcement musculaire classique : 30 à 40 contractions maximales par session, 3 à 5 sessions par semaines pendant 3 à 5 semaines. En utilisant ce type de programmes, de nombreuses études ont montré des améliorations significatives de la force musculaire. Il est toutefois important de souligner que la majorité des gains sont obtenus pour des contractions maximales isométriques. Les résultats concernant les effets de l'ES sur la force mesurée en conditions dynamiques sont moins clairs puisque certains auteurs montrent des effets positifs (Maffiuletti et coll. 2002) alors que d'autres ne trouvent aucune modification suite à l'entraînement (Currier et Mann 1983). Ce dernier résultat est en accord avec les travaux de Martin et coll. (1993), qui ont démontré une spécificité de l'angle d'entraînement.

Malgré la spécificité des gains à l'angle ou à la vitesse d'entraînement, quelques travaux se sont intéressés aux effets de l'ES sur des mouvements globaux tels que des sauts verticaux ou le geste sportif lui-même. Maffiuletti et coll. (2000) et Malatesta et coll. (2003) ont ainsi démontré une amélioration de la performance en saut vertical chez des basketteurs et volleyeurs après plusieurs sessions d'ES. Une amélioration des performances spécifiques de hockeyeurs (Brocherie et coll. 2005) et de gymnastes (Deley et coll. 2011) a été observée suite à un programme d'ES. Il est toutefois important de préciser que la réalisation de mouvements nécessitant des niveaux élevés de coordination neuromusculaire n'est possible que si l'ES est utilisée en complément d'exercices « techniques » volontaires.

Bien que l'ES soit le plus souvent utilisée par le sportif dans une perspective de développement de la force ou de récupération, plusieurs travaux ont également montré les effets bénéfiques d'une utilisation répétées des stimulations à basse fréquence (< 20Hz). Brièvement, ces bienfaits incluent une amélioration des propriétés oxydatives du muscles, une augmentation de la résistance à la fatigue et une transition des fibres de type IIx vers les fibres de type I (Nuhr et al. 2003). De tels résultats nécessitent toutefois une utilisation chronique pouvant aller jusqu'à plusieurs heures par jour.

Beaucoup pensent que l'ES active le muscle sans impliquer le système nerveux central. Cependant, il apparaît que la stimulation périphérique a des répercussions centrales importantes. En effet, il a été largement démontré que les améliorations de force et de puissance induites par l'entraînement en ES étaient largement attribuables à des adaptations nerveuses telles qu'une augmentation de l'activation musculaire. Ceci est d'autant plus vrai pour les programmes de courte durée.

## PRECAUTIONS – LIMITES D'UTILISATION

Même si les effets bénéfiques aient été largement démontrés, de nombreux sportifs sont encore réticents à l'égard de l'entraînement en ES. Cette réticence s'explique par la douleur et l'inconfort induits par cette activation artificielle du muscle. Beaucoup de travaux ont cherché à manipuler les caractéristiques des programmes de stimulation afin de limiter ce problème d'inconfort mais sans réel succès.

Au-delà de ce facteur, deux autres paramètres limitent également l'utilisation de l'ES : la fatigue et le manque de spécificité. En effet, l'ES impose une demande métabolique importante, en raison du recrutement fixe des unités motrices, ce qui accélère l'apparition de la fatigue musculaire. De plus, comme évoqué précédemment, les gains apparaissent principalement à l'angle de stimulation et les effets des programmes d'ES sont donc souvent considérés comme trop éloigné des activités fonctionnelles quotidiennes (Enoka 2002).

## CE QU'IL FAUT RETENIR

En conclusion, il faut retenir que les gains de force et de puissance obtenus grâce à l'ES sont similaires et complémentaires (mais pas supérieurs) aux gains obtenus avec un entraînement volontaire. L'ES peut s'avérer particulièrement utile pour les athlètes dont les performances stagnent après des années d'entraînement et de compétitions. Enfin, même si ce n'est pas le sujet ici, il est important de noter que l'ES s'est souvent montrée plus efficace que l'entraînement volontaire pour les personnes en réadaptation (Bax et al. 2005).

Sur la base de ce qui a été évoqué précédemment, les caractéristiques les plus appropriées pour un programme d'ES destiné à l'entraînement de force du sportif seraient :

- **Courant alternatif rectangulaire biphasique symétrique,**
- **Fréquence : 75-80 Hz,**
- **Durée d'impulsion : 400-500 µs,**

- **Cycle de travail : 20 – 25%**
- **Durée de la séance : 30-40 contractions**
- **Intensité : intensité maximale supportable.**

En ce qui concerne les programmes visant à développer l'endurance :

- **Courant alternatif rectangulaire biphasique symétrique,**
- **Fréquence : 10-20 Hz,**
- **Durée d'impulsion : 350-500 µs,**
- **Cycle de travail : 50 – 75%**
- **Durée de la séance : 60min**
- **Intensité : intensité maximale supportable.**

## BIBLIOGRAPHIE

- Babault N et coll. (2011)** Eur J Appl Physiol. 111: 2501-2507
- Bax L et coll. (2005)** Sports Med 35: 191-212
- Brocherie F et coll. (2005)** Med Sci Sports Exerc. 37: 455-460.
- Currier DP et Mann R. (1983)** Phys Ther 63: 915-921, 1983.
- Deley G et coll. (2011)** J Strength Cond Res. 25: 520-526.
- Enoka RM. (1988)** Sports Med. 6: 146-168.
- Enoka RM (2002)** Neuromechanics of human movement. Human Kinetics, Champaign, IL.
- Gregory CM, Bickel CS (2005)** Phys Ther. 85: 358-364.
- Hainaut K, Duchateau J (1992)** Sports Med. 14: 100-113.
- Hortobagyi T et coll. (1999)** Mot Control. 3:205-219
- Kotz JM. (1971)** Teorija I Praktika Fiziceskoi Kultury. 3: 64-67.
- Lake DA (1992)** Sports Med. 13: 320-336
- Maffiuletti NA (2010)** Eur J Appl Physiol. 110: 223-234.
- Maffiuletti NA et coll. (2000)** Int J Sports Med. 21: 437-443.
- Maffiuletti NA et coll. (2002)** Med Sci Sports Exerc. 34:1638-1644.
- Malatesta D et coll. (2003)** J Strength Cond Res. 17: 573-579.
- Martin L et coll. (1993)** Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 67:457-461.
- Morrissey MC (1988)** Sports Med 6:29-41
- Nuhr M (2003)** Eur J Appl Physiol. 89 : 202-208

## DU COTE DU CENTRE D'EXPERTISE DE LA PERFORMANCE

### La prise de protéines soluble de lait diminue la fatigue musculaire suite à 10 semaines d'entraînement en résistance

N. Babault, J Denuziller, G Deley, P LeRuyet, F Morgan, FA Allaert

#### Introduction.

Il a été largement démontré qu'une supplémentation en protéines lors d'un entraînement en résistance avait des effets bénéfiques sur la force et la masse musculaires. Un effet a également été observé pour les exercices prolongés même si les résultats restent encore incertains. Cette disparité pourrait s'expliquer par le type de protéines utilisées. L'objectif de la présente étude était donc d'explorer, versus placebo, les effets de deux types de protéines de lait sur la performance musculaire pendant et après un programme d'entraînement en résistance.

#### Méthodes.

68 hommes ont participé à l'étude et ont réalisé 10 semaines d'entraînement en résistance sur les membres inférieurs. Ils étaient aléatoirement répartis en 3 groupes : placebo (PL), PROLACTA® (PRO) ou caséine micellaire (MC). Tous devaient prendre 20g de placebo ou de protéines 2 fois par jour pendant les 10 semaines. La puissance des extenseurs du genou a été évaluée à l'inclusion (PRE), après 4 semaines (W4) et après 10 semaines (W10) d'entraînement. La fatigue musculaire a également été quantifiée au travers de la baisse de puissance suite à un test d'endurance (nombre de répétitions à 70% du maximum).

#### Résultats.

Après 10 semaines d'entraînement, une augmentation similaire de la puissance musculaire a été observée pour les 3 groupes. En revanche, la fatigue musculaire était significativement inférieure après 4 semaines et à la fin de l'entraînement pour le groupe PRO, alors qu'elle était supérieure pour les 2 autres groupes (Fig. 1). De plus, la puissance enregistrée suite à l'exercice fatigant était également supérieure à W10 en comparaison avec PRE pour le groupe PRO ( $P < 0.05$ ).

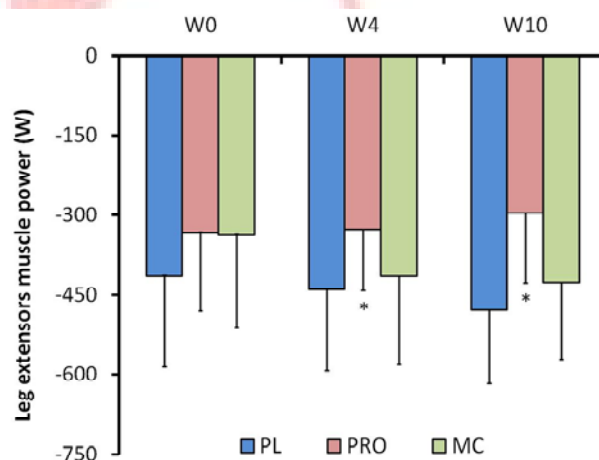


Fig. 1. Decreases in muscle power during the endurance test before the training period (W0), at week 4 (W4) and at the end of the training (W10). \*: significant differences with the other groups ( $P < 0.05$ ).

#### Discussion.

1. Le type de protéines influence largement les performances musculaires suite à un entraînement en résistance prolongé. La protéine soluble de lait PROLACTA® est plus efficace que la caséine micellaire.
2. Les protéines solubles natives de lait PROLACTA® réduisent significativement la fatigue musculaire suite à un exercice musculaire épuisant.
3. La supplémentation en PROLACTA®, associée à un entraînement adapté peut être intéressante afin de réaliser des séances d'entraînement ou des compétitions de longue durée.

**NB.** Ce produit est attesté sans substance à caractère dopant.

## QUELQUES PHOTOS DU DU DE PREPARATION PHYSIQUE – SESSION 2013-2014



### L'électrostimulation neuromusculaire peut induire une réponse aérobie sans inconfort chez l'adulte sain physiquement actif.

Crognale D et coll. J Strength Cond Res. 2013 Jan;27(1):208-15

#### Introduction.

De récentes études ont suggéré que des protocoles d'électrostimulation (ES) réalisés à des intensités sous-tétaniques sur les muscles quadriceps et ischio-jambiers pouvaient représenter une alternative intéressante à l'exercice de type aérobie. Cependant, leur tolérance et efficacité font encore débat chez le sujet sain. Le premier objectif de cette étude était donc de mesurer les réponses physiologiques et subjectives à un protocole d'ES sous-tétanique dans une population adulte active. De plus, les effets de l'habituation à la stimulation sur la tolérance et la répétitivité des réponses sur différents jours ont été évalués.

#### Méthodes.

La consommation d'oxygène (VO<sub>2</sub>), la fréquence cardiaque (FC), les lactates sanguins (BLa), la perception de la difficulté de l'effort et l'inconfort subjectif ont été mesurés chez 16 participants (8 hommes and 8 femmes) au cours d'un protocole d'ES sous-tétanique réalisé à des intensités incrémentales jusqu'à intensité maximale supportable. Les mesures ont été réalisées en 2 occasions, avant et après 9 séances d'habituation à l'ES.

#### Résultats.

Les réponses enregistrées en fin d'exercice (à intensité maximale supportable) étaient similaires aux réponses observées lors d'exercices aérobies réalisés à intensité "thérapeutique" (51.5 ± 10.9% VO<sub>2</sub>max; 72.0 ± 10.9% FCmax; 4.7 ± 2.7 mMol BLa). Les valeurs de VO<sub>2</sub>pic et d'intensité maximale étaient supérieures après les 9 séances d'habituation (p < 0.05), alors que l'inconfort perçu était identique. Cependant, les réponses physiologiques et subjectives étaient identiques lors des 2 sessions pour des intensités de stimulations équivalentes.

#### Conclusions.

Ces résultats suggèrent qu'un entraînement en ES sous-tétanique permet d'obtenir une importante réponse aérobie sans provoquer d'inconfort exagéré. Il peut donc être considéré comme une alternative intéressante à l'exercice aérobie.

### Développement d'un protocole d'électrostimulation neuromusculaire pour l'entraînement du sprint.

Russ DW et coll. Med Sci Sports Exerc. 2012 Sep;44(9):1810-9

#### Introduction.

L'entraînement en sprint est associé à de nombreux effets bénéfiques au niveau des muscles squelettiques parmi lesquelles l'amélioration de la libération de calcium (Ca<sup>2+</sup>) au niveau du réticulum sarcoplasmique. Malheureusement, certains patients qui pourraient tirer d'importants bénéfices de telles adaptations ne peuvent pas supporter un tel entraînement. L'objectif de cette étude était de comparer les adaptations induites d'un nouveau protocole d'électrostimulation (ES) avec celles obtenues pour un programme d'entraînement en sprint.

#### Méthodes.

Le protocole d'entraînement par ES était conçu afin de produire un stimulus d'entraînement adéquate tout en maintenant la tolérance des sujets à la stimulation. Neuf sujets sains ont réalisé le protocole d'entraînement sur les muscles extenseurs du genou.

#### Résultats.

Tous les sujets ont réalisé l'intégralité du protocole avec un taux d'inconfort bien inférieur à celui généralement rapporté

dans les études d'ES. Les résultats montrent une augmentation significative de la libération de Ca<sup>2+</sup> et de l'activité de la citrate synthase (~16% et 32%, respectivement), sans modification du recaptage du Ca<sup>2+</sup> par le réticulum. Le pourcentage des chaînes lourdes de myosine IIx étaient significativement diminué après entraînement. Le niveau d'activation était inchangé et seule une tendance à l'augmentation de la force maximale isométrique a été observée (~3%, P = 0.055). L'entraînement en ES a également induit une augmentation significative de la surface de section du muscle (~3%, P = 0.04).

#### Conclusions.

Il apparaît donc ici qu'un protocole d'ES pouvait permettre d'obtenir la majorité des bénéfices obtenus suite à un entraînement en sprint, avec un volume et un temps de travail bien inférieurs. Ces résultats suggèrent donc que l'ES permettrait à des sportifs ou patients incapables de supporter un entraînement en sprint classique d'en obtenir tous les bénéfices.

## DU COTE DES TERRAINS : Exemple de séance en hockey sur glace

**Préparateur Physique :** Jérémy DENUZILLER











**Activité :** Hockey sur Glace (Ligue Magnus)

**Entraînements :** 3 séances par semaine


**Objectif du cycle :** Rappel de Force (Bulgare série)

Le hockey sur glace étant un sport d'hiver, le calendrier est extrêmement chargé en termes de match, en effet une équipe peut avoir de 1 à 3 matchs par semaine. En conséquence le nombre d'entraînements et de séances de musculations est variable. L'axe de travail prioritaire durant la saison est un maintien des qualités physiques, avec des objectifs de cycles tournant le plus souvent autour de la puissance, de l'explosivité. Lors des quelques périodes de trêves, des séances ciblées sur la force maximale peuvent être réalisées afin d'éviter une trop grande diminution de cette qualité au cours de la saison (diminution qui pourra influencer sur le travail d'explosivité et de puissance maximale).

La séance présentée ci-dessous se situe en **début de semaine (sans match)**, entre un cycle d'explosivité et de **puissance maximal**. La durée totale de la séance est de l'ordre de 1h. Elle débute par un travail collectif d'abdominaux et de gainage afin d'échauffer la ceinture abdominale en vue des charges lourdes à soulever pendant la séance. A la suite d'un échauffement (charge progressive) au développé couché et en ½ squat, les hockeyeurs ont réalisé un enchaînement en bulgare série (charges maximales-poids de corps). Ce type de travail permet de conjuguer tensions intenses sur charges lourdes + vitesses d'exécution importantes à poids de corps, permettant de travailler en force maximale et de transférer ce travail sur un mouvement plus dynamique (solution intéressante pour les disciplines explosives comme le hockey sur glace). Ils ont également réalisé un travail de renforcement à charge moyenne sur les antagonistes afin de ne pas créer de déséquilibre trop important.

Exercice	Type		Répétitions		Séries	Récupération
1			45 secs	20 reps	3	30 secs
2			15 reps		4	30 secs
3			1 (90%) + 3 PdC + 1 (80%) + 3 PdC		3	2 min 30
4			1 (90%) + 3 PdC + 1 (80%) + 3 PdC		3	2 min 30
5			6 reps (60%)	5 reps + ou - 25 Kg	3	1 min30

PdC : poids de corps



**Compex®**  
Your intelligent training partner

**LE PREMIER STIMULATEUR MUSCULAIRE SANS FIL**  
PREPARATION PHYSIQUE  
RECUPERATION  
ANTI-DOULEUR

Les stimulateurs Compex sont fabriqués par DJO France S.A.S - Centre européen de Fret - 3 rue de Béthar 64900 Mouguerre, France. Ne pas utiliser les programmes du stimulateur Compex si vous présentez des troubles de la sensibilité. Ne jamais utiliser le Compex de façon prolongée sans avis médical. Consultez votre médecin si vous avez le moindre doute. Le Compex est dédié à la stimulation des motoneurones de personnes en bonne santé afin d'améliorer / faciliter la performance musculaire, obtenir une relaxation des fibres musculaire et augmenter le débit sanguin. Il est destiné à la stimulation des nerfs sensoriels, afin d'obtenir des effets antalgiques. Ce dispositif médical est un produit de santé réglementé qui porte, au titre de cette réglementation, le marquage CE.

### INFOS DIVERSES

**Eté 2013** : le CEP accueille l'Equipe de France de slalom pour son traditionnel stage de présaison et l'Equipe de France de ski freestyle pour une série d'évaluation.

**Juillet, octobre et novembre 2013** : les membres du CEP interviennent dans différentes conférences et formations (conférence sur le sport et la nutrition, conférence sur les sciences du sport). Le CEP organise une conférence sur l'utilisation des prothèses de la jambe (collaboration avec Ossur).

**Septembre 2013** : le vélotour, et ses 8000 cyclistes, passe par le CEP.

**Année universitaire 2013 – 2014** : le CEP inaugure le du Diplôme Universitaire de Préparation Physique *Gilles Cometti*. « **nouvelle formule** » avec un volume horaire augmenté et de nouveaux contenus !!

### A VOS AGENDAS

**13 – 14 décembre 2013** : Séminaire Force du Diplôme Universitaire de Préparation Physique *Gilles Cometti*.

**14 – 15 février 2014** : Séminaire Pliométrie du Diplôme Universitaire de Préparation Physique *Gilles Cometti*.

### LA NEWSLETTER DU CEP :

Centre d'Expertise de la Performance  
Gilles Cometti -  
UFR STAPS – Campus Montmuzard  
– BP 27877  
21078 Dijon Cedex

**Rédaction/publication** : Nicolas  
Babault, Gaëlle Deley, Jérémy  
Denuziller.

### PLUS D'INFORMATIONS :

Consultez notre site internet  
[www.cepcometti.com](http://www.cepcometti.com)

Vous souhaitez participer à notre  
newsletter, contactez nous :  
[contact@cepcometti.com](mailto:contact@cepcometti.com)

Le CEP est une marque déposée.  
Reproduction et/ou utilisation du contenu  
de cette newsletter interdit sans  
autorisation