

Sur quoi peut-on se fonder pour dire que l'enseignant d'EPS contribue à rendre ses élèves plus performants en leur apprenant à mieux gérer leurs efforts ?



APPROCHE ÉCOLOGIQUE DE LA PERFORMANCE SPORTIVE

Introduction

Lors d'une activité physique visant la meilleure performance possible, l'individu cherche toujours à gérer son effort de sorte à repousser l'apparition de la fatigue le plus tard possible.

Pacing strategies

**INTERET BIBLIOGRAPHIQUE CROISSANT
POUR LE « PACING »**

The Central
Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

**DETERMINER LES
STRATEGIES DE GESTION DE
L'EFFORT LES PLUS
EFFICACES**

**IDENTIFIER ET COMPRENDRE
LES CONSEQUENCES
PHYSIOLOGIQUES ET
NEUROMUSCULAIRES
ENGENDREES PAR LES
DIFFERENTES STRATEGIES DE
GESTION DE L'EFFORT**

DETERMINER LES STRATEGIES DE GESTION DE L'EFFORT LES PLUS EFFICACES

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...



LEADING ARTICLE

Sports Med 2007; 37 (8): 647-667
0112-1642/07/0008-0647/\$44.95/0

© 2007 Adis Data Information BV. All rights reserved.

Distribution of Power Output During Cycling

REVIEW ARTICLE

Sports Med 2008; 38 (3): 239-252
0112-1642/08/0003-0239/\$48.00/0

© 2008 Adis Data Information BV. All rights reserved.

Describing and Understanding Pacing Strategies during Athletic Competition

Chris R. Abbiss and Paul B. Laursen

School of Exercise, Biomedical and Health Sciences, Edith Cowan University, Joondalup, Western Australia, Australia

DETERMINER LES STRATEGIES DE GESTION DE L'EFFORT LES PLUS EFFICACES

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

Stratégie de gestion de l'effort « négative »

- Augmentation de l'allure durant l'épreuve : « negative-split »,
- Cette stratégie est susceptible de retarder la déplétion importante des substrats (i.e. glycogène), et de limiter l'accumulation des déchets métaboliques susceptibles d'engendrer la fatigue (P_i , K^+ , H^+).
- Stratégie souvent observée durant les épreuves de moyenne distance, dans lesquelles les athlètes ont connaissance de la distance restant à parcourir.

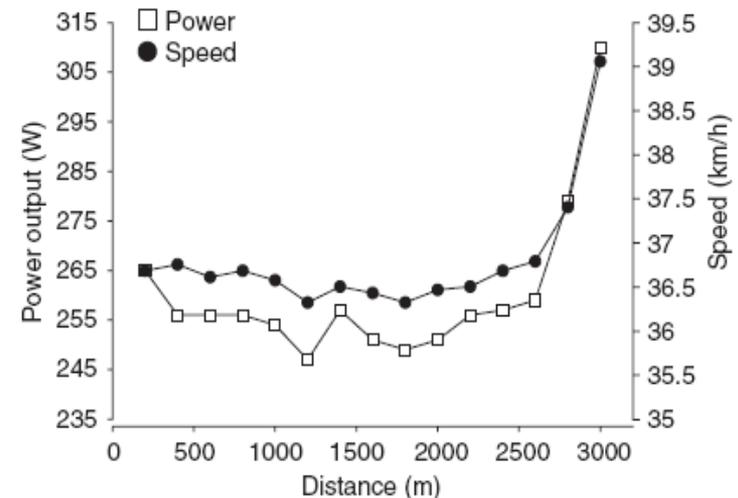


Fig. 1. Speed and power output profiles during 3000-m track cycling events. Note the dramatic increase in speed and power output during the final 13% (400 m) of the event, resulting in the observation of a negative pacing strategy (reproduced from Foster et al.,^[2] with permission from Georg Thieme Verlag).

DETERMINER LES STRATEGIES DE GESTION DE L'EFFORT LES PLUS EFFICACES

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

Stratégie de gestion de l'effort « all-out » (au maximum tout le temps)

- Concerne les activités de locomotion qui nécessitent une très grande énergie pour vaincre l'inertie initiale et créer l'accélération.



- Ex du 100m en athlétisme 50-60% de la dépense énergétique est dépensée durant la phase d'accélération (Tibshirani, 1997).

+ plus difficile de créer une vitesse que de l'entretenir (en raison de l'inertie du mobile).

- Importance du ratio durée phase d'accélération / temps de course.

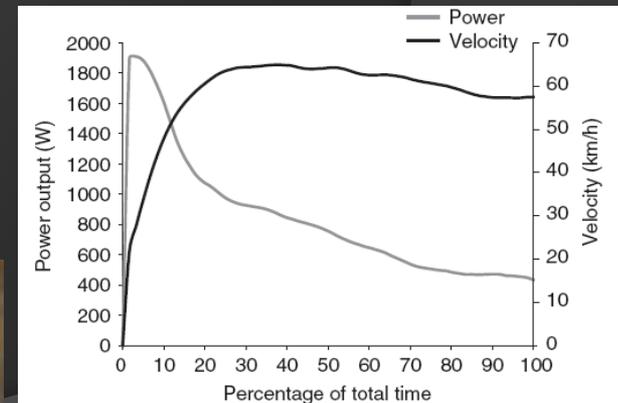


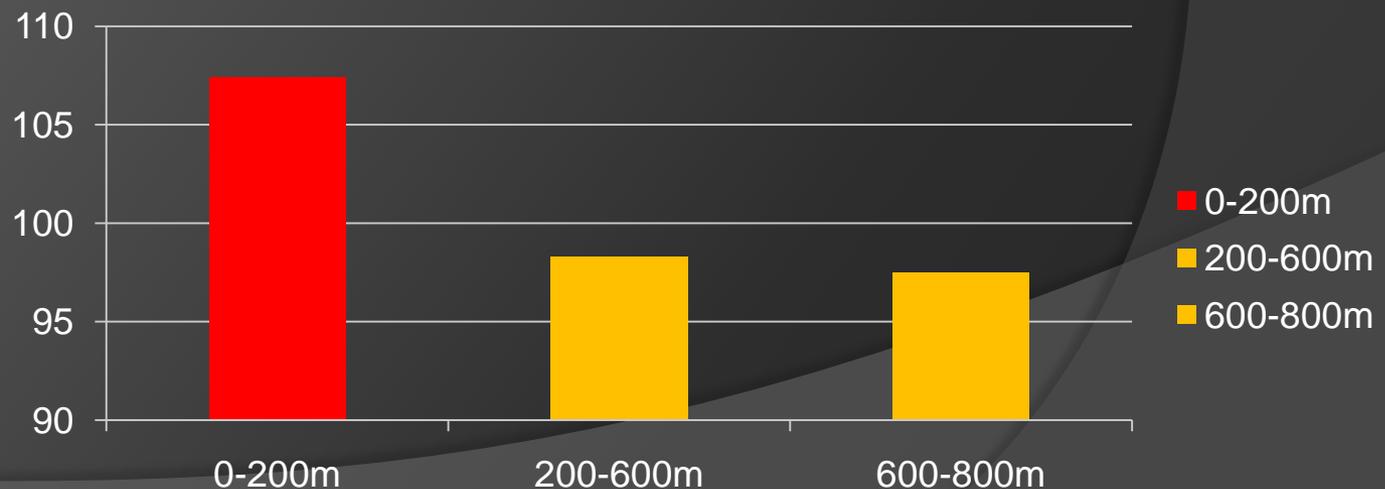
Fig. 2. Example of power output and velocity profiles during a 1000-m track cycling event. Note the high power output needed to alter the kinetic energy from rest, and the gradual decline in velocity beyond 40% (~25 sec) of the overall trial time.

DETERMINER LES STRATEGIES DE GESTION DE L'EFFORT LES PLUS EFFICACES

Stratégie de gestion de l'effort « positive »

- Diminution de l'allure durant l'épreuve : « positive-split ».
- Concerne 100m et 200m en natation (Thompson et al., 2000) 2000m en aviron (Garland, 2005), 800m (pour les athlètes qui se rapprochent à 2% du RM, Sandals 2001).

Evolution de l'allure de course sur 800m à haut niveau (courses à record)



DETERMINER LES STRATEGIES DE GESTION DE L'EFFORT LES PLUS EFFICACES

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

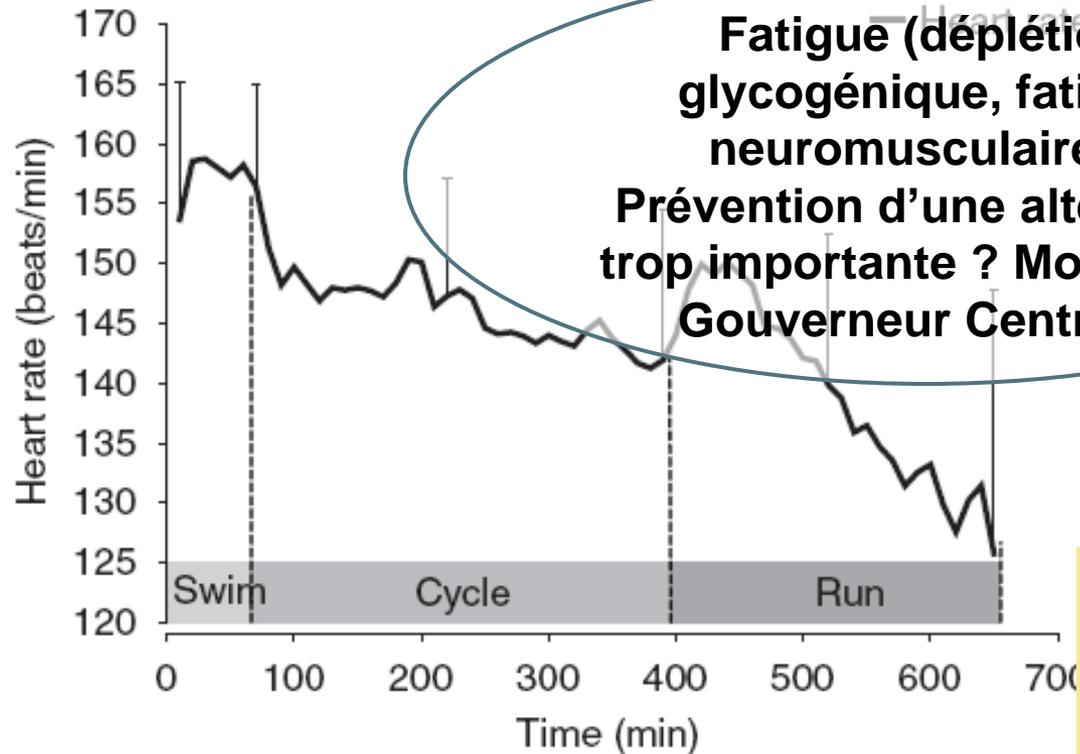


Fig. 3. Example of a positive pacing strategy shown by a decline heart rate during the swim, cycle and run phases of the Ironman triathlon; $n = 27$ (adapted from combined data of Laursen et al. [46,58]).



DETERMINER LES STRATEGIES DE GESTION DE L'EFFORT LES PLUS EFFICACES

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

Stratégie de gestion de l'effort équilibrée

- Dans des conditions de pratique stable d'une durée > 2 min, cette stratégie est celle recommandée (course à pied, natation Thompson et al., EJAP, 2003, aviron, ski, patinage de vitesse et cyclisme, de Koning et al., JSMS, 1999).

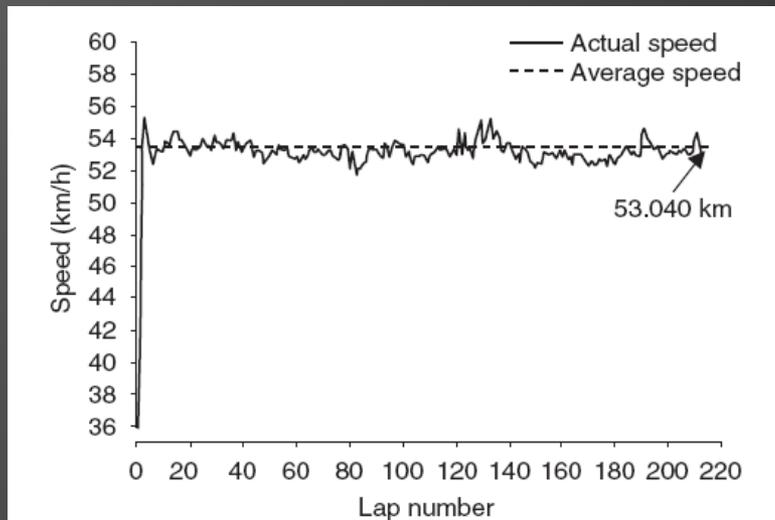


Fig. 4. Average speed of a cyclist during progressive laps and the entire 1-hour track cycling world record. Note that the speed of the cyclist deviated very little from the trial mean resulting in the adoption of an even pacing strategy (reproduced from Padilla et al.,^[59] with permission).

- Wilberg et Pratt (1988) montrent que les cyclistes sur piste les plus performants sont ceux qui maintiennent le plus une allure stable.

- Padilla et al. (JAP, 2000) montrent la stabilité de l'allure lors d'un record de l'heure (intérêt biomécanique : $r=kSv^2$ / intérêt physiologique : seuil de fatigue / puissance critique, Fukuba et Whipp, JAP, 1999).

DETERMINER LES STRATEGIES DE GESTION DE L'EFFORT LES PLUS EFFICACES

Stratégie de gestion de l'effort d'allure parabolique

- Tendance à parfois trop simplifier l'analyse des allures adoptées via une analyse par moitié. Nécessité de tendre vers une analyse plus fine.
- Souvent tendance à partir vite, à décélérer puis à ré accélérer sur la fin.

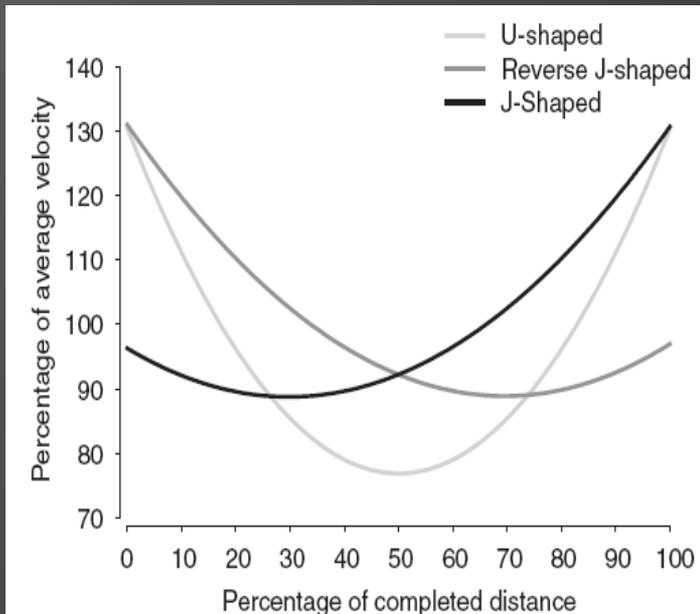


Fig. 5. Example of U-shaped, reverse J-shaped and J-shaped pacing profiles during exercise.

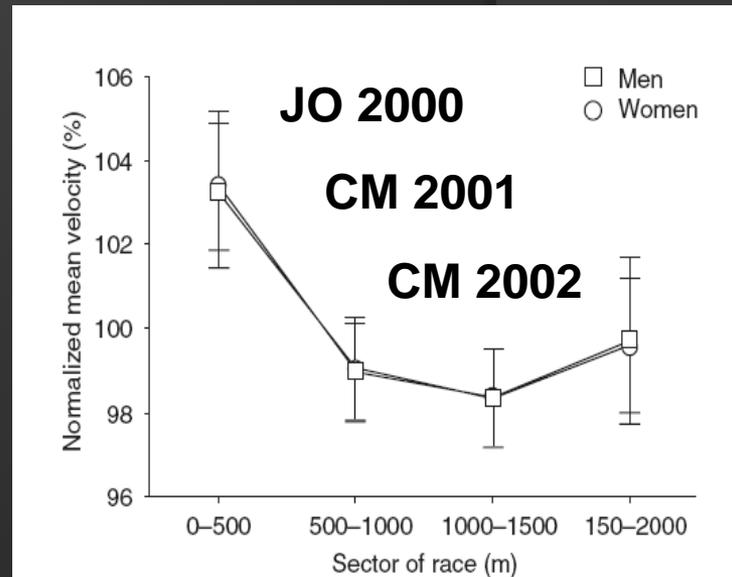


Fig. 6. Example of a reverse J-shaped pacing profile observed during the 2000-m on-water rowing championships (reproduced from Garland,^[40] with permission).

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

DETERMINER LES STRATEGIES DE GESTION DE L'EFFORT LES PLUS EFFICACES

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

Stratégie de gestion de l'effort stochastique

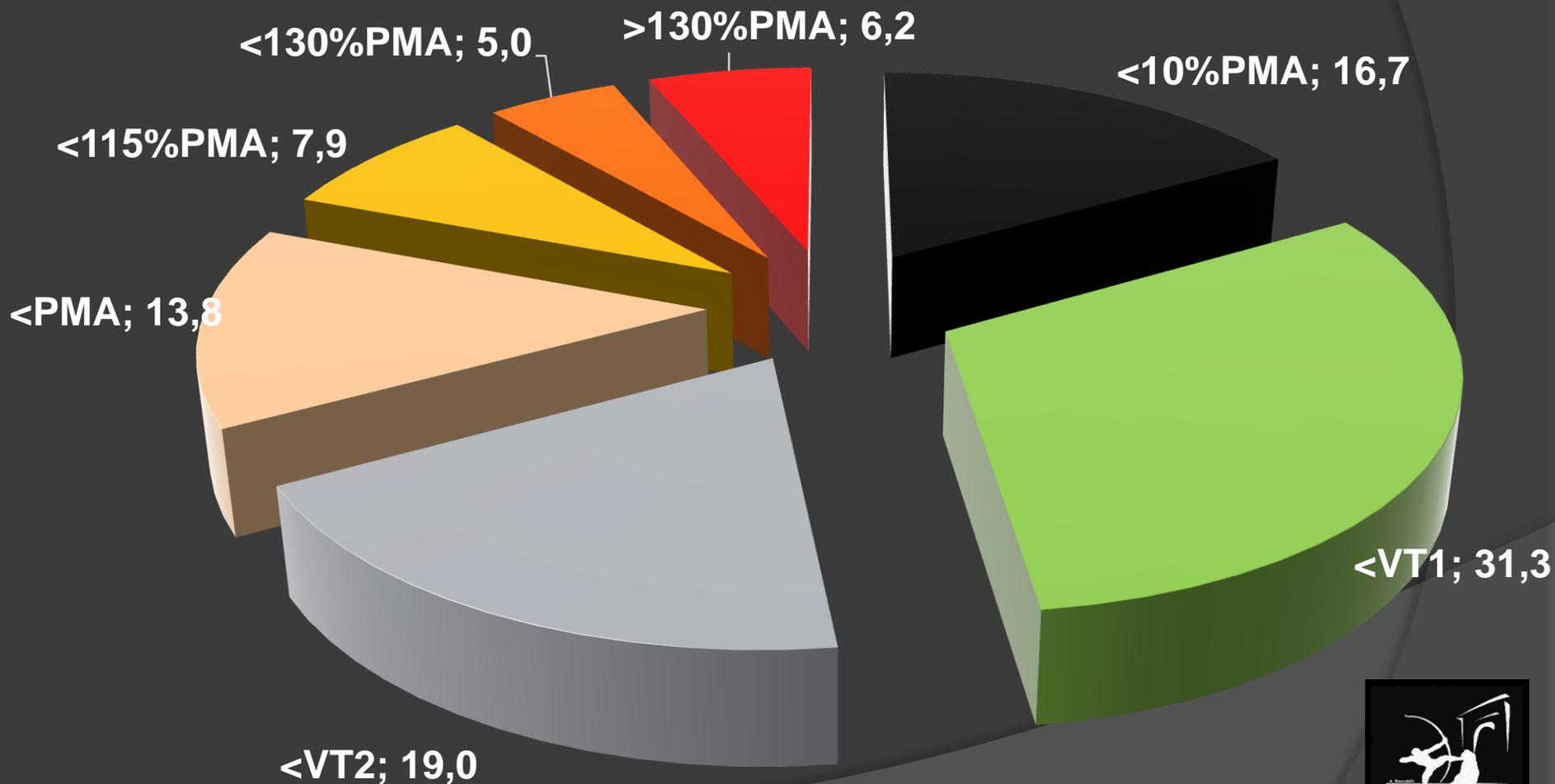
- Conditions souvent variables (dénivelé, changements de direction, vent, adversaires,...) impliquent des efforts stochastiques.

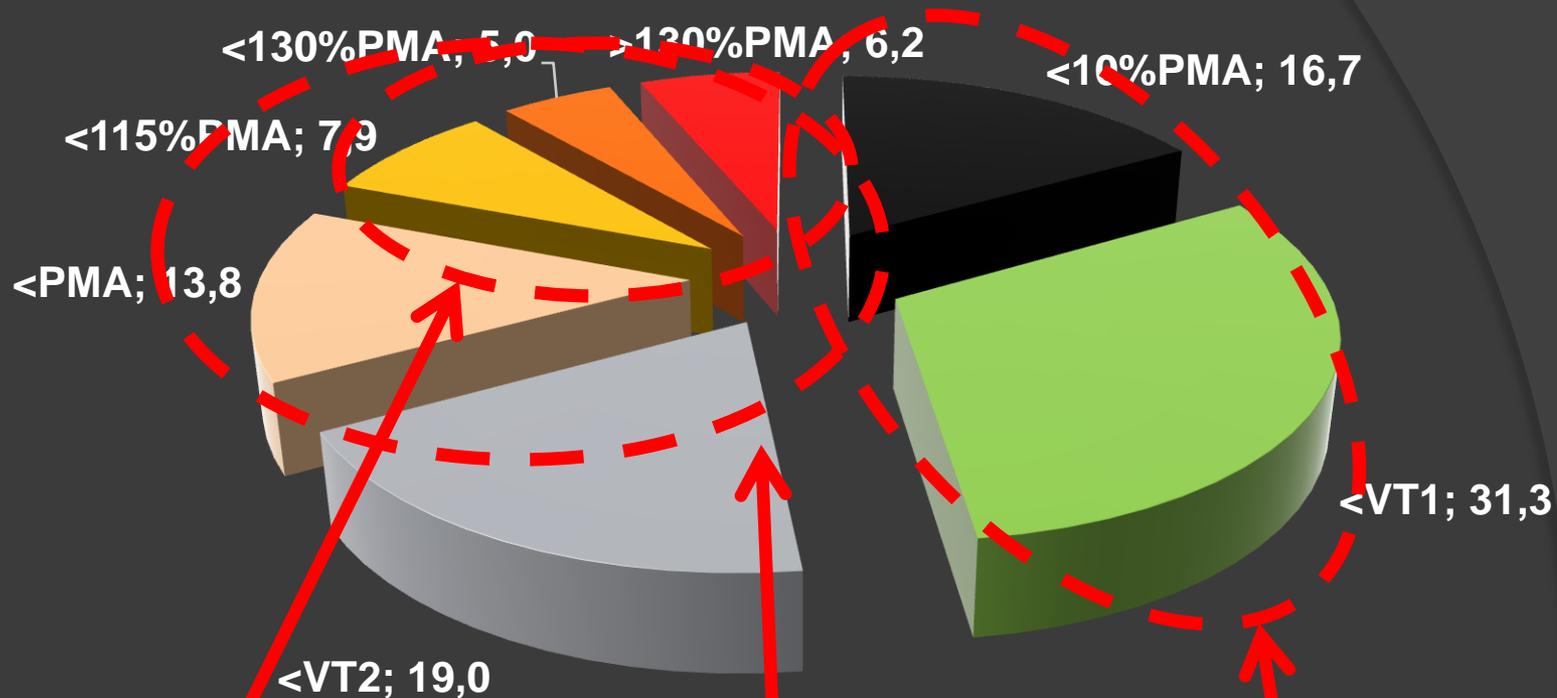
- **Swain (1997)** Montre une amélioration de la performance lorsque le cycliste accentue son effort dans les montées et le diminue dans les parties descendantes (10km en 22.8 vs 24.3 minutes, respectivement).



- **Atkinson et Brunskills (2000)** confirment ces données en montrant une réduction du temps de parcours lorsque des cyclistes accentuent leur effort dans les portions parcourues vent de face et le diminuent dans les portions vent dans le dos ($\pm 5\%$ par rapport au trajet réalisé à allure libre).

Répartition des efforts par classe d'intensité durant la partie cycliste lors d'une coupe du monde de triathlon (analyse par tour, d'après **Bernard et al., 2009**)



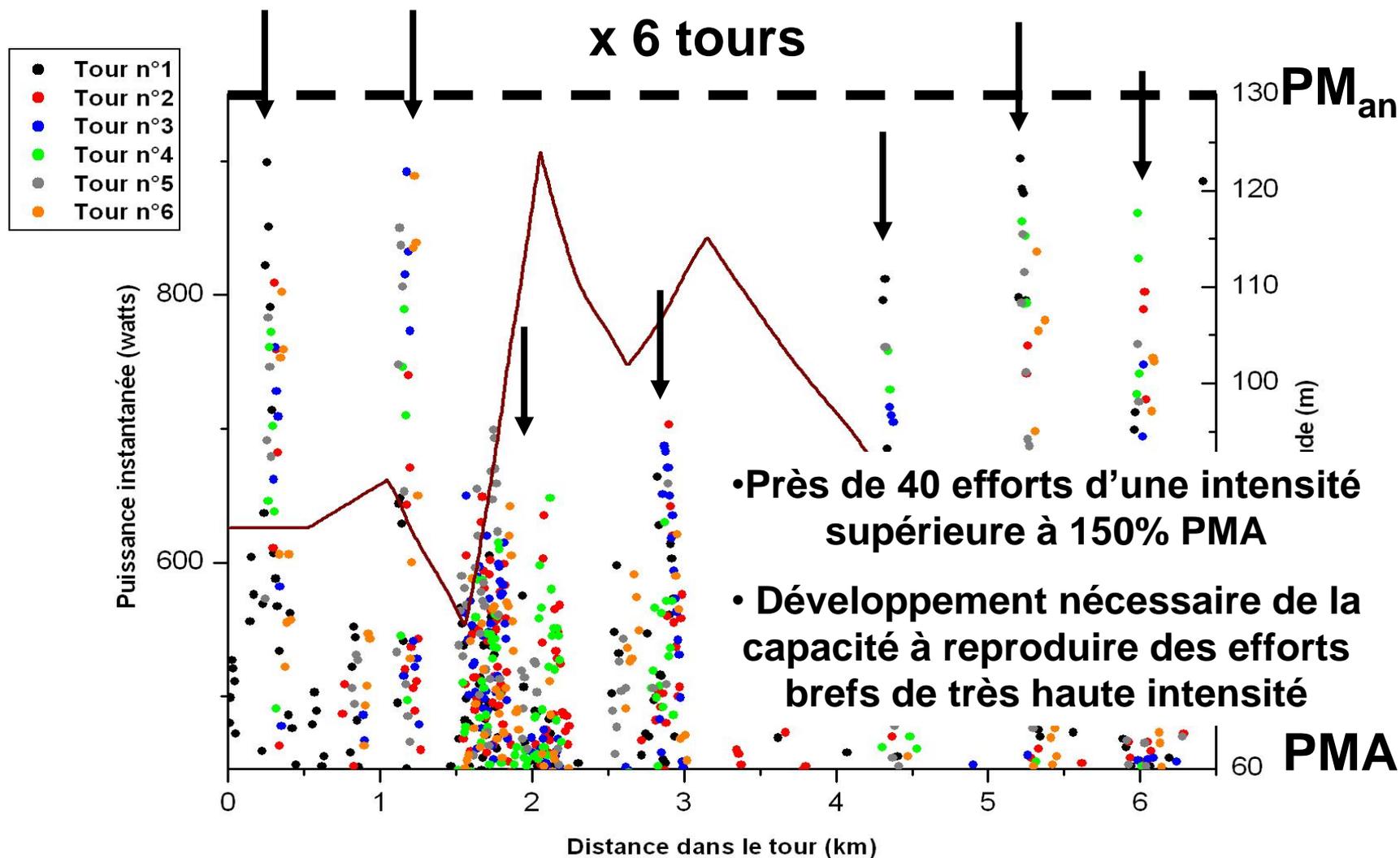


**Près de 20% du temps de course
> PMA**

47% de phase de récupération

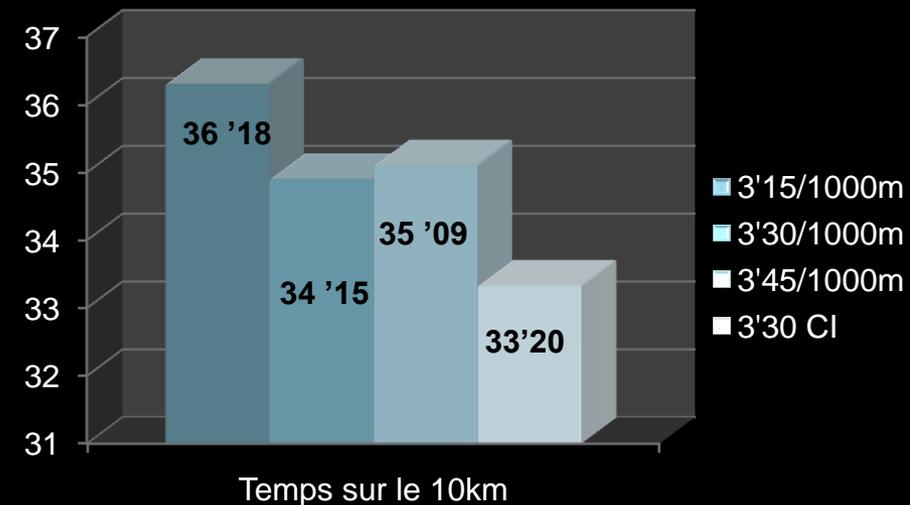
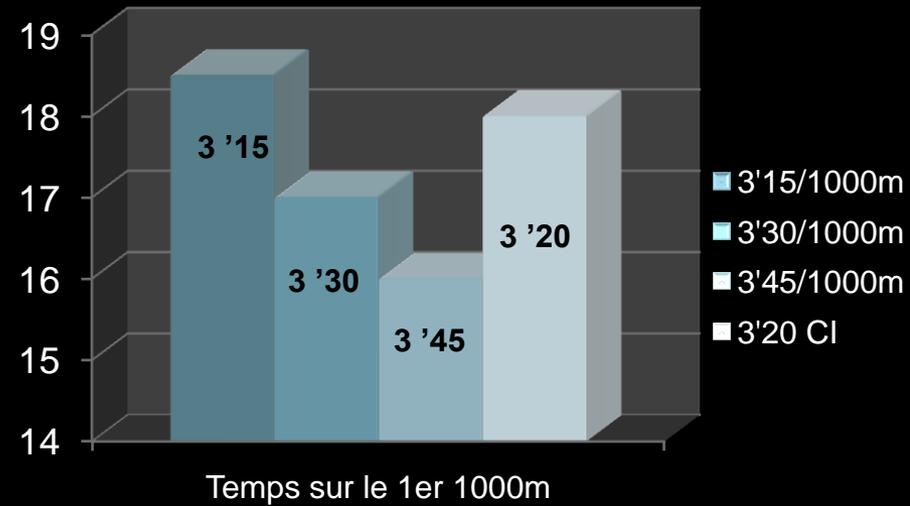
**Près de 40% du temps de course
> VT2**

Répartition des efforts >PMA lors des 6 tours du parcours cycliste (échantillonnage 1 sec)



DETERMINER LES STRATEGIES DE GESTION DE L'EFFORT LES PLUS EFFICACES

RÉSULTATS DE DIFFÉRENTES VITESSES INITIATRICES DE LA CT.



Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

DETERMINER LES STRATEGIES DE GESTION DE L'EFFORT LES PLUS EFFICACES

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

- Nous avons mis en évidence jusqu'ici que la performance peut être significativement influencée par la distribution du travail lors d'un exercice.
- La meilleure stratégie à adopter dépend de multiples facteurs, incluant l'activité pratiquée en elle-même, la durée de l'effort, la géographie de la course et les conditions environnementales.
- Les études suggèrent généralement que pour les efforts de très courte durée (<30 secondes), les athlètes tirent bénéfice à adopter une stratégie de type « all-out » tandis qu'une stratégie en décélération semble préférentielle pour les efforts de 1.5-2 minutes. Pour les efforts prolongés (>2 minutes), il apparaît en revanche que la stratégie équilibrée soit la plus efficace. Enfin, dans les efforts d'ultra-endurance, il apparaît que les athlètes tendent à décélérer progressivement, sans que cela ne soit pour autant la meilleure stratégie identifiée.
- La régulation de l'effort semble principalement dictée par la capacité de l'athlète à lutter contre la fatigue. Les causes de la fatigue étant encore largement à comprendre, ce champ reste encore grandement à investiguer.

MODELES EXPLICATIFS DE LA GESTION DE L'EFFORT

EDUCATION

From catastrophe to complexity: a novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans

REVIEW ARTICLE

Sports Med 2006; 36 (8): 705-722
0112-1642/06/0008-0705/\$39.95/0

© 2006 Adis Data Information BV. All rights reserved.

The Role of Information Processing Between the Brain and Peripheral Physiological Systems in Pacing and Perception of Effort

Alan St Clair Gibson,^{1,2} Estelle V. Lambert,¹ Laurie H.G. Rauch,¹ Ross Tucker,¹ Denise A. Baden,³ Carl Foster⁴ and Timothy D. Noakes¹

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

MODELES EXPLICATIFS DE LA GESTION DE L'EFFORT

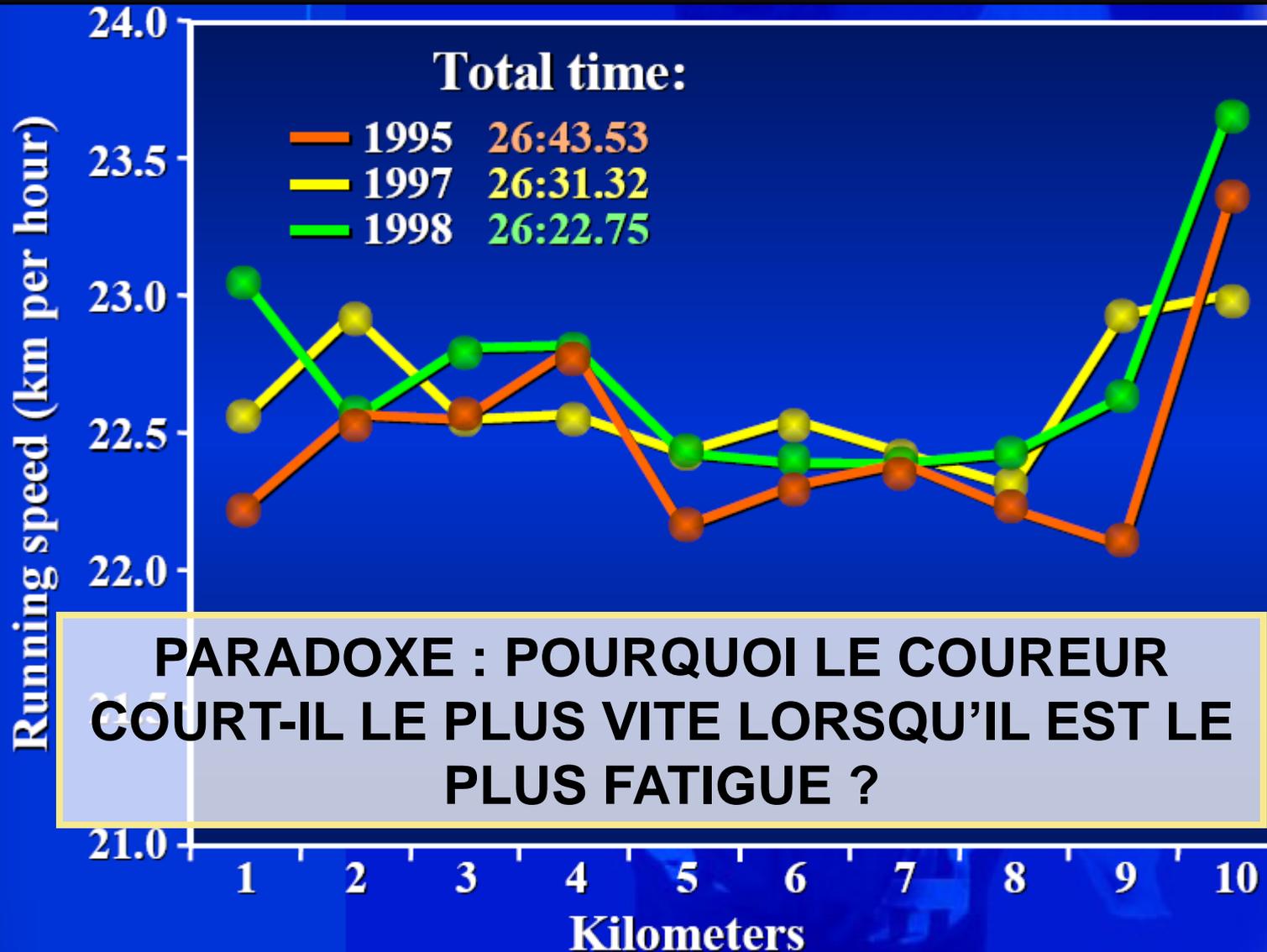
Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

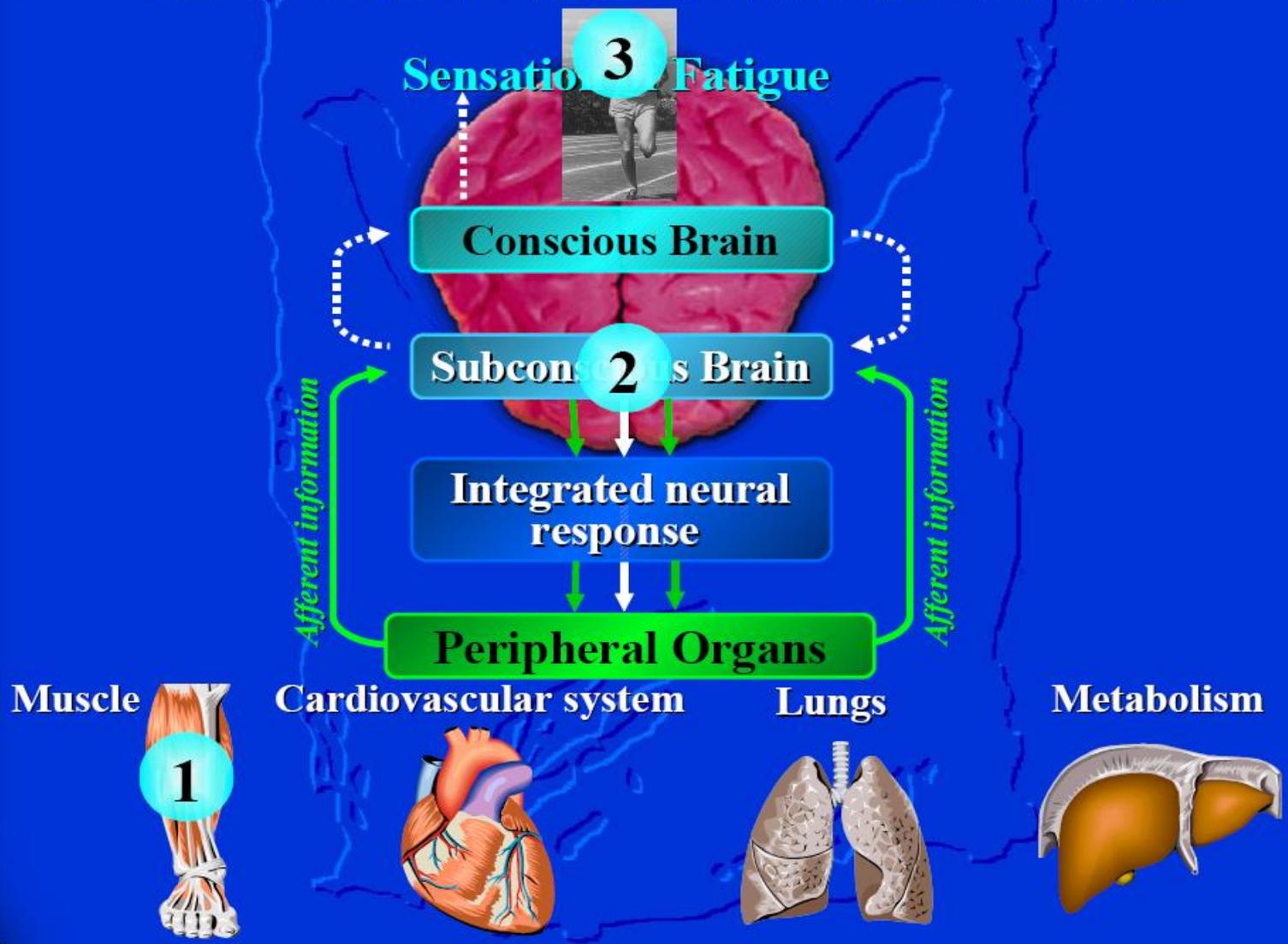
Controverses

D'autres pistes...



LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Central Governor Model of Exercise



Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL (ILLUSTRATIONS POSSIBLES)

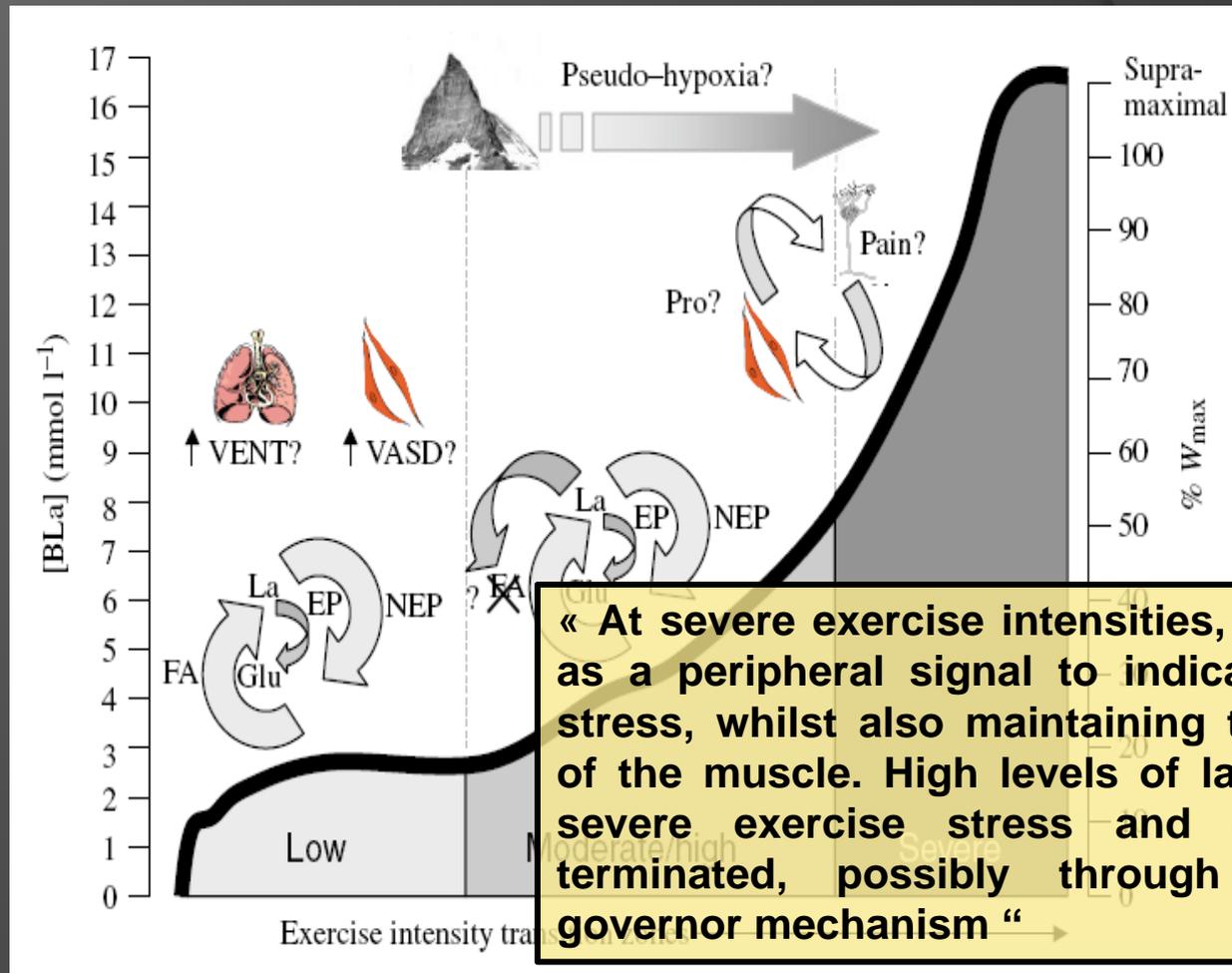
Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...



Rôles possibles du lactate durant l'exercice en fonction de l'intensité
(Philp et al., The Journal of Experimental Biology, 2005)

LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL (ILLUSTRATIONS POSSIBLES)

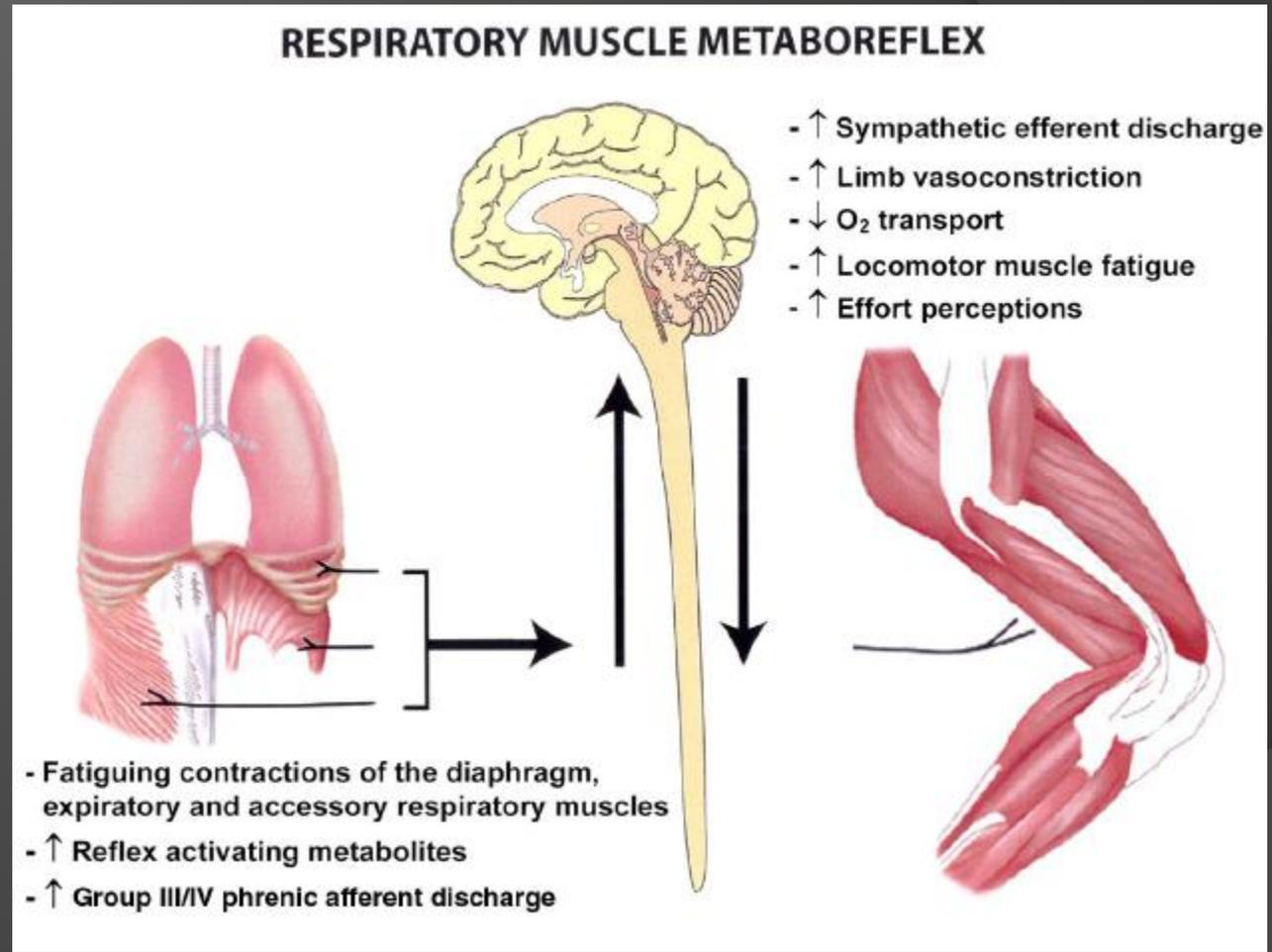
Introduction

Pacing strategies

The Central
Governor Model

Controverses

D'autres pistes...



Représentation schématique du métaboréflexe d'origine respiratoire sur le recrutement musculaire à l'exercice (Dempsey et al., 2001)

LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL (illustrations possibles)

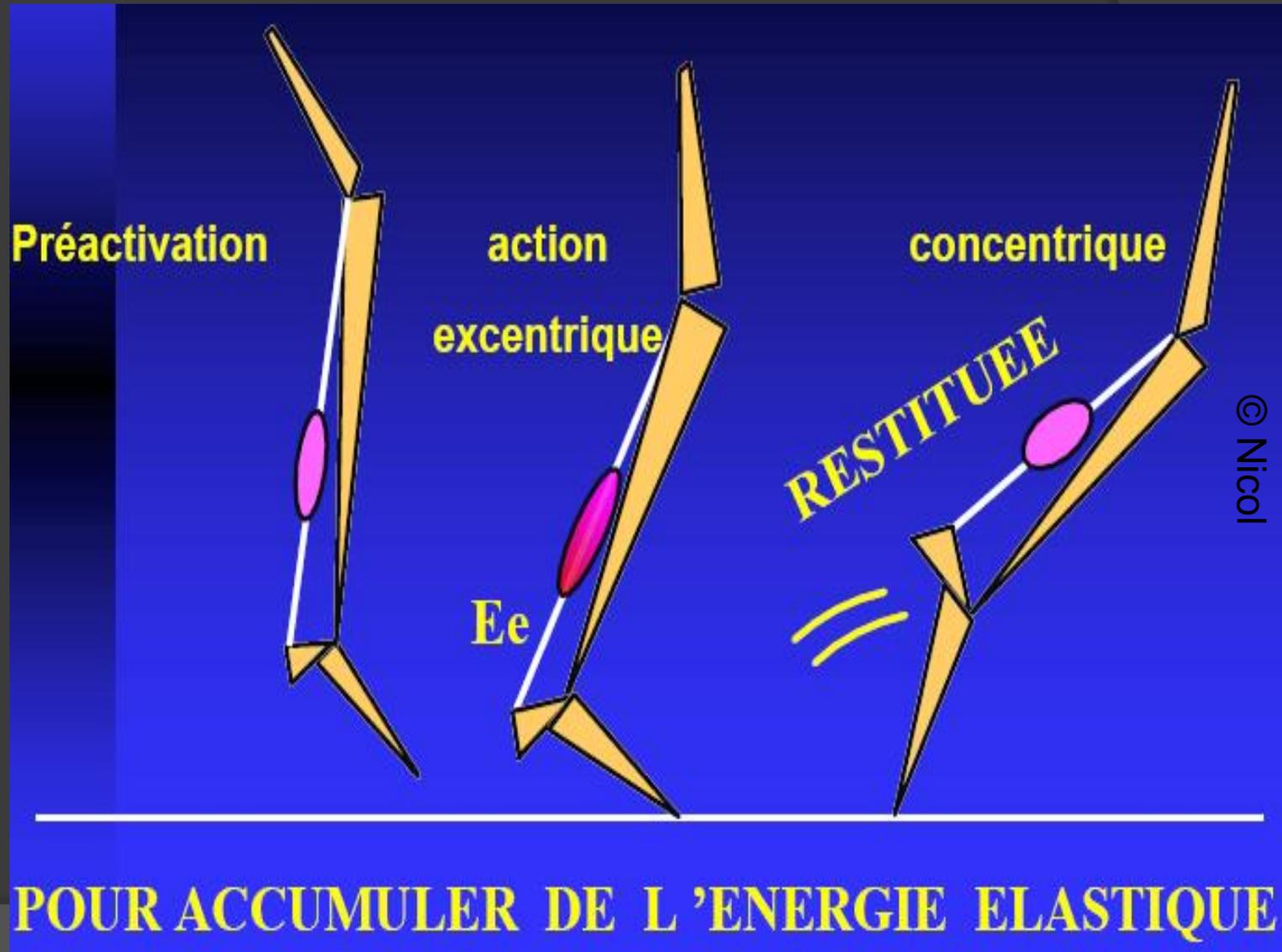
Introduction

Pacing strategies

The Central
Governor Model

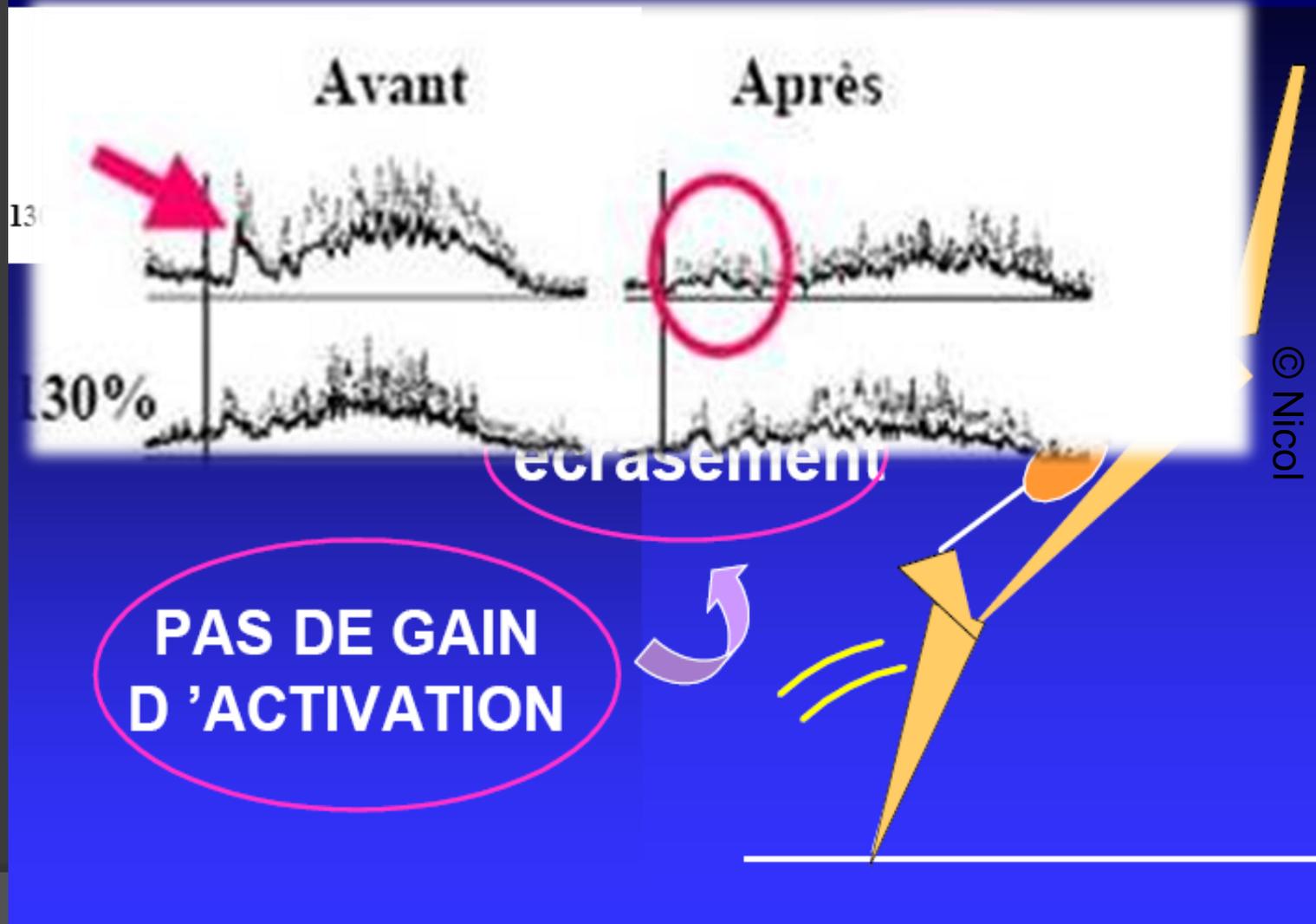
Controverses

D'autres pistes...



LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL (illustrations possibles)

en cas de fatigue !!!



Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

Ce modèle prédit que le nombre d'unités motrices recrutées au niveau des muscles actifs est régulé par une intégration neurale complexe dont la fonction est d'**assurer le maintien de l'homéostasie.**

« La fatigue est une sensation perçue fondée sur l'intégration de feedbacks physiologiques, biomécaniques et sensorimoteurs d'origine périphérique qui précède à la faillite musculaire ou à l'atténuation de la charge de travail ». *E.V. Lambert, A. St Clair Gibson and T.D. Noakes. American College of Sports Medicine Annual Congress, May 31st, 2001*

LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Etude : suivi de l'activité EMG durant un exercice maximal aérobie (test VO_2 max) et durant une répétition d'efforts de 20 secondes d'intensité croissante allant jusqu'à la puissance maximale volontaire.

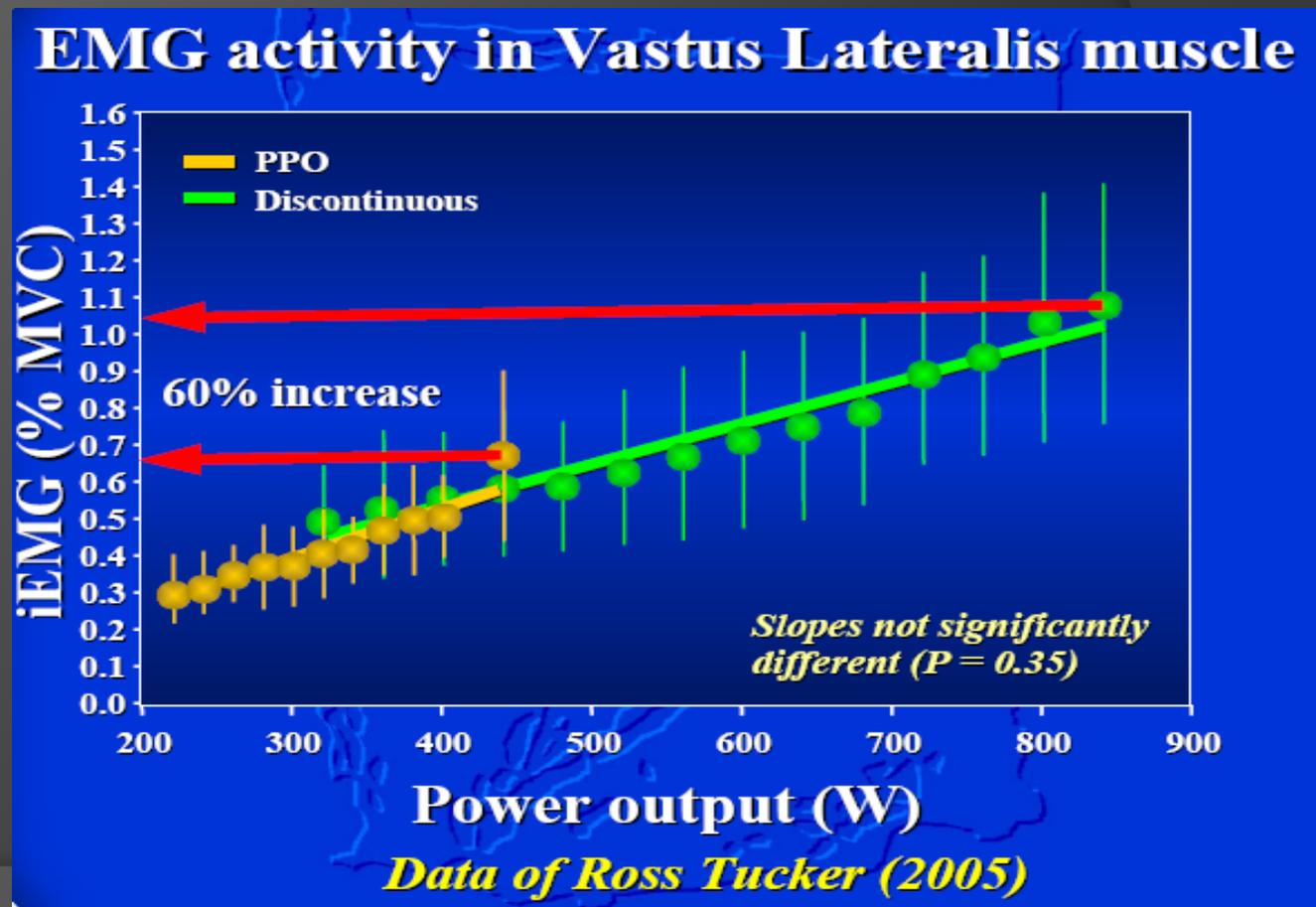
Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...



LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

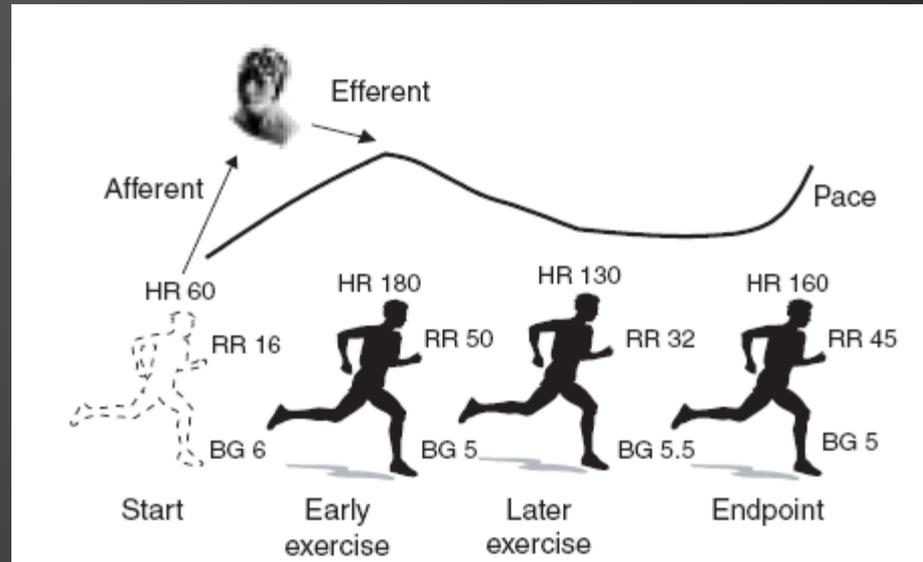
D'autres pistes...



LE RECRUTEMENT COMPLET DES UNITES MOTRICES NE SURVIENT PAS LORS D'UNE CONTRACTION MAXIMALE VOLONTAIRE

LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Au début de l'exercice, la partie subconsciente du cerveau calcule la durée de l'exercice qui peut être maintenue en fonction des informations périphériques afférentes.



Tout au long de l'exercice, l'allure est régulée en fonction de l'intégration complexe de toutes ces informations afférentes de sorte à ne pas placer un organe dans une situation critique.

LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Introduction

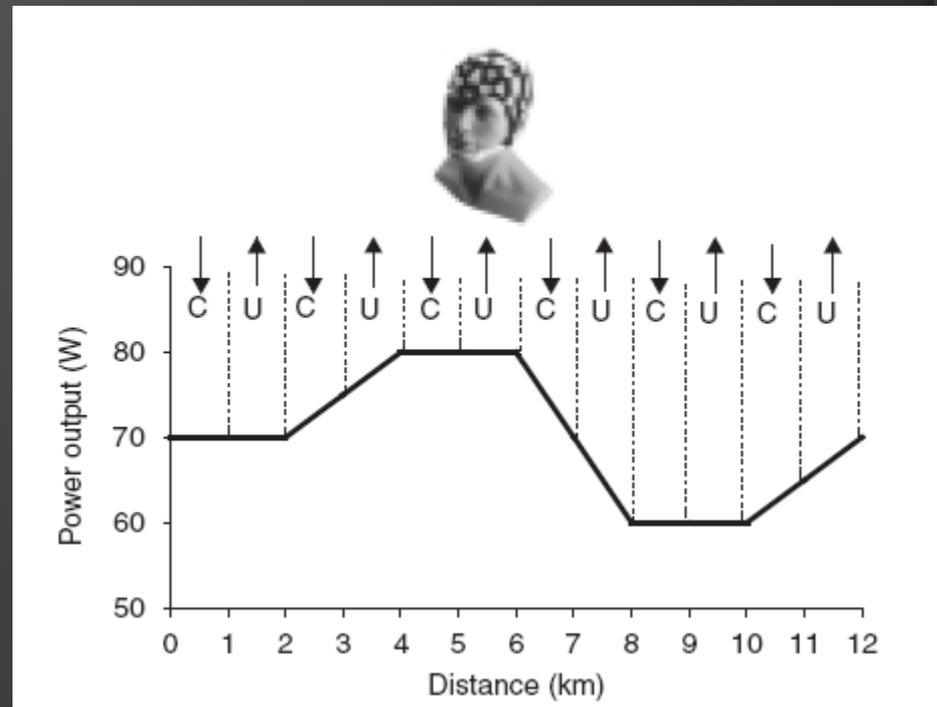
Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

Tout au long de l'exercice, le cerveau fluctue entre des périodes de « certitudes » et « d'incertitudes », en fonction des variations du travail produit.



LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Novel concepts from the Central Governor Theory

Questions that the Central Governor must answer include:

How much work do I have to do?

How do I feel about all of these?

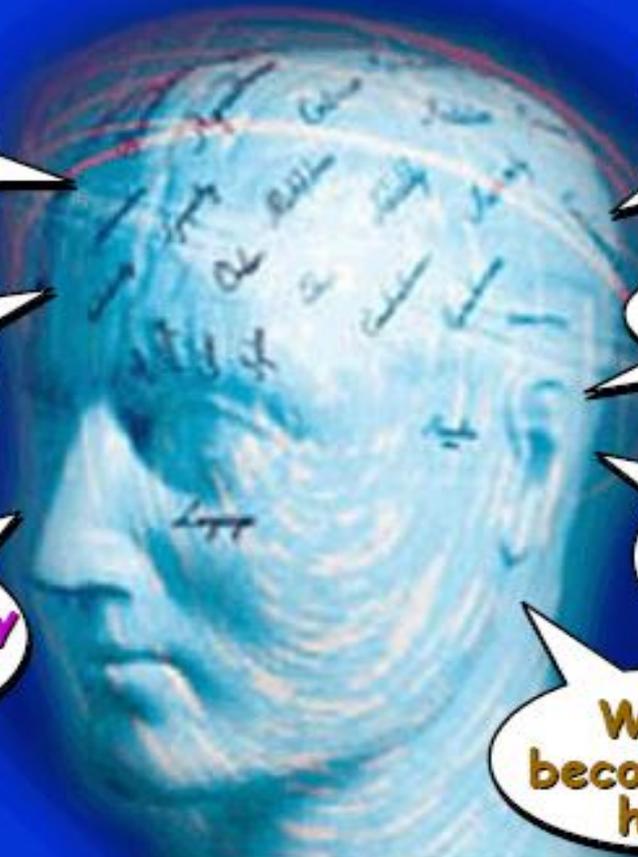
How much work do I still have to do?

Have I done this before?

Have I sufficient energy reserves to finish?

Will my muscles be damaged?

Will I become too hot?



Ideas of Professor Vicki Lambert, 2001.

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Notre gestion de l'effort, traduite par le niveau de recrutement musculaire est ainsi **toujours sous-maximale** durant un exercice maximal volontaire. Il persiste toujours une « réserve ».

Le recrutement musculaire et la puissance développée sont **continuellement ajustée en fonction des estimations et des feedbacks tout au long de l'exercice.**

Pour réguler la puissance développée durant l'exercice, le cerveau intègre de multiples signaux qui forme **un système d'afférences complexe.**

LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Lors d'un effort contre la montre, la gestion de l'effort est donc principalement conditionnée **par le traitement des informations, qui affèrent des multiples systèmes physiologiques.**

La puissance développée et la difficulté d'effort perçue sont déterminées **par le point d'arrêt de l'exercice anticipé.**

Finalement, l'effort que l'on perçoit durant l'exercice n'est pas réel. **Il correspond en réalité à ce que la partie subconsciente de notre cerveau veut nous faire percevoir comme approprié pour un exercice donné.**

Introduction

Pacing strategies

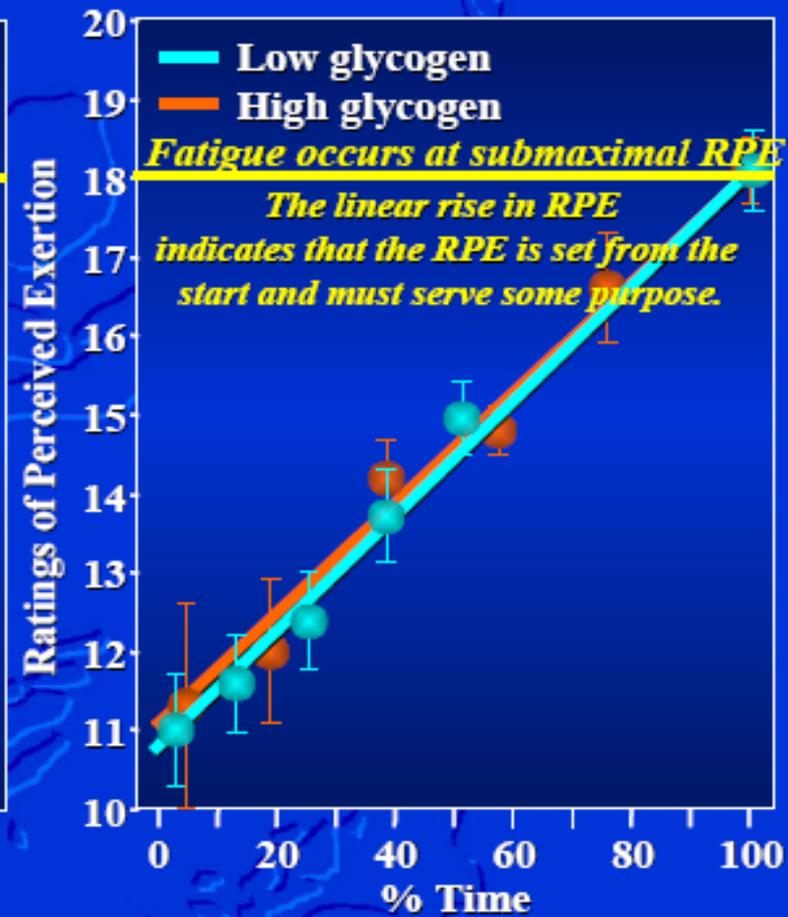
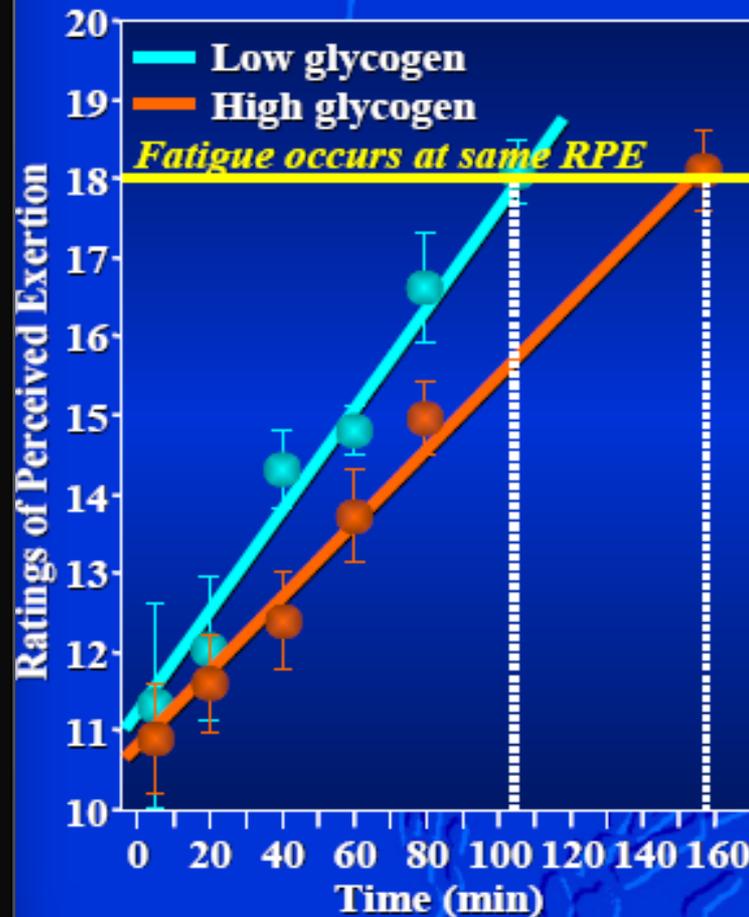
The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

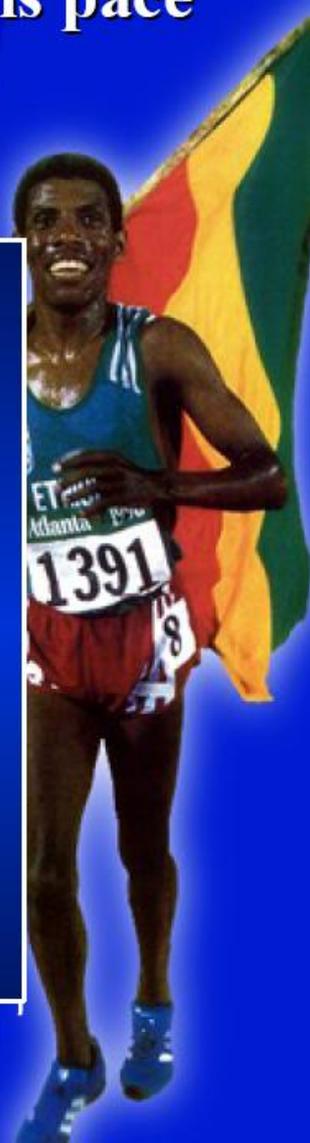
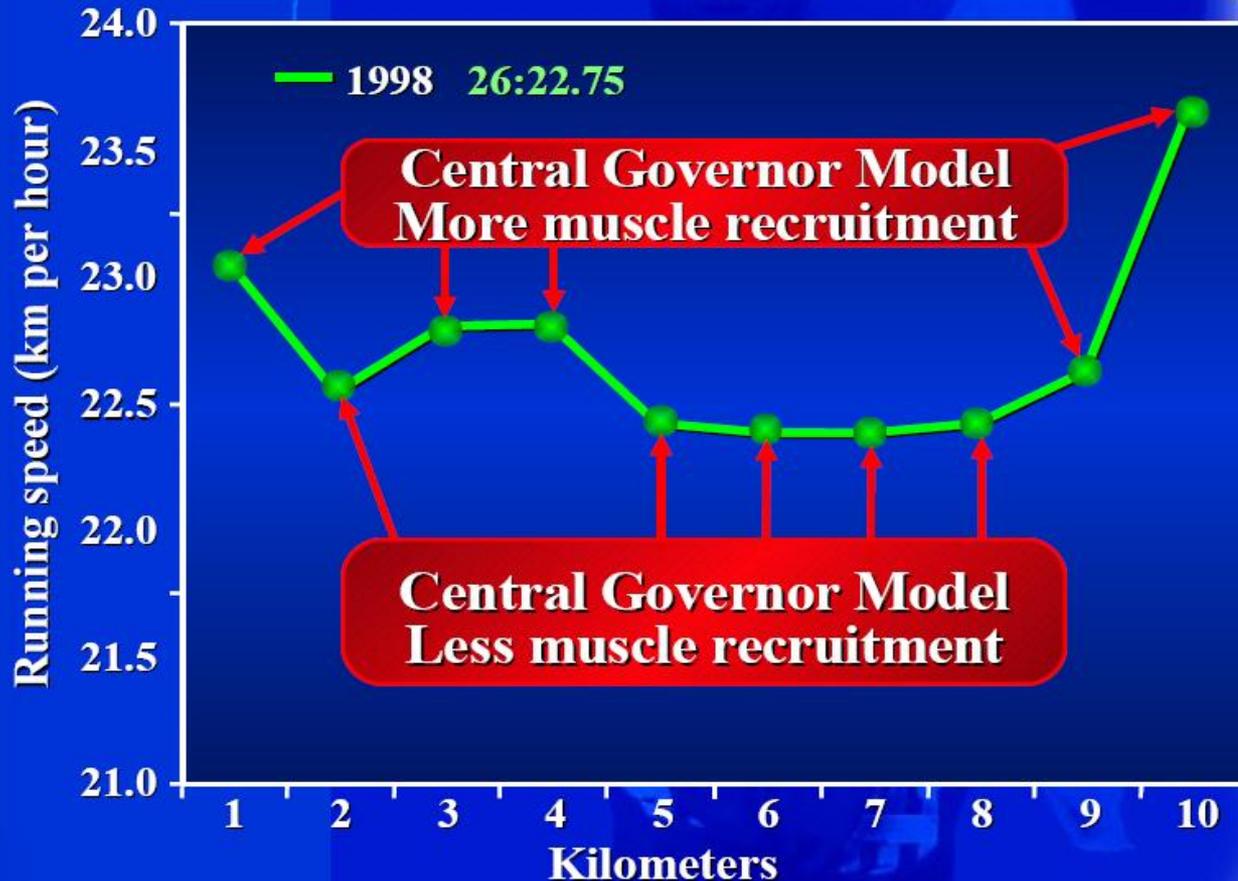
What role does the RPE play in determining fatigue and the duration of exercise?



Data of Baldwin et al (2003) as interpreted by Noakes (2004).

LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

How does Haile Gebrselassie increase his pace when he is the most tired?



CRITIQUES DU MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

Maximal oxygen uptake “classical” versus “contemporary” viewpoints

ULF BERGH, BJORN EKBLUM, and PER-OLOF ÅSTRAND

REVIEW

Is fatigue all in your head? A critical review of the central governor model

J P Weir, T W Beck, J T Cramer, T J Housh

Br J Sports Med 2006;**40**:573–586. doi: 10.1136/bjism.2005.023028

Maximal oxygen uptake is not limited by a central nervous system governor

T. Brink-Elfegoun,^{1,2} L. Kaijser,³ T. Gustafsson,³ and B. Ekblom^{1,2}

¹Department of Physiology and Pharmacology, Karolinska Institute, Stockholm; ²Åstrand Laboratory of Work Physiology and the Swedish School of Sport and Health Sciences, Stockholm; and ³Department of Laboratory Medicine, Section of Clinical Physiology, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden

Submitted 19 May 2006; accepted in final form 17 October 2006

CRITIQUES DU MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

REVIEW

Is fatigue all in your head? A critical review of the central governor model

J P Weir, T W Beck, J T Cramer, T J Housh

Br J Sports Med 2006;**40**:573-586. doi: 10.1136/bjism.2005.023028

“The subconscious brain sets the exercise intensity by determining the number of motor units that are activated and hence the mass of skeletal muscle that is recruited throughout the exercise bout. The extent of motor neurone activity and hence skeletal motor unit recruitment can be further influenced by sensory feedback from a variety of peripheral organs... the subconscious brain informs the conscious brain of an increasing neural effort, perhaps related to an increased difficulty in maintaining homeostasis at that exercise intensity, and this is interpreted by the brain as the increased sensation of fatigue, which may itself control further subconscious brain control processes.” (St Clair Gibson, Noakes, *BJSM*, 2004).

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

CRITIQUES DU MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

REVIEW

Is fatigue all in your head? A critical review of the central governor model

J P Weir, T W Beck, J T Cramer, T J Housh

Br J Sports Med 2006;**40**:573-586. doi: 10.1136/bjism.2005.023028

CGM : le cerveau régule le niveau d'activation musculaire de sorte à toujours prévenir une éventuelle mise en danger d'un système physiologique.

La fonction de toute stratégie de gestion de l'allure doit être de repousser au maximum l'apparition des effets délétères de la fatigue tout en assurant un niveau de performance maximum.



Peut-on considérer le CGM explique toutes les causes possibles de la fatigue ? En d'autres termes, la fatigue est-elle toujours régulée au niveau central ?

CRITIQUES DU MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

© F.Hug - 2006

Fatigue neuromusculaire



altération du rendement musculaire

- substrats énergétiques
- lactate / pH
- calcium
- potassium
- radicaux libres de l'oxygène
- microlésions musculaires ...

ajustement de la commande centrale

- facilitation /
- inhibition /
- compensation

CRITIQUES DU MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Principale critique : Dans les exercices maximaux de courte durée, la fatigue semble due à la baisse de la capacité de force au niveau de la fibre musculaire.



Fatigue périphérique
= baisse de la
contractilité musculaire

Le modèle central du
niveau d'activation
musculaire
(baisse...)

Baisse du niveau de performance

Introduction

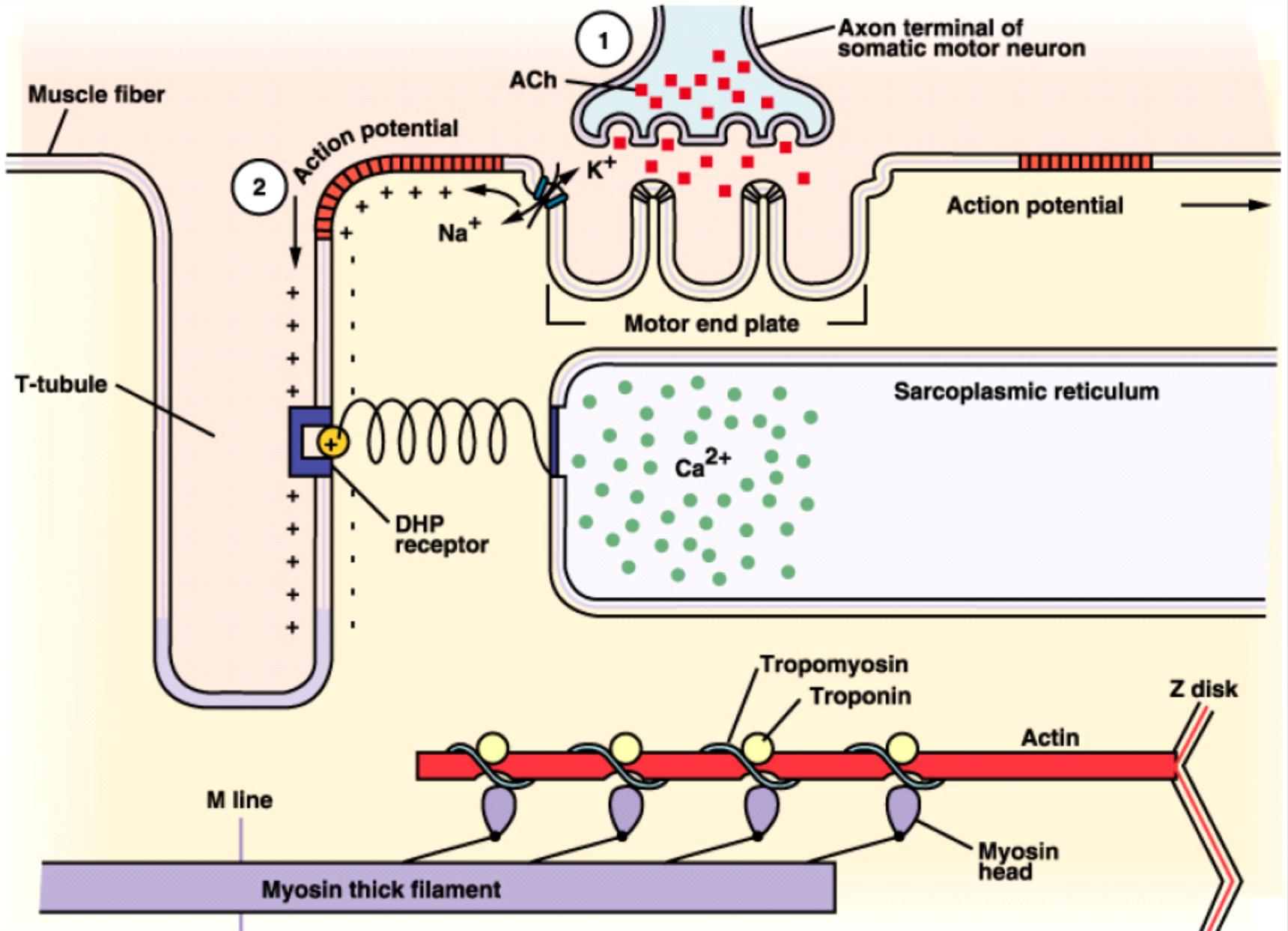
Pacing strategies

The Central Governor Model

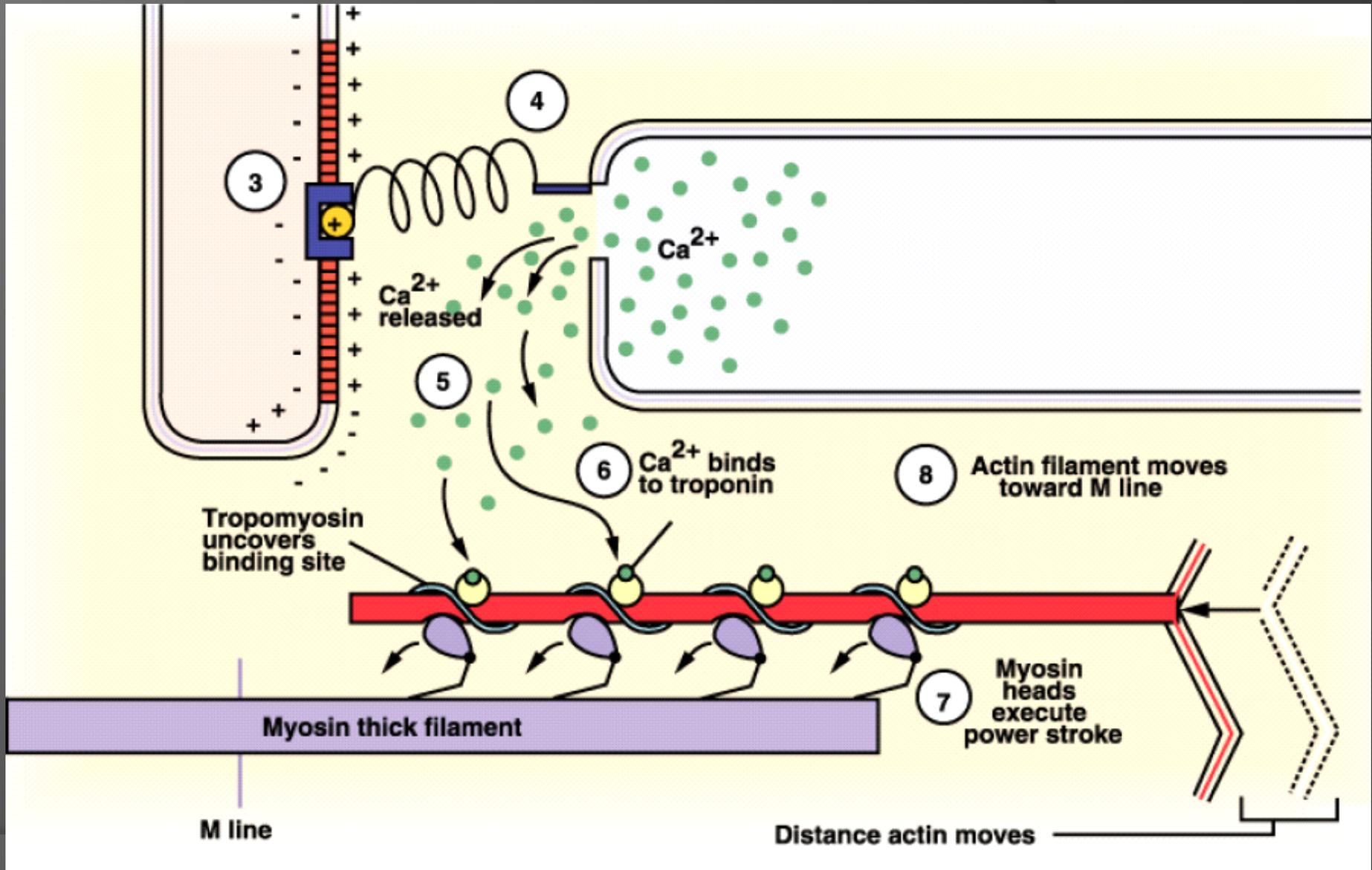
Controverses

D'autres pistes...

RAPPEL



RAPPEL



CRITIQUES DU MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

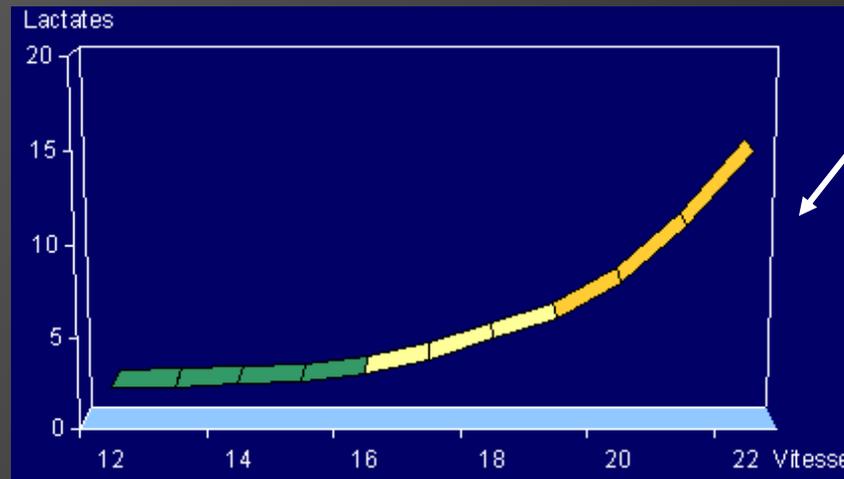
D'autres pistes...

Dans les exercices maximaux de courte durée, la fatigue semble due à la baisse de la capacité de force au niveau de la fibre musculaire.



À pH physiologique : acide lactique \longrightarrow lactate + H⁺

[la] sanguin = production - consommation



© F.Hug - 2006

Nielsen *et al.* J Physiol (2001). « protective effects of lactic acid on force production... »

CRITIQUES DU MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

L'accumulation d'ion H^+ dans le muscle a pour effet :

- ✓ **ralentissement** de la recapture des ions Ca^{2+} par le RS.
- ✓ **diminution** de l'affinité de la troponine C pour le Ca^{2+}
- ✓ **inhibition** de la glycolyse (PFK)

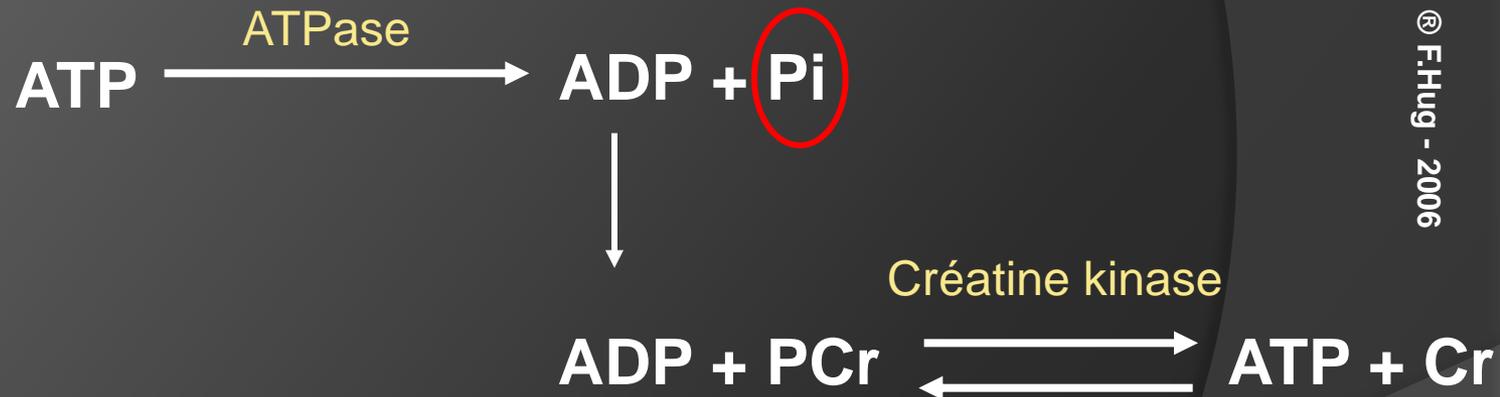
© F.Hug - 2006



Effet du pH sur la fonction contractile du muscle est dépendant de la température (effet + marqué à faible température)

CRITIQUES DU MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

Dans les exercices maximaux de courte durée, la fatigue semble due à la baisse de la capacité de force au niveau de la fibre musculaire.



© F.Hug - 2006

Muscle Fatigue: Lactic Acid or Inorganic Phosphate the Major Cause?

Håkan Westerblad,¹ David G. Allen,² and Jan Lännergren¹

¹Department of Physiology and Pharmacology, Karolinska Institutet, SE-171 77 Stockholm, Sweden; and ²Department of Physiology and Institute of Biomedical Research, University of Sydney F13, New South Wales 2006, Australia

CRITIQUES DU MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

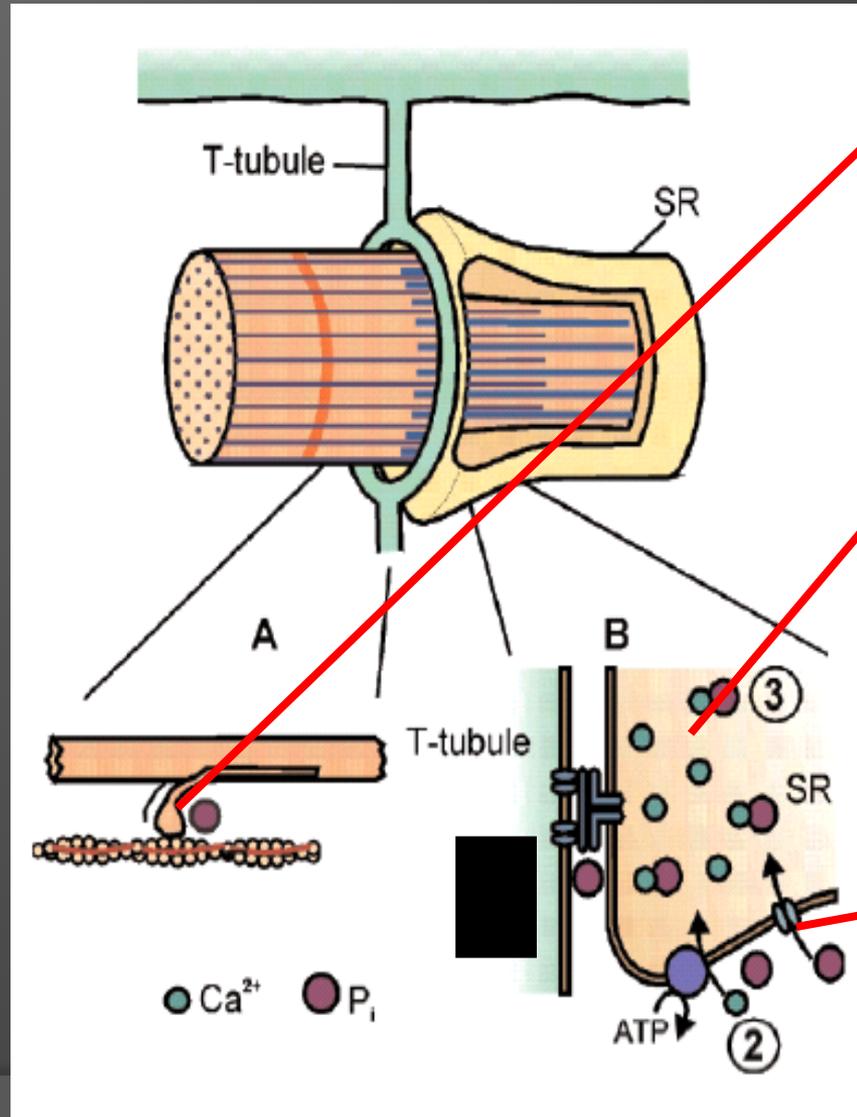
Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...



force ponts A-M



association Pi-Ca^{2+}

(précipitation en phosphate de calcium et donc diminution Ca^{2+} dans le RS)

recapture Ca^{2+}

CRITIQUES DU MODELE DU CGM

Dans les exercices maximaux de courte durée, la fatigue semble due à la baisse de la capacité de force au niveau de la fibre musculaire.



baisse de pH

ouverture des canaux K^+ ATP-dépendants

et / ou

augmentation de $[Ca^{2+}]$ intracellulaire

ouverture des canaux K^+ Ca^{2+} -dépendants



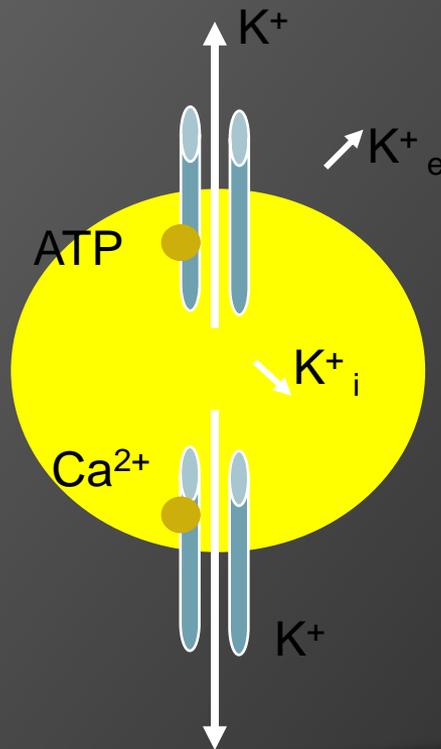
augmentation de $[K^+]$ extracellulaire



dépolarisation



augmentation du seuil d'excitation de la membrane



LE MODELE DU GOUVERNEUR CENTRAL

- Nous avons mis en évidence jusqu'ici que le CGM montre que la gestion de l'effort est régulée au niveau central en fonction de la distance/temps restant à parcourir et de l'intégration complexe de l'état physiologique de l'organisme.
- Ce modèle postule que l'effort physique est régulé de sorte à prévenir l'apparition d'un état de crise en contrôlant en continu le niveau de recrutement musculaire.
- Dans cette perspective, la gestion de l'effort est contrôlée par la difficulté perçue, qui incarne une intégration mentale complexe des bio-feedbacks renvoyés par l'organisme durant l'exercice. Cette difficulté perçue est ainsi constamment mise en confrontation avec un processus de téléanticipation pour réajuster l'effort physique consenti (raisonnement algorithmique).
- Les recherches devront à l'avenir renforcer la validité de ce modèle via l'identification des messagers qui renseignent le cerveau sur l'état de stress auquel est soumis l'organisme ainsi que les zones cérébrales impliquées dans la gestion de l'effort (cf. émotions, motivation).
- Le CGM semble toutefois critiqué pour les exercices brefs et intenses pour lesquels la fatigue semble déterminée par des facteurs périphériques et non par une régulation centrale.

Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

APPRENDRE A GERER SES EFFORTS EN EPS : UNE APPROCHE A LONG TERME VIA LA CC5

Introduction

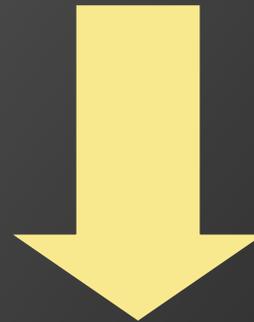
Pacing strategies

The Central
Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

CC5 : Apprécier et orienter les effets de l'activité physique en vue de l'entretien de soi.



3^{ème} objectif de l'EPS : « l'acquisition des compétences et connaissances nécessaires à l'entretien de la vie physique et au développement de la santé tout au long de la vie ».

APPRENDRE A GERER SES EFFORTS EN EPS : COURSE EN DUREE

Introduction

Pacing strategies

The Central
Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

L'épreuve se réalise dans un dispositif permettant à chacun de courir en aller-retour à partir d'une balise de référence, à des vitesses allant de 5 à 18 km/h. D'autres balises seront installées pour marquer les vitesses de 5 km/h à 18 km/h. La règle impose à tous les coureurs de repasser à chaque minute dans une zone autour de la balise de référence (5m d'avance ou de retard sont acceptés). Le dispositif est décrit ci-contre.

Le candidat doit construire en début de séance le projet de sa séance d'entraînement, prévue sur un temps de 30 minutes. Il devra choisir, parmi les trois objectifs proposés, celui qui correspond le mieux aux effets qu'il souhaite à terme obtenir sur son organisme :

Obj. 1 : Accompagner un objectif sportif en rapport avec des échéances.

Obj. 2 : Développer un état de santé de façon continue.

Obj. 3 : Rechercher les moyens d'une récupération ou d'une détente ou d'une aide à la perte de poids.

APPRENDRE A GERER SES EFFORTS EN EPS : COURSE EN DUREE

Introduction

Pacing strategies

The Central
Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

Dans le projet présenté, le candidat précise l'objectif choisi et construit sa séance en conséquence. Il indique, les temps et des intensités des courses en km/h, les temps et les types de récupération, et ses sensations, avant de commencer l'épreuve. Ses temps de course ou de récupération seront toujours un multiples de 1 minute et il devra procéder à au moins 3 changements d'allure pendant les 30 minutes.

Le candidat réalise ensuite la séance qu'il a construite. Un de ses camarades, sous le contrôle de l'enseignant, relève ses retards et ses avances à la balise de référence et éventuellement lui rappelle son projet. Pour contrôler ses allures, l'élève ne bénéficie que d'une seule information sonore : un coup de sifflet toutes les minutes.

APPRENDRE A GERER SES EFFORTS EN EPS : COURSE EN DUREE

Introduction

Pacing strategies

The Central
Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

Puis, à l'issue de l'épreuve, à partir des sensations éprouvées en course, des retards et des avances à la balise de référence relevés par son camarade, et des connaissances acquises sur l'entraînement, il apporte un commentaire écrit ou oral sur la qualité de son entraînement. Il explique éventuellement les écarts entre projet et réalisation. Il situe en conclusion, cette séance dans l'ensemble de son programme d'entraînement (passé et à venir).

La séance se déroule donc, après échauffement, en 2 temps de 30 minutes pour permettre le passage de 2 groupes d'élèves. Une fiche individualisée fait apparaître l'objectif personnel poursuivi, la VMA et permet l'écriture de cette séance d'entraînement, de sa réalisation effective, ainsi que des commentaires et conclusions. Cette fiche est un outil pour **Evaluer, Concevoir et Analyser.**

APPRENDRE A GERER SES EFFORTS EN EPS : COURSE EN DUREE

Introduction

Pacing strategies

The Central
Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

POINTS À AFFECTER	ÉLÉMENTS À ÉVALUER
10/20	Produire un effort adapté à ses ressources et à son objectif (c'est évaluer que le candidat se connaît et qu'il est capable de réaliser le jour J ce qu'il a prévu) c'est la partie révélatrice, quel que soit l'objectif retenu, de l'intégration d'allures de courses.
07/20	Concevoir et mettre en oeuvre une séquence de 30 minutes prévoyant, les temps de courses et intensités, les temps de course et intensités, les temps et types de récupérations, en fonction de l'objectif annoncé. C'est évaluer l'intégration (pour soi) de connaissances sur l'entraînement.
03/20	Analyser de façon explicite sa prestation. C'est effectuer soi-même, après l'épreuve un bilan de ses réalisations puis répondre à la question : « que changer la semaine prochaine et pourquoi ? ».

APPRENDRE A GERER SES EFFORTS EN EPS : COURSE EN DUREE

Introduction

Pacing strategies

The Central
Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

LEADING ARTICLE

Sports Med 2001; 31 (1): 13-31
0112-1642/01/0001-0013/\$22.00/0

© Adis International Limited. All rights reserved.

Interval Training for Performance: A Scientific and Empirical Practice Special Recommendations for Middle- and Long-Distance Running. Part I: Aerobic Interval Training

L. Véronique Billat

Faculty of Sport Science, University Lille, Lille, France

APPRENDRE A GERER SES EFFORTS EN EPS : MUSCULATION

Introduction

Pacing strategies

The Central
Governor Model

Controverses

D'autres pistes...



Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults

**AMERICAN COLLEGE
of SPORTS MEDICINE®**

POSITION STAND

This pronouncement was written for the American College of Sports Medicine by: William J. Kraemer, Ph.D., FACSM (Chairperson); Kent Adams, Ph.D.; Enzo Cafarelli, Ph.D., FACSM; Gary A. Dudley, Ph.D., FACSM; Cathryn Dooly, Ph.D., FACSM; Matthew S. Feigenbaum, Ph.D., FACSM; Steven J. Fleck, Ph.D., FACSM; Barry Franklin, Ph.D., FACSM; Andrew C. Fry, Ph.D.; Jay R. Hoffman, Ph.D., FACSM; Robert U. Newton, Ph.D.; Jeffrey Potteiger, Ph.D., FACSM; Michael H. Stone, Ph.D.; Nicholas A. Ratamess, M.S.; and Travis Triplett-McBride, Ph.D.

APPRENDRE A GERER SES EFFORTS EN EPS : MUSCULATION

Introduction

Pacing strategies

The Central
Governor Model

Controverses

D'autres pistes...

ANNEXE 2b

Procédés utilisés pendant les cycles de développement de l'explosivité (cycles 4 et 7)

La force-vitesse : cycle 4

Mobiliser une charge légère à vitesse maximale

INTENSITE 30% de 1 RM
Nb de répétitions 6
Récupération 1 à 2 min.
Nb de séries : 6

Le stato-dynamique : cycle 4

Mobiliser une charge moyenne-légère à vitesse maximale après un maintien isométrique de quelques secondes (3 à 5 sec.)

INTENSITE 60% de 1 RM
Nb de répétitions 6
Récupération 1 à 2 min.
Nb de séries : 5

Le contraste de charge : cycle 7

Mobiliser une charge légère à vitesse maximale juste après avoir mobilisé une charge lourde

INTENSITE (% 1 RM) 80 % - 30%
Nb de répétitions 3 - 5
Récupération r = 15 s. - R = 2 min.
Nb de séries : 4

La pliométrie : cycle 7

Inverser une quantité de mouvement contraire dans le minimum de temps

INTENSITE Banc = 20 à 40 cm
Nb de répétitions 6
Récupération 1 à 2 min.
Nb de séries : 4

APPRENDRE A GERER SES EFFORTS EN EPS : MUSCULATION

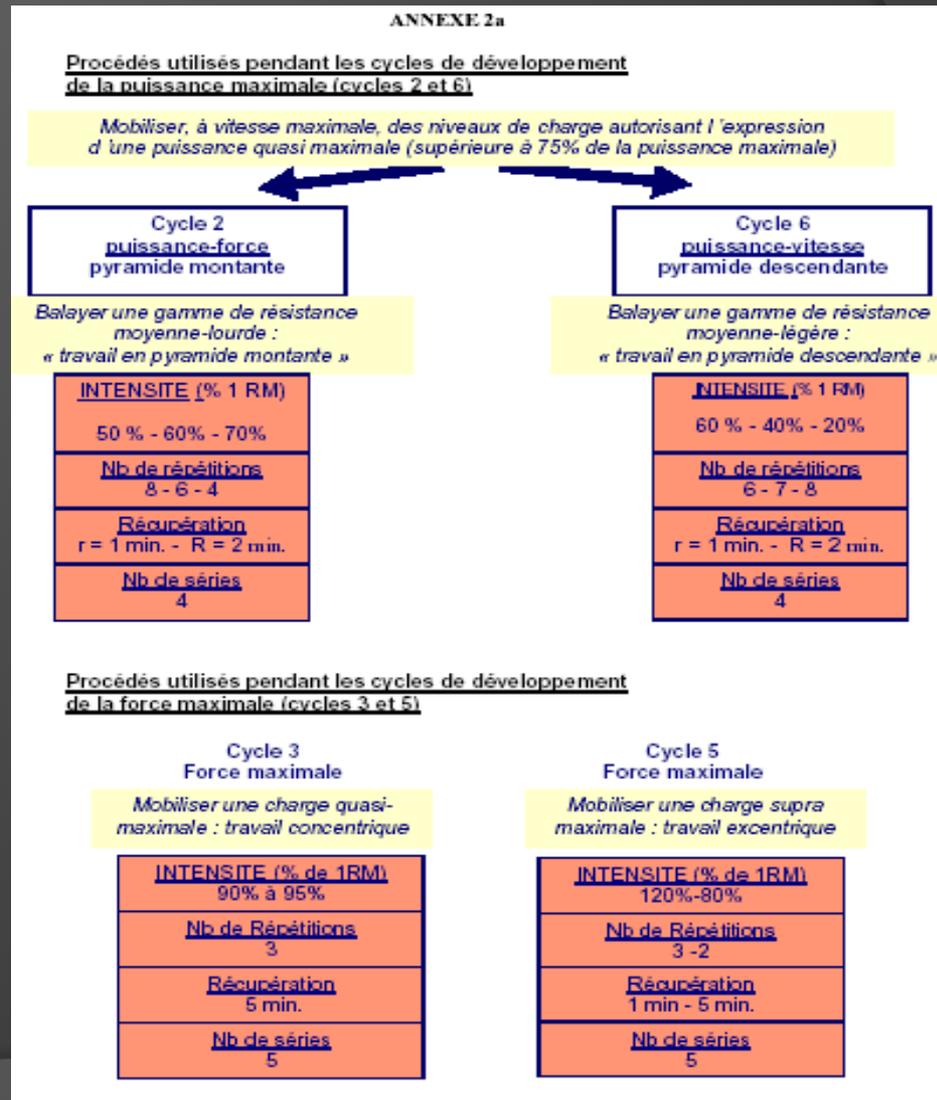
Introduction

Pacing strategies

The Central Governor Model

Controverses

D'autres pistes...



Sur quoi peut-on se fonder pour dire que l'enseignant d'EPS contribue à rendre ses élèves plus performants en leur apprenant à mieux gérer leurs efforts ?

- ✓ **Sur l'analyse des stratégies de gestion de l'effort** identifiées en situations écologiques (« **pacing strategies** »).
- ✓ **Sur des modèles scientifiques explicatifs de la fatigue (task dependency) et de la gestion de celle-ci (Central Governor Model).**
- ✓ **Sur les sciences de l'entraînement sportif.**

Merci de votre attention.

