

Atelier
APPLICATIONS SPORTIVES DE
CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES
Guy Thibault



Atelier
APPLICATIONS SPORTIVES DE
CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

Guy Thibault

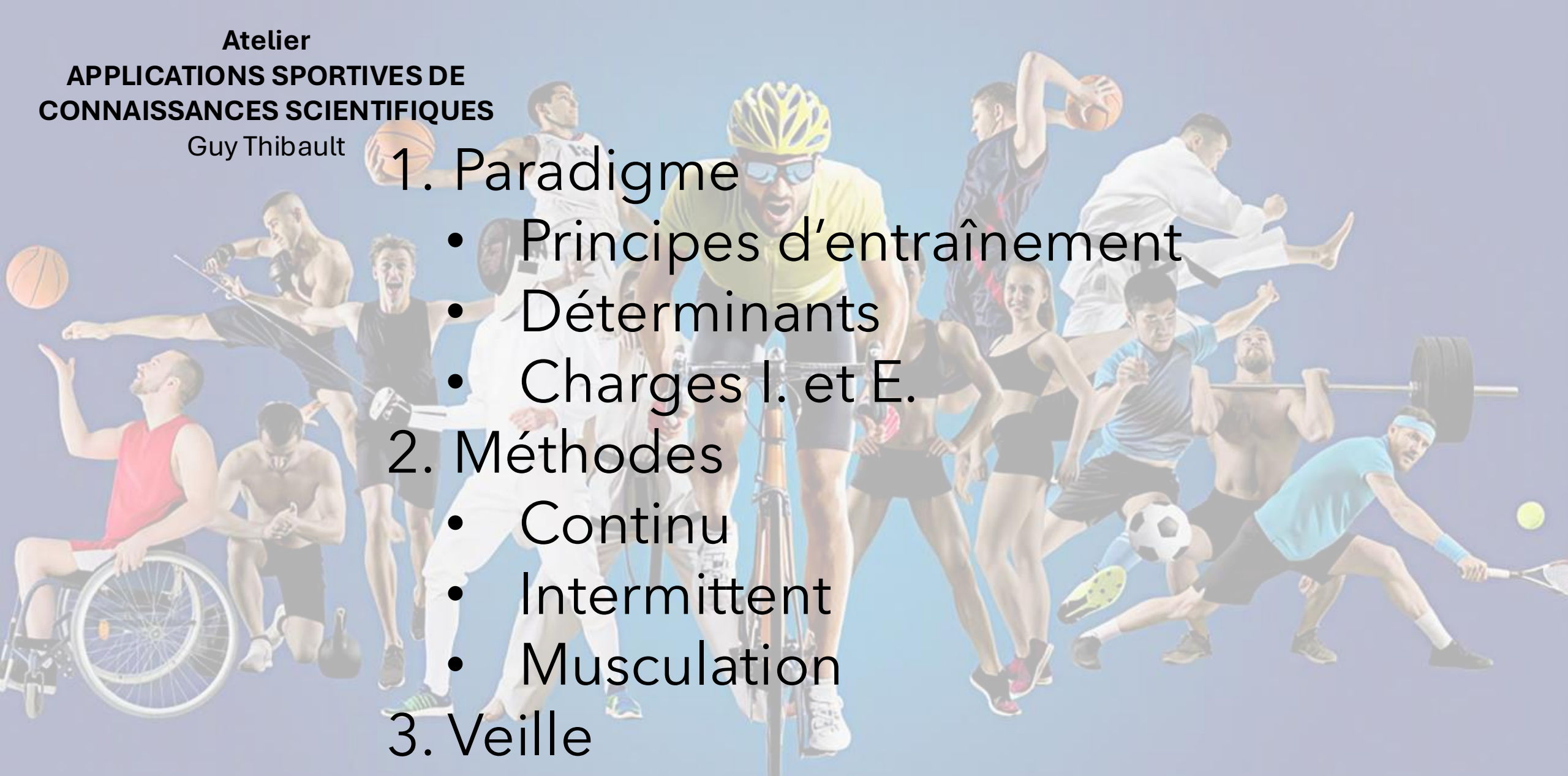
1. Paradigme

- Principes d'entraînement
- Déterminants
- Charges I. et E.

2. Méthodes

- Continu
- Intermittent
- Musculation

3. Veille



Atelier
APPLICATIONS SPORTIVES DE
CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

Guy Thibault

1. Paradigme

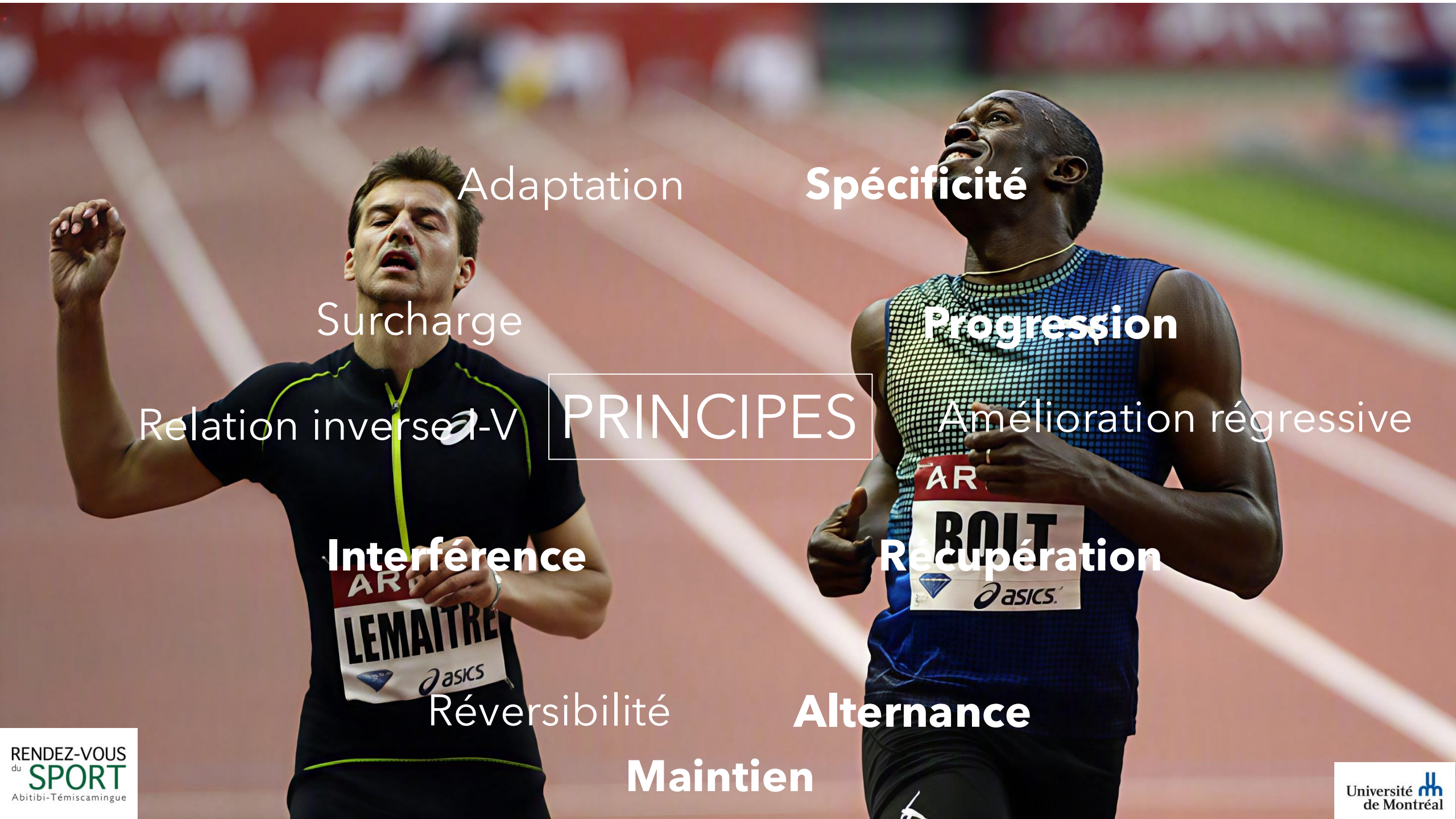
- **Principes d'entraînement**
- Déterminants
- Charges I. et E.

2. Méthodes

- Continu
- Intermittent
- Musculation

3. Veille





Adaptation

Spécificité

Surcharge

Progression

Relation inverse I-V

PRINCIPES

Amélioration régressive

Interférence

Récupération

Réversibilité

Alternance

Maintien



Athletes

Services and Expertises

INS Québec Network

Professional Development

INS Québec

Directory

Glossaire des sciences du sport

HOME SERVICES ET EXPERTISES SCIENCES DU SPORT LES MOTS DES SCIENCES DU SPORT EN FRANÇAIS LES MOTS DES SCIENCES DU SPORT EN FRANÇAIS

Les mots des sciences du sport en français

Filtrer par domaine

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Search

Réinitialiser la recherche

Consulter les sigles et abréviations courantes

- ACCLIMATATION (N. F.)*
Physiologie du sport
- ACCLIMATATION À LA CHALEUR (N. F.)
Physiologie du sport
- ACIDE LACTIQUE (N. M.)*
Physiologie du sport

Glossaire des sciences du sport

Définition

Acide organique produit lors de la glycolyse à haut débit, qui se dissocie quasi instantanément, à pH physiologique, en ions lactate et ions hydrogène.

Terme(s) privilégié(s)

voir *lactate* (n. m.)

Équivalent(s) anglais

lactate; lactic acid

Note

En sport, le terme *acide lactique* est répandu et souvent utilisé de manière impropre pour désigner le lactate, molécule prédominante dans l'organisme. Dans les conditions physiologiques du corps humain (plasma du sang artériel : entre 7,35 et 7,45; cellule musculaire : 6,9 à 7,1), l'acide lactique se dissocie rapidement en lactate ($\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3^-$, base conjuguée) et en ions hydrogène (H^+). Le terme *lactate* est donc plus approprié en physiologie de l'exercice. Contrairement à une idée reçue, l'accumulation de lactate n'est pas la cause directe de la fatigue musculaire, ni de l'acidose, ni des courbatures musculaires (douleurs musculaires d'apparition retardée). Le lactate joue un rôle central dans le métabolisme : il est utilisé comme substrat énergétique par le muscle cardiaque, le foie (cycle de Cori), le cerveau et les fibres musculaires oxydatives. La mesure de la concentration sanguine en lactate est un indicateur courant de l'intensité de l'exercice, de l'aptitude aérobie et de la capacité anaérobie.

Terme(s) déconseillé(s)

lactique seul

Associés

cycle de Cori, glycolyse, lactate, lactatémie, métabolisme anaérobie, néoglucogenèse, pyruvate, seuils lactiques

Atelier
APPLICATIONS SPORTIVES DE
CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

Guy Thibault

1. Paradigme

- Principes d'entraînement
- **Déterminants**
- Charges I. et E.

2. Méthodes

- Continu
- Intermittent
- Musculation

3. Veille





$VO_2\text{max}$

Capacité
anaérobie

Endurance

Puissance

Vitesse

Force

?



Déterminants à lister

Déterminants 'internes' (10)

Ce que l'athlète mobilise au moment de l'épreuve

Déterminants 'externes'

Ce qui bâtit, conditionne ou limite ces capacités, en amont et autour de l'épreuve

- **Conditions individuelles (4)**
- **Conditions systémiques et contextuelles (3)**



Déterminants 'internes'

1. Énergétiques et physiologiques
2. Morphologiques et anthropométriques
3. Biomécaniques
4. Neuromusculaires
5. Moteurs et de coordination
6. Perceptivo-cognitifs
7. Techniques
8. Tactiques
9. Interpersonnels et collectifs
10. Psychologiques



Christiana
Bédard-Thom

Force mentale
Ça s'entraîne !



Geneviève Healey, ultracycliste

- 6 x 200 km
- 7^e jour : 25 x côte de 1,4 km
- Sorties nocturnes
 - Sous la pluie

Déterminants 'externes'

Conditions individuelles

1. Génétiques et **épigénétiques**
2. Maturation, croissance et vieillissement
3. Santé et disponibilité
4. Récupération et hygiène de vie

Conditions systémiques et contextuelles

1. Processus d'entraînement
2. Organisationnels et socioéconomiques
3. Contexte des épreuves, environnement et matériel



Liste des déterminants
Caractéristiques d'un bon plan
Élaborer le plan
Confronter Plan vs Caractéristiques
Ajuster le plan

Atelier
APPLICATIONS SPORTIVES DE
CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

Guy Thibault

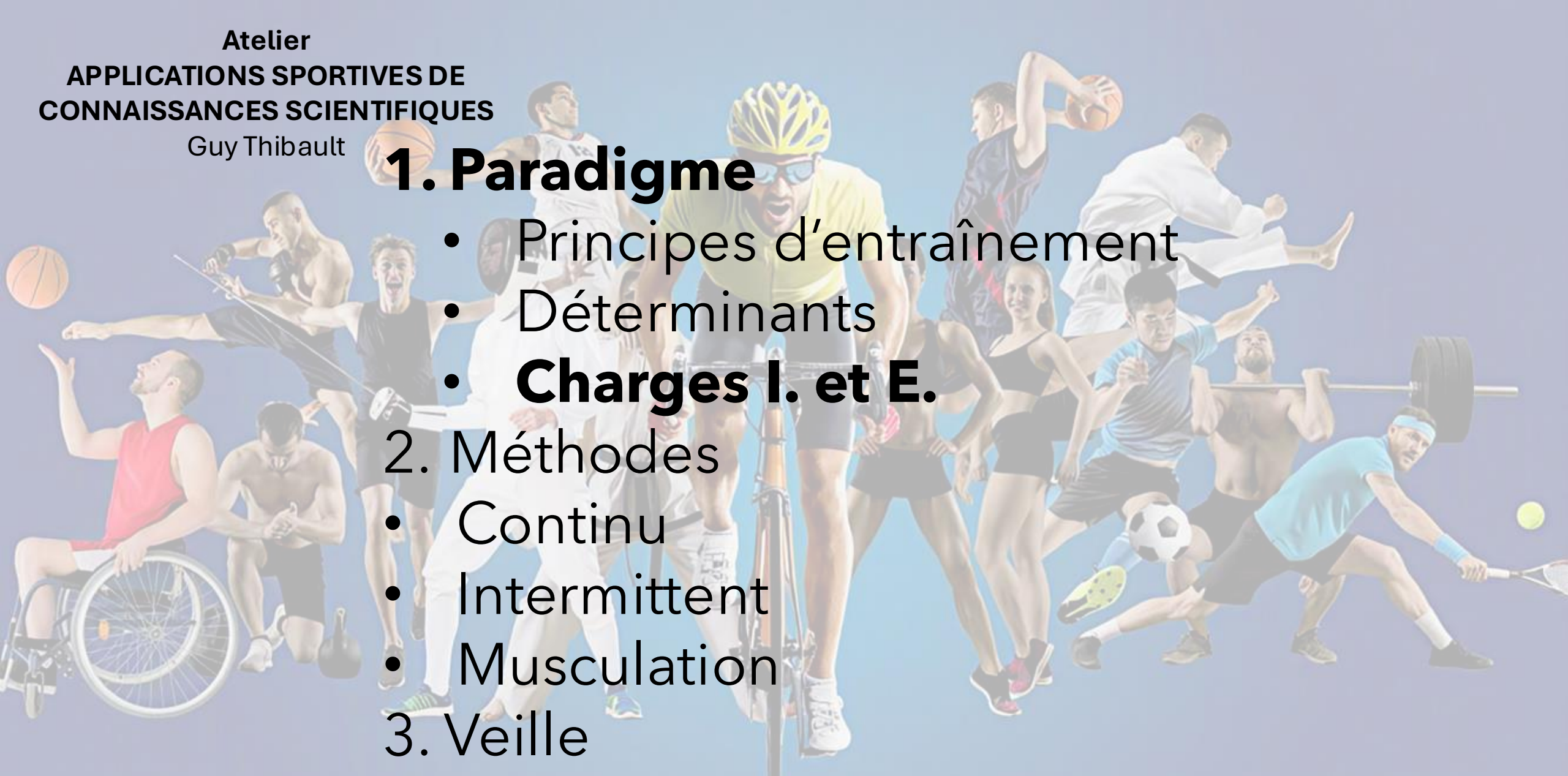
1. Paradigme

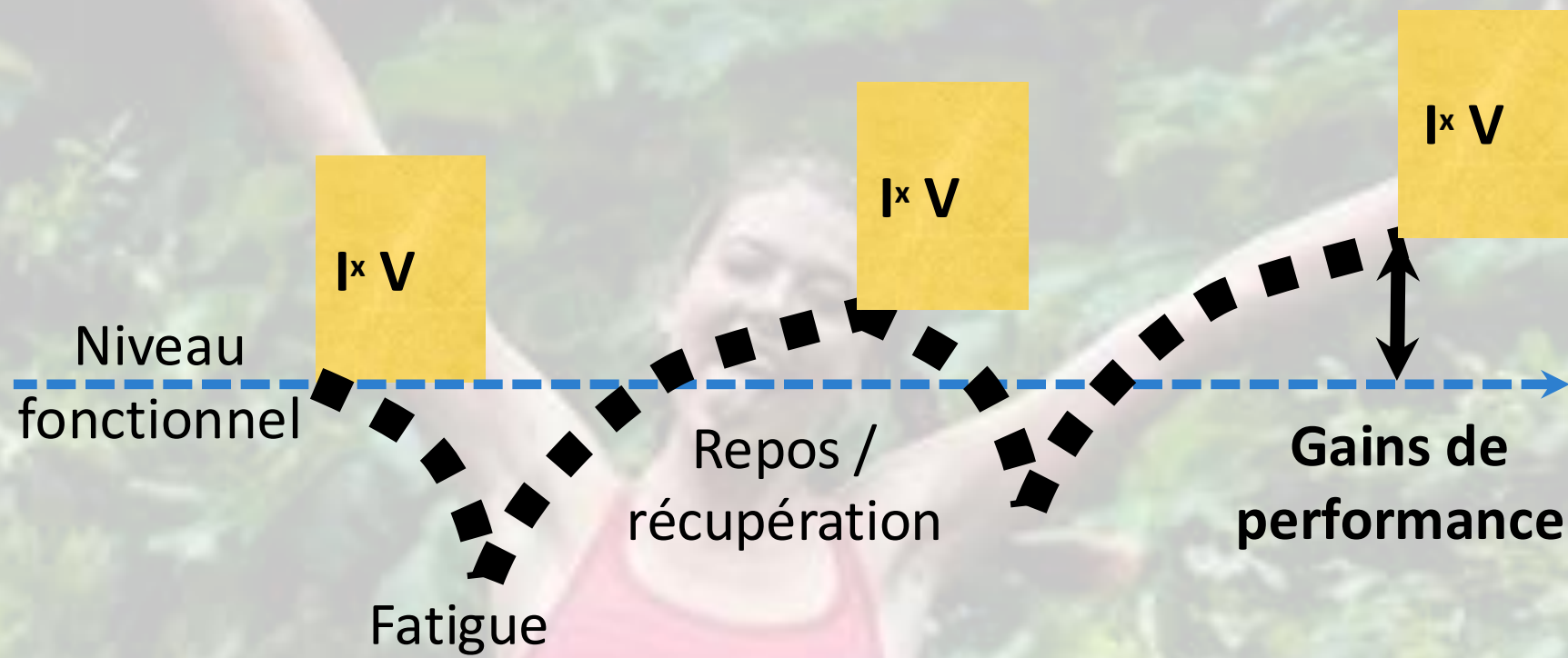
- Principes d'entraînement
- Déterminants
- **Charges I. et E.**

2. Méthodes

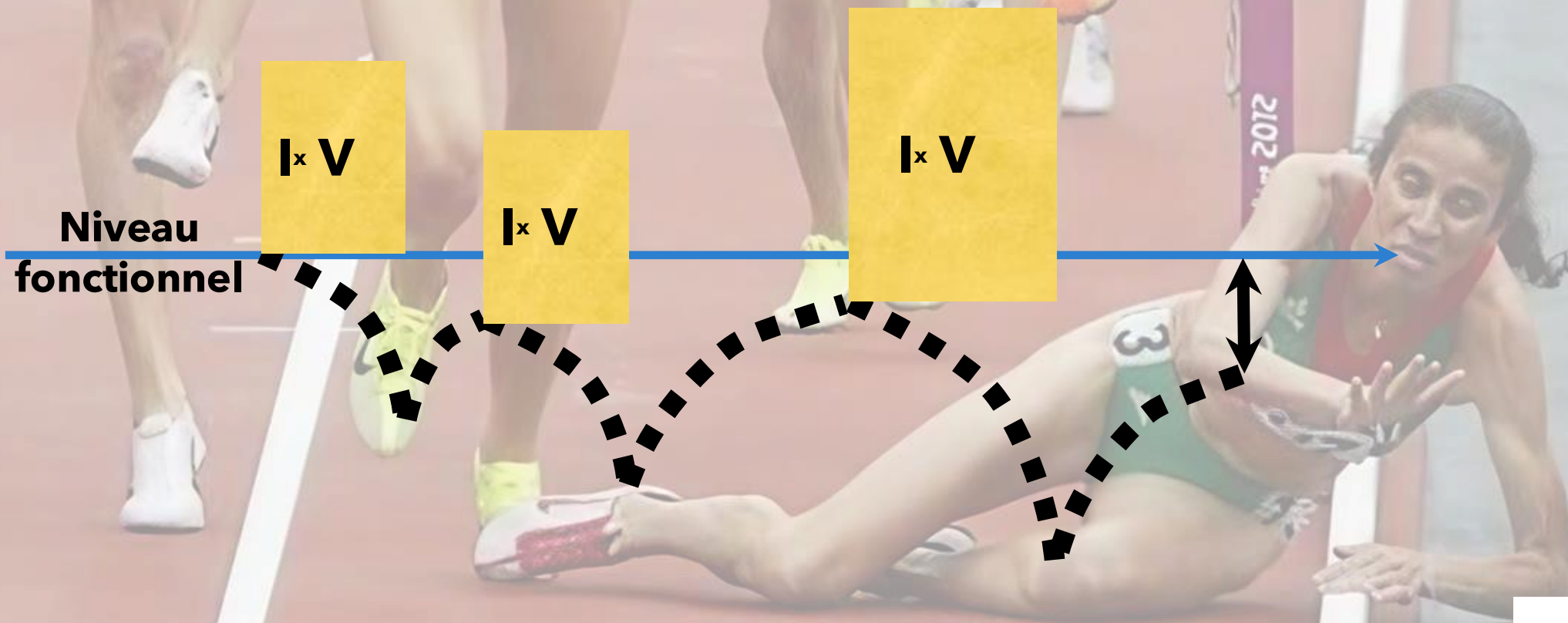
- Continu
- Intermittent
- Musculation

3. Veille

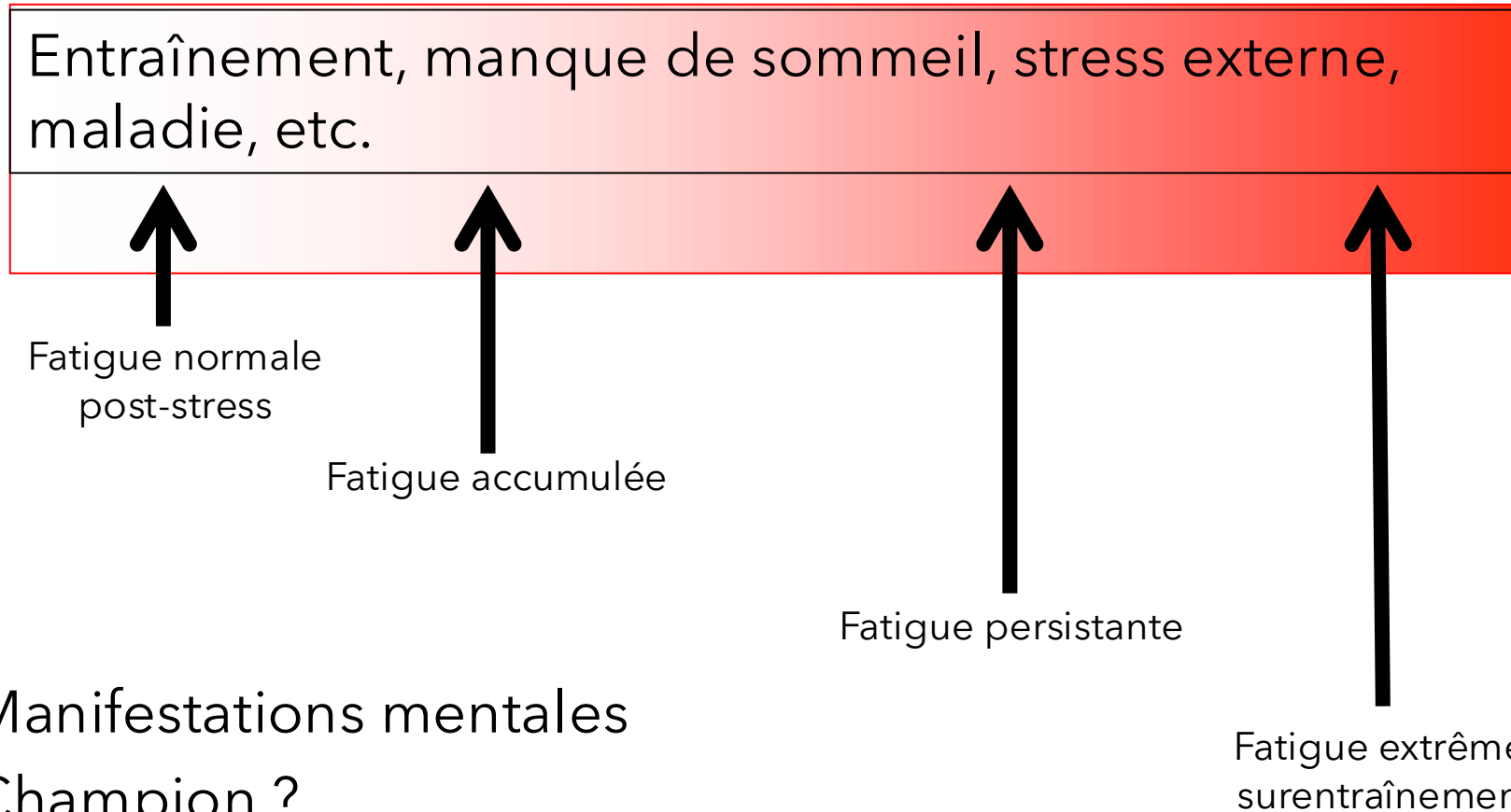




Paradigme

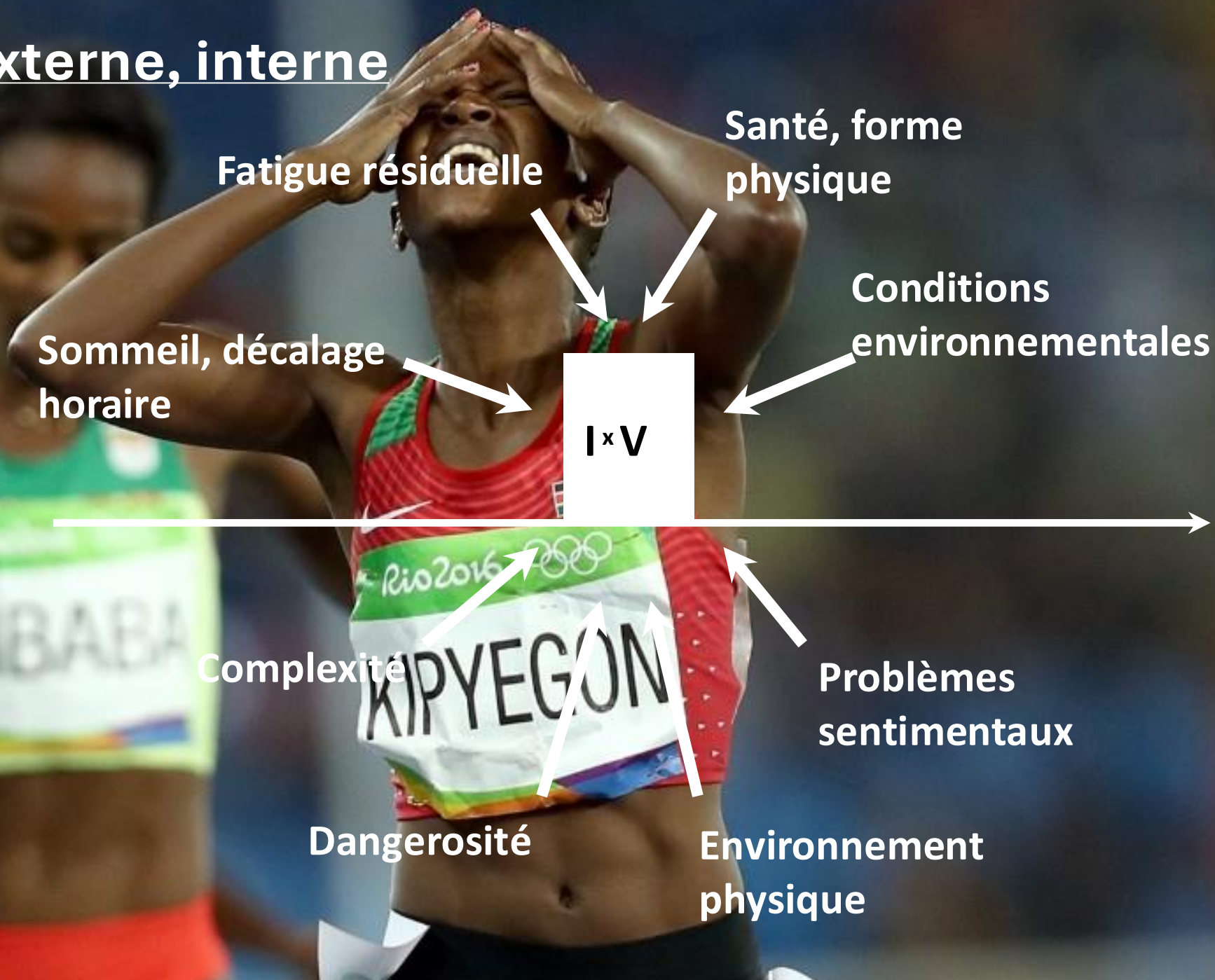


Entraînement excessif ou surentraînement



- Manifestations mentales
- Champion ?

Charge externe, interne



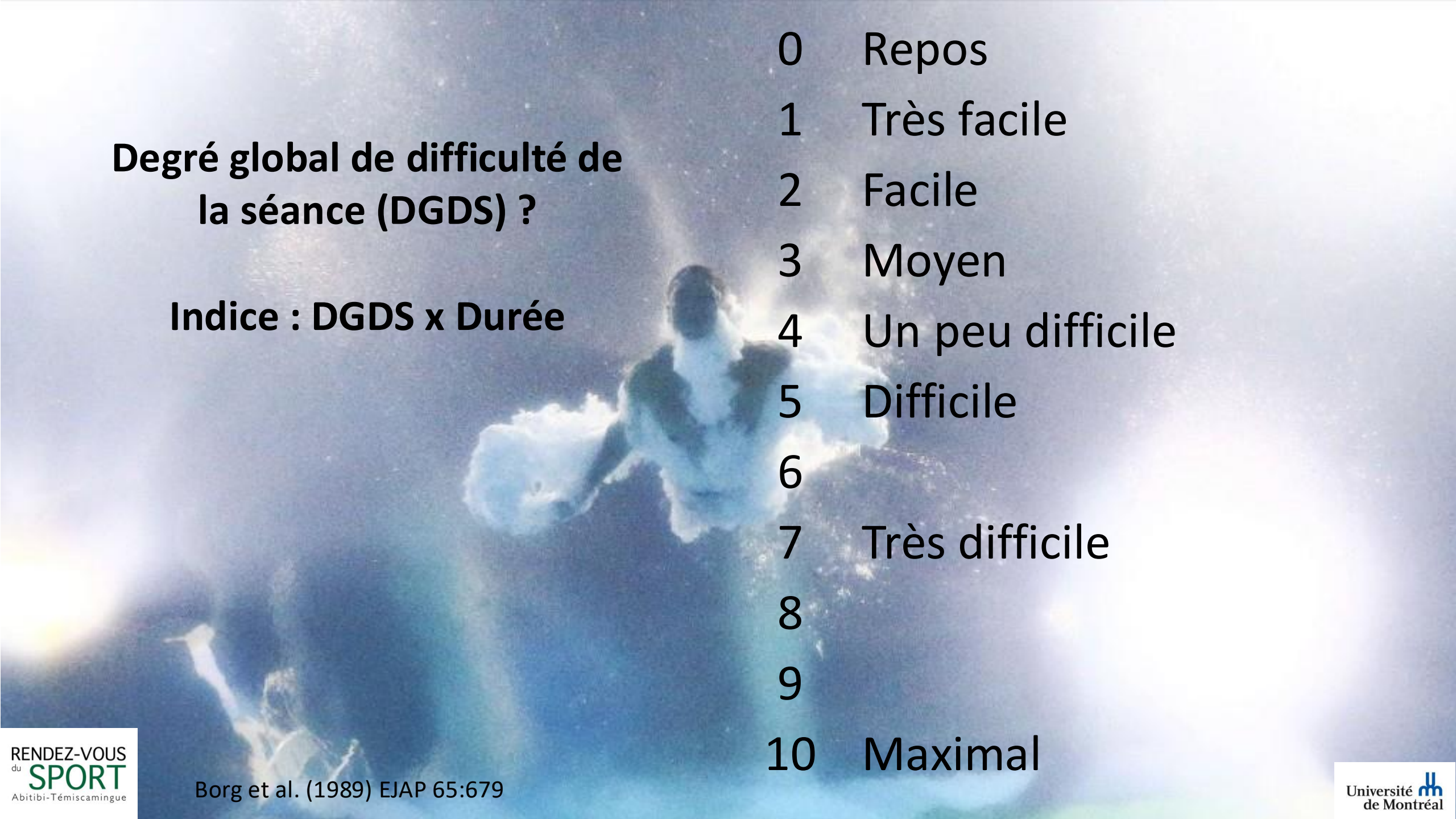


Échelle

Dépression - Entrain
-10... -2 -1 0 +1 +2... +10

**Degré global de difficulté de
la séance (DGDS) ?**

Indice : DGDS x Durée

- 
- 0 Repos
1 Très facile
2 Facile
3 Moyen
4 Un peu difficile
5 Difficile
6
7 Très difficile
8
9
10 Maximal

Paradigme - Charges d'entraînement

Journal of Athletic Training 2024;59(10):1028–1034
doi: 10.4085/1062-6050-0430.23
© by the National Athletic Trainers' Association, Inc
www.natajournals.org

Training Load

Comparison of Weekly Training Load and Acute: Chronic Workload Ratio Methods to Estimate Change in Training Load in Running

Kyra L. A. Cloosterman*; Robert-Jan de Vost†; Ben van Oeveren‡; Edwin Visser§; Sita M. A. Bierma-Zeinstra*†; Marienke van Middelkoop*

Departments of *General Practice and †Orthopaedics and Sports Medicine, Erasmus MC University Medical Center Rotterdam, The Netherlands; ‡Move-Metrics, Ede, The Netherlands; §Movamento Physiotherapy/Physical Therapy, Rotterdam, The Netherlands

Context: Before examining the impact of training load on injury risk in runners, it is important to gain insight into the differences between methods that are used to measure change in training load.

Objective: To investigate differences between 4 methods when calculating change in training load: (1) weekly training load; (2) acute : chronic workload ratio (ACWR), coupled rolling average (RA); (3) ACWR, uncoupled RA; (4) ACWR, exponentially weighted moving average (EWMA).

Design: Descriptive epidemiology study.

Setting: This study is part of a randomized controlled trial on running injury prevention among recreational runners. Runners received a baseline questionnaire and a request to share global positioning system training data.

Patients or Other Participants: Runners who registered for running events (distances 10–42.195 km) in the Netherlands.

Main Outcome Measure(s): The primary outcome measure was the predefined significant increase in training load (weekly training loads $\geq 30\%$ progression and ACWRs ≥ 1.5), based on training distance. Proportional Venn diagrams visualized the differences between the methods.

Results: A total of 430 participants (73.3% men; mean age = 44.3 ± 12.2 years) shared their global positioning system training data for a total of 22 839 training sessions. For the weekly training load, coupled RA, uncoupled RA, and EWMA method, respectively, 33.4% (95% CI = 32.8, 34.0), 16.2% (95% CI = 15.7, 16.6), 25.8% (95% CI = 25.3, 26.4), and 18.9% (95% CI = 18.4, 19.4) of the training sessions were classified as significant increases in training load. Of the training sessions with significant increases in training load, 43.0% from the weekly training load method were different than the coupled RA and EWMA methods. Training sessions with significant increases in training load based on the coupled RA method showed 100% overlap with the uncoupled RA and EWMA methods.

Conclusions: The difference in the change in training load measured by weekly training load and ACWR methods was high. To validate an appropriate measure of change in training load in runners, future research on the association between training loads and running-related injury risk is needed.

Key Words: injury prevention, running injury, global positioning systems, exponentially weighted moving average (EWMA)

Moyenne mobile sur 7 jours
Moyenne mobile sur 30 jours



Downloaded from <https://nata.kjmeridian.com> at 2025-06-16 via free access

Key Points

This is the first study in which differences in methods used to measure change in training load (weekly training load and acute : chronic workload ratio methods) were investigated in recreational runners with the use of 22 839 global positioning system–based training sessions.

Large differences between the weekly training load and acute : chronic workload ratio methods were found when

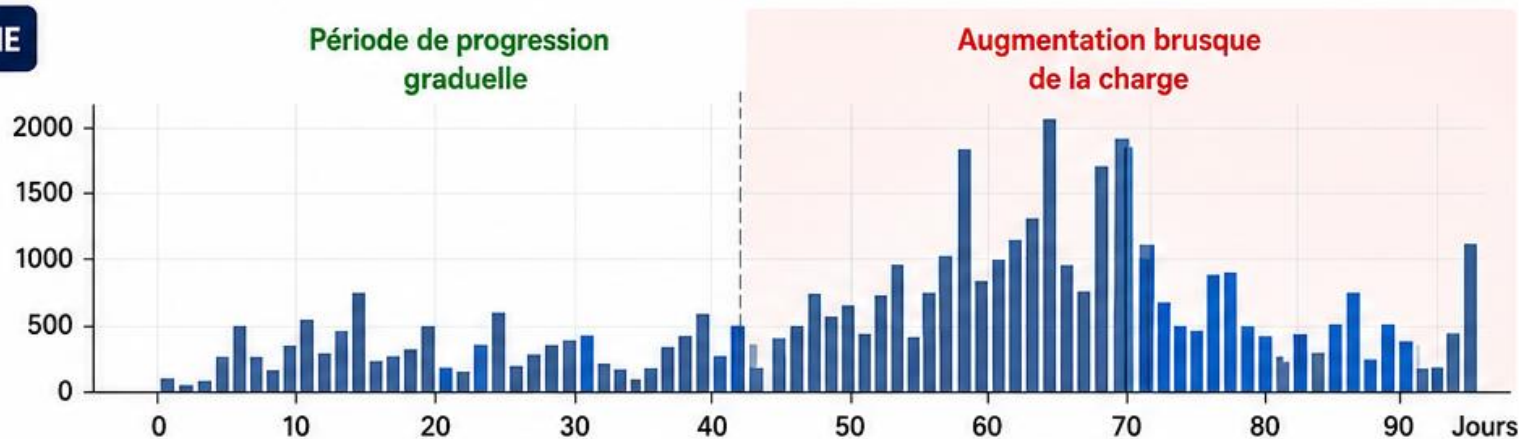
ACWR – Ratio de charge aiguë:chronique (7 jours / 30 jours)

1 CHARGE QUOTIDIENNE

(unité arbitraire)

Chaque barre = charge
de ce jour

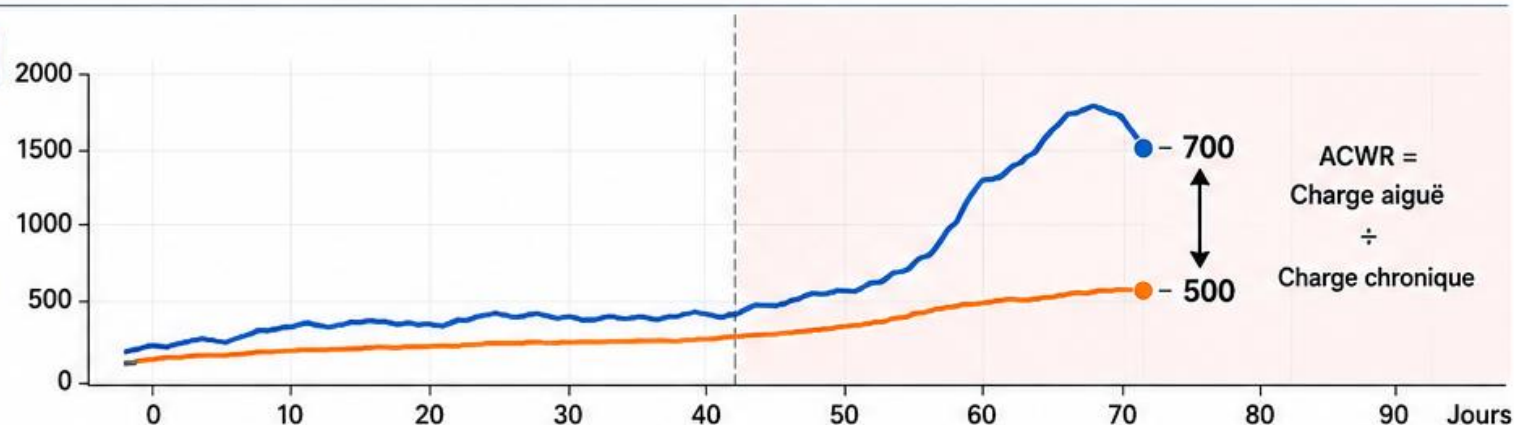
0 = repos



2 MOYENNES GLISSÉES

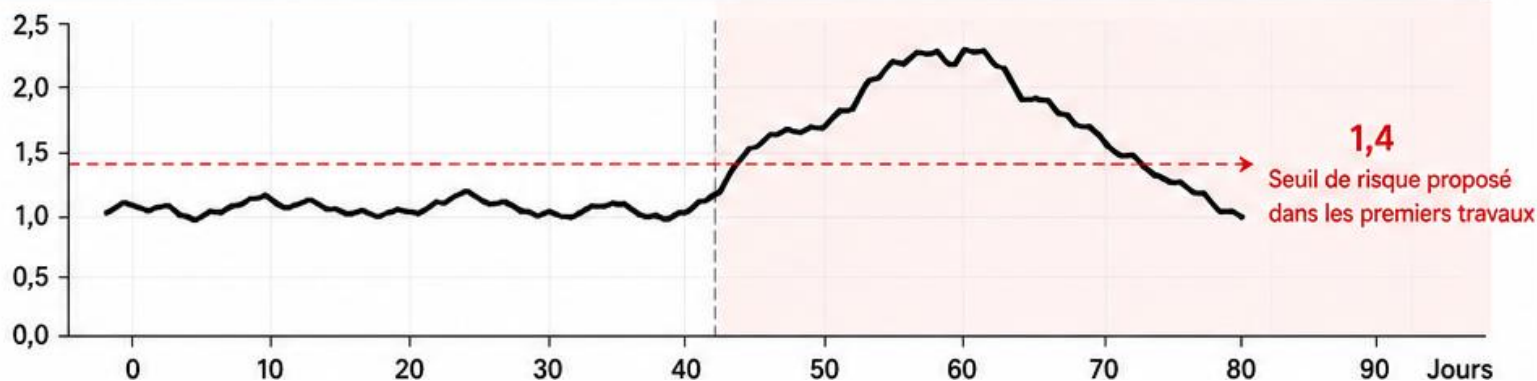
— Charge aiguë
(moyenne glissante 7 jours)

— Charge chronique
(moyenne glissante 30 jours)



3 ACWR (7j / 30j)

ACWR = Charge aiguë
divisée par
Charge chronique



ZOOM PÉDAGOGIQUE

CHARGE AIGÜE

“Ce que je viens de faire”



– 7 derniers jours

Moyenne = 700 unités



CHARGE CHRONIQUE

“Ce à quoi je suis habitué”



– 30 derniers jours

Moyenne = 500 unités



$$\text{ACWR} = 700 / 500 \\ = 1,40$$



1,4 est un seuil historique
proposé dans les premiers
travaux. Il ne s'agit pas d'une
frontière universelle de risque.



Évaluation

Planification

Correction

Action

Rétroaction

Modes

Norvégien

Seuils

Polarisé

Pyramidal

Zone 2

Lipoxmax

Suppléments

Over-Under

La base

- **Saines habitudes de vie**
 - **Alimentation**
 - **Sommeil**
 - **Social**
- **Progression**
- **Régularité**
- **Satisfaction**
- **Développement personnel**



Atelier
APPLICATIONS SPORTIVES DE
CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

Guy Thibault

1. Paradigme
2. Méthodes
3. Veille

- **Cont. vs EPI**
- **3-2-1 Go!**
- **Cube5D**
- **Muscu**



A background image showing several cyclists in aerodynamic suits riding on a track. The focus is on a cyclist in the foreground wearing a grey and black suit, leaning forward in a racing position. Other cyclists are visible behind him, including one in an orange and black suit.

**EPI : + de temps
accumulé à
intensité cible**

EC

EPI

Continu facile

Continu rapide

Continu long

Fartlek

EPI classique

EPI courts, longs

HIIT, sprints

Évoluées



	% DE LA PAM
Sprints brefs et maximaux	≥ 150 %
	140 %
	130 %
	120 %
	110 %
Effort continu maximal sur 5 min	100 %
	90 %
	80 %
Entraînement continu rapide d'environ 60 min	70 %
	60 %
Séance d'environ 120 min, effort moyen	60 %
Séance d'environ 120 min, sans effort particulier	50 %
Séance de plusieurs heures	
Séance de récupération active d'environ 60 min	40 %
	30 %

À 100 % PAM
6 x 2 min = 12 min
10 x 1 min 30 s = 15 min
17 x 1 min = 17 min
30 x 45 s = 22 min 30 s



	% DE LA PAM	
Sprints brefs et maximaux	≥ 150 %	
	140 %	
	130 %	
	120 %	
	110 %	← À 110 % PAM 2 vs 11 min
Effort continu maximal sur 5 min	100 %	← À 100 % PAM 5 vs 23 min
	90 %	
	80 %	
Entraînement continu rapide d'environ 60 min	70 %	← À 85 % PAM 15 vs 45 min
	60 %	
Séance d'environ 120 min, effort moyen	60 %	
Séance d'environ 120 min, sans effort particulier	50 %	
Séance de plusieurs heures		
Séance de récupération active d'environ 60 min	40 %	
	30 %	

App. 3-2-1 Go ! Nature-humaine.ca



Bell Wi-Fi

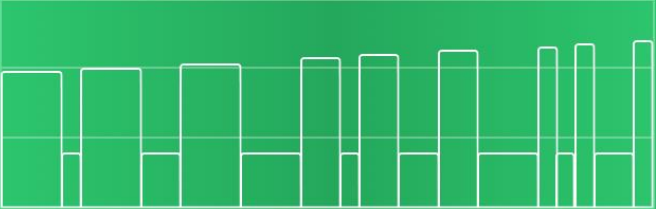
11:36

79 %

←

3-2-1

↺



À vos marques !

0:10

00:00:00

▶

00:33:00
Restant

RENDEZ-VOUS
du
SPORT
Abitibi-Témiscamingue

Bell Wi-Fi

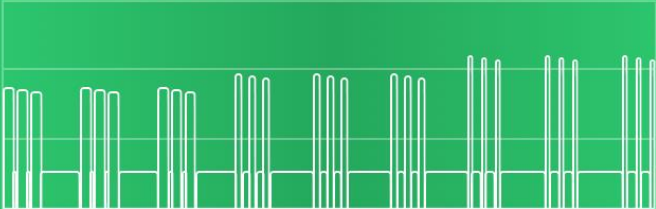
11:37

78 %

←

Ultime

↺



À vos marques !

0:10

00:00:00
Écoulé

▶

00:42:20
Restant

Bell Wi-Fi

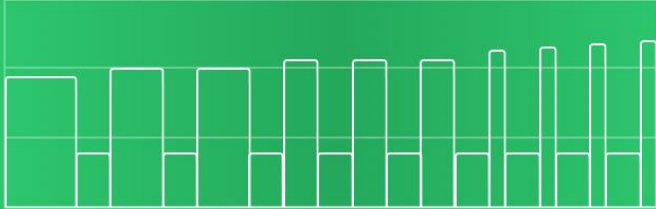
11:37

78 %

←

4-3-2-1

↺



À vos marques !

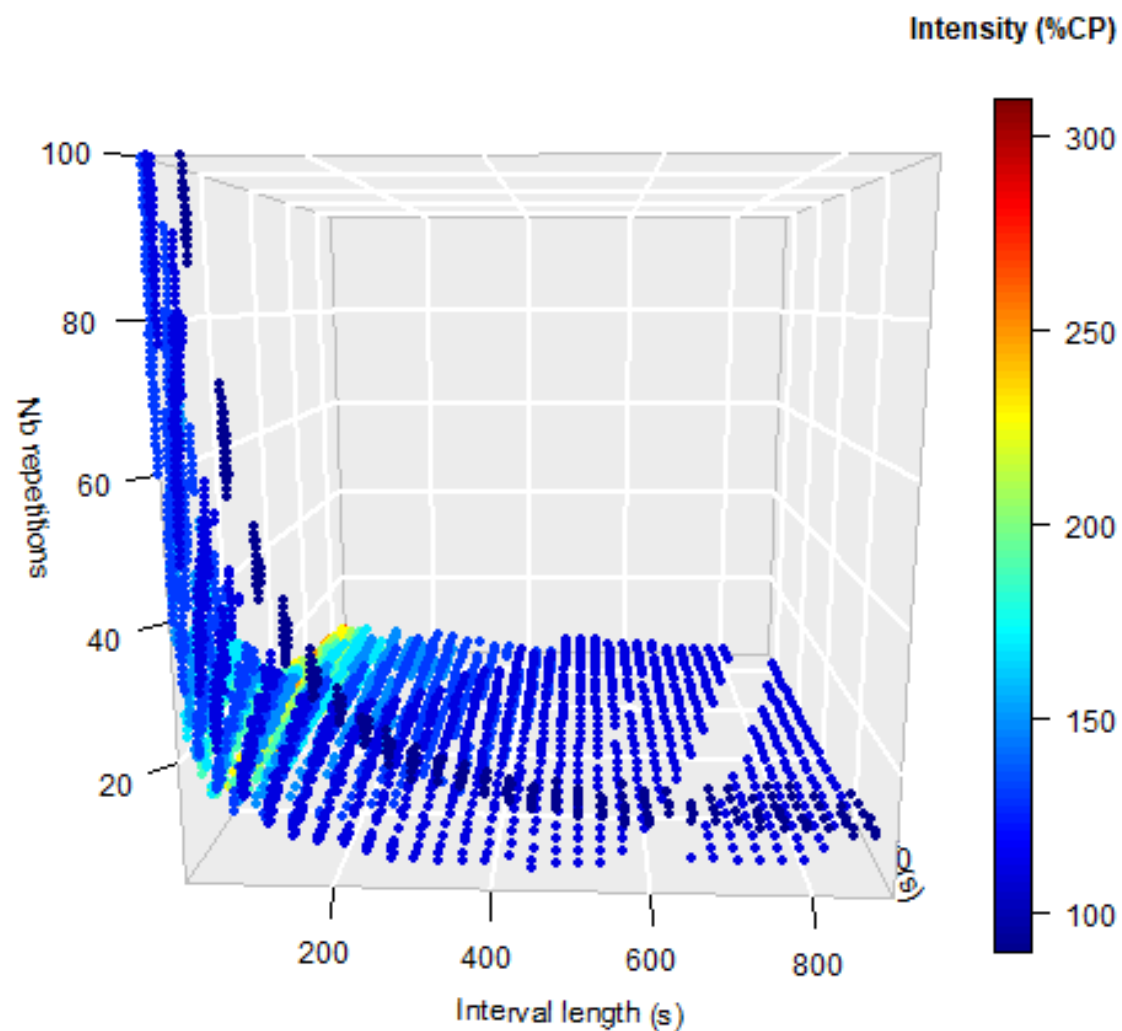
0:10

00:00:00
Écoulé

▶

00:38:00
Restant

Université
de Montréal



Cube5D

X : Durée fraction d'effort

Y : N de répétitions

Z : Durée récupération

Couleur : Intensité

Algorithme : Deg. de diff.

Bientôt :

- FR, EN
- Cyclisme
- Course à pied



Concevez des séances d'EPI évoluées, en quelques clics.

Pourquoi Cube5d?

Laissez la science de l'entraînement optimiser vos séances personnalisées.

- ☐ Reliez automatiquement profils athlétiques et modèles énergétiques.
- ☐ Ajustez chaque dimension de la séance et observez les impacts en temps réel.
- ☐ Partagez facilement vos plans avec athlètes, collègues et partenaires.

✍ Démarrez en trois étapes simples.

Chaque onglet inclut un guide latéral : suivez ces trois étapes pour profiter immédiatement de Cube5d.

- ☐ Complétez le profil pour calibrer vos modèles.
- ☐ Explorez le cube pour repérer des séances pertinentes.
- ☐ Composez, peaufinez et exportez vos scénarios en quelques clics.

☐

Visualisez instantanément la difficulté

Prédisez le degré de difficulté d'une séance en un coup d'œil, sans feuilles de calcul.



Comparez vos scénarios

Superposez cyclisme et course pour tester vos hypothèses et optimiser vos plans.



Exportez vers vos outils

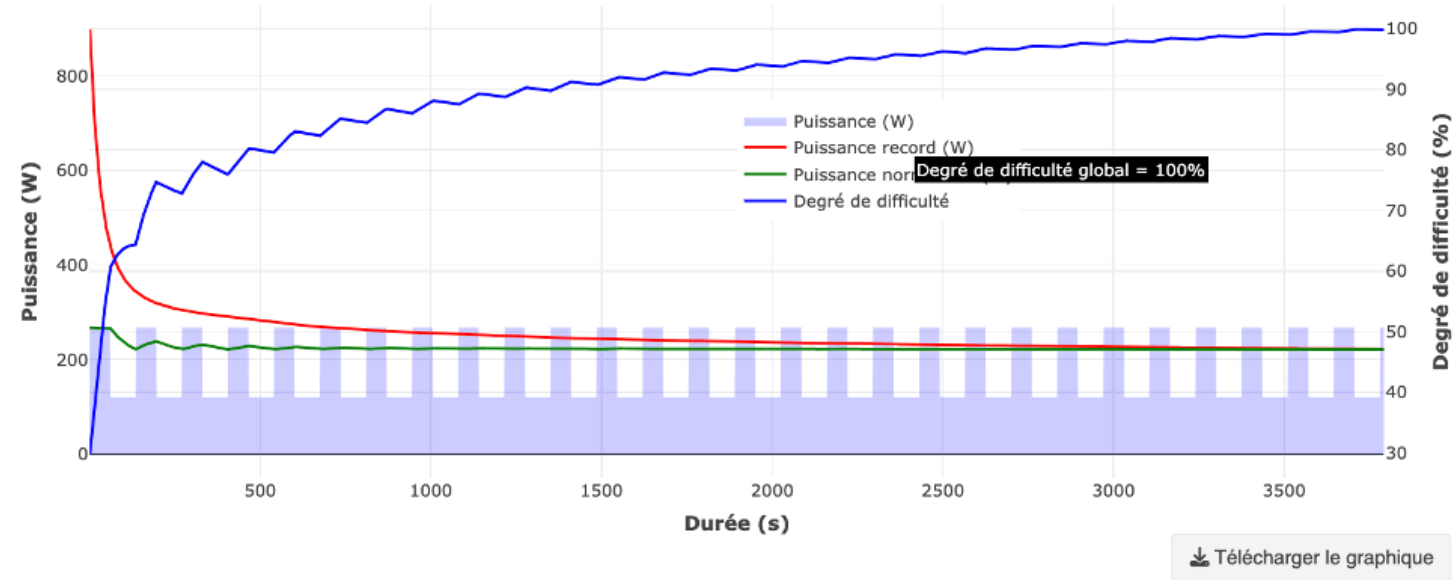
Envoyez vos séances vers Zwift, partagez-les en CSV ou intégrez-les à vos workflows

Interprétation de la séance sélectionnée



Graphique

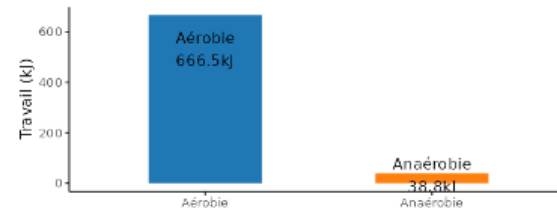
Tableau



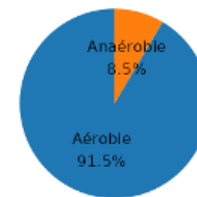
Interprétation de la séance



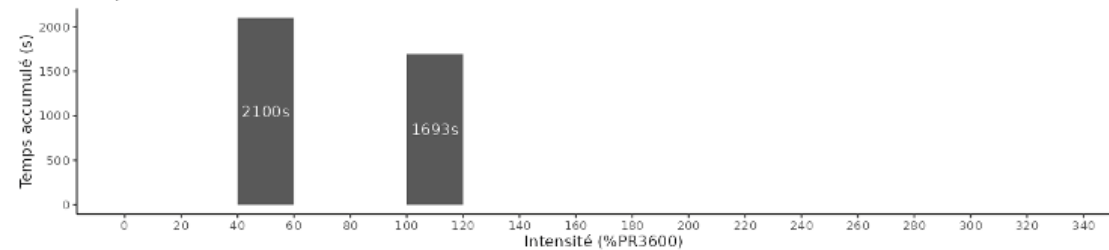
Sollicitation relative aérobie
vs anaérobie pour l'ensemble de la séance



Sollicitation relative aérobie
vs anaérobie pour les fractions d'effort



Temps accumulé dans certaines zones d'intensité



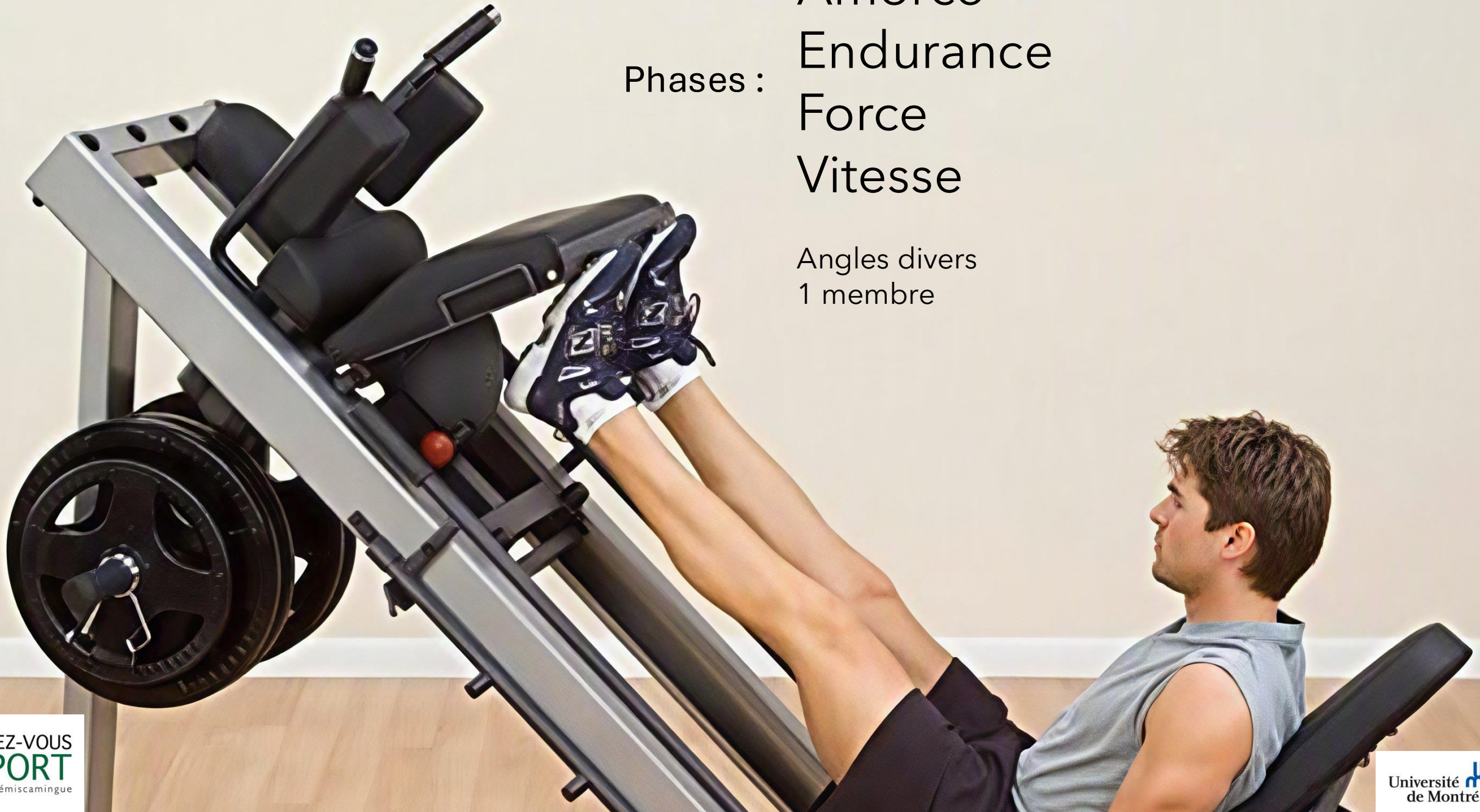
Muscu
Tonus !
Puissance
Prévention
Efficacité



Phases :

Amorce
Endurance
Force
Vitesse

Angles divers
1 membre



Renforcer les muscles inspiratoires



Atelier

APPLICATIONS SPORTIVES DE CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

Guy Thibault

1. Paradigme
2. Méthodes
3. Veille



NATURE HUMAINE

EXPLOREZ NOTRE BANQUE DE PLUS DE 500 FICHES À L'AIDE DE MOTS CLÉS



LÀ OÙ LA SCIENCE, L'EXPÉRIENCE ET LA PASSION POUR L'ACTIVITÉ PHYSIQUE, LA PERFORMANCE ET LE PLEIN-AIR SE RENCONTRENT

ENTRAÎNEMENT ▾

ÉQUIPEMENT ▾

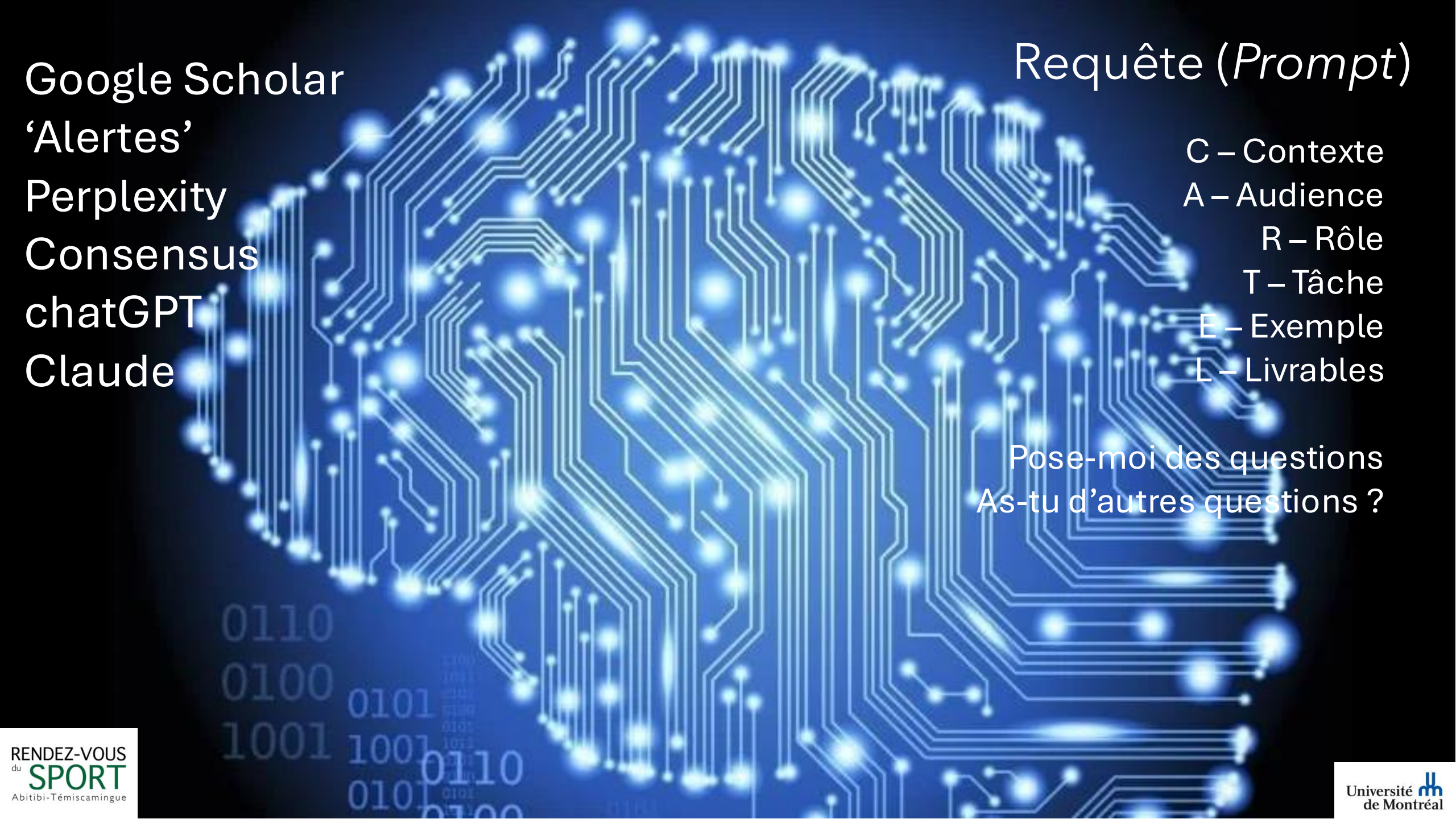
PLEIN-AIR ▾

LIVRES

17 SÉANCES



**Le pont entre le labo
et le peloton**



Google Scholar
'Alertes'
Perplexity
Consensus
chatGPT
Claude

Requête (*Prompt*)

C – Contexte
A – Audience
R – Rôle
T – Tâche
E – Exemple
L – Livrables

Pose-moi des questions
As-tu d'autres questions ?

Prompteur Sport



Atelier
APPLICATIONS SPORTIVES DE
CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

Guy Thibault

BREF

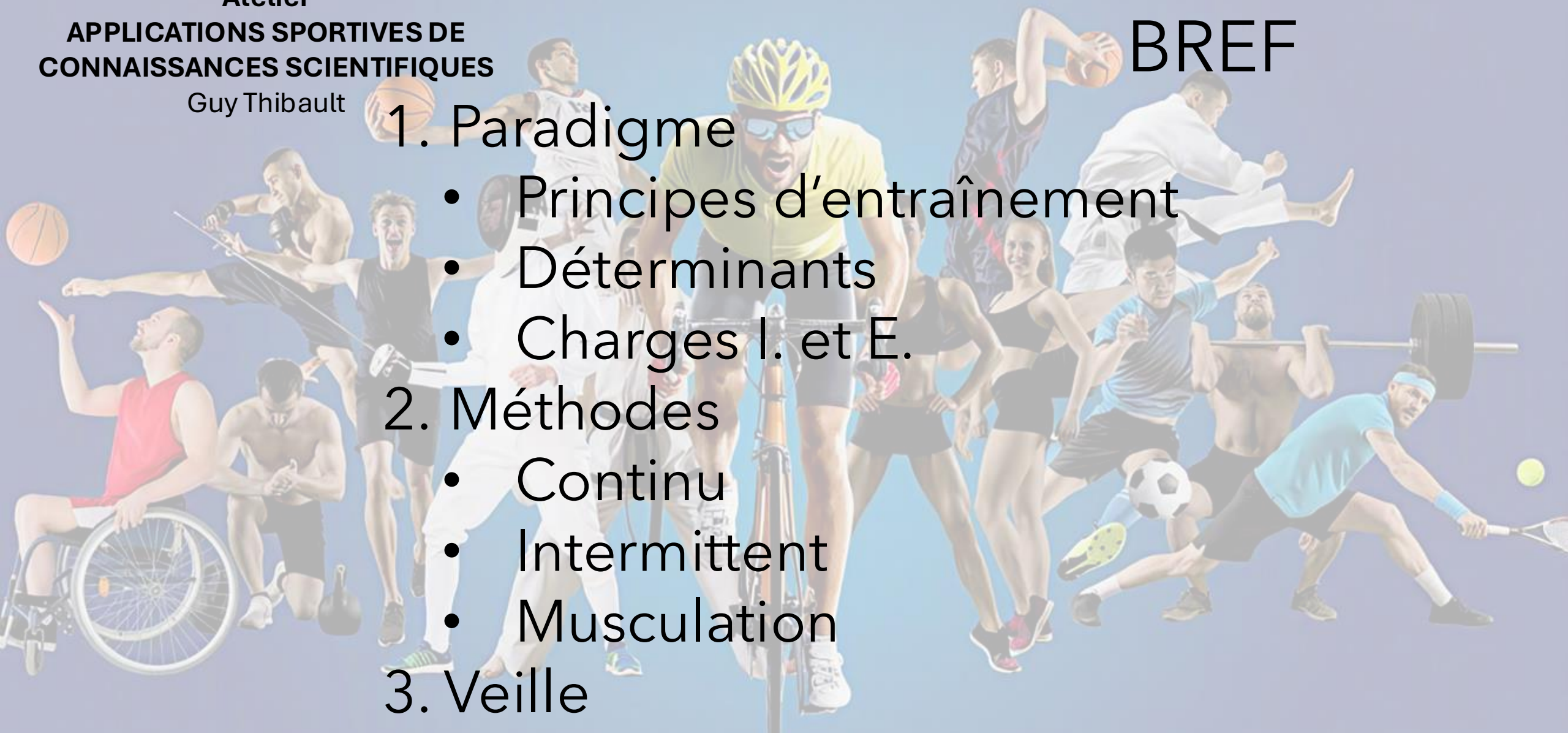
1. Paradigme

- Principes d'entraînement
- Déterminants
- Charges I. et E.

2. Méthodes

- Continu
- Intermittent
- Musculation

3. Veille



Conférence
DU LABO AU TERRAIN
POUR UN ENCADREMENT SPORTIF DE HAUT NIVEAU
Guy Thibault

Modèles de développement de l'athlète

Approches et méthodes en vogue



Enfant actif

Garçons et
Filles 0-6 ans



S'amuser grâce au sport

Garçons 6-9 ans
Filles 6-8 ans



Apprendre à s'entraîner

Garçons 9-12 ans
Filles 8-11 ans



S'entraîner à s'entraîner

Garçons 12-16 ans
Filles 11-15 ans



S'entraîner à la compétition

Garçons 16 à + ou -23 ans
Filles 15 à + ou -21 ans



S'entraîner à gagner

Garçons 19 ans et +
Filles 18 ans et +



Vie active

Ce stade peut être
armorcé à tout âge



Résumé du DLTA

Les quatre premiers stades ainsi que les groupes d'âge approximatifs qu'ils visent sont habituellement appropriés pour tous les sports à spécialisation tardive. En ce qui concerne les stades «S'entraîner à la compétition» et «S'entraîner à gagner», les groupes d'âge varient selon les sports.

Les dix facteurs clés ayant une incidence sur le DLTA

1. La règle des dix ans
2. Les fondements du mouvement et du sport
3. La spécialisation
4. Le stade de développement
5. La capacité d'entraînement - récupération
6. Le développement physique, mental, cognitif et émotionnel
7. La périodisation
8. La planification du calendrier des compétitions
9. Le remaniement et l'intégration du système sportif
10. L'amélioration continue

La figure 1 présente les différents stades du DLTA.

« Le DLTA transforme plusieurs principes raisonnables du développement des jeunes sportifs en un modèle par étapes et en prescriptions temporelles beaucoup plus précises que ne le permettent les données scientifiques. »

1. Des fondements empiriques beaucoup trop faibles pour un modèle aussi prescriptif.
2. Les fameuses « fenêtres d'opportunité » sont particulièrement mal étayées.
3. Un modèle trop générique face à l'énorme variabilité interindividuelle.
4. Une conception trop physiologique et trop linéaire du développement du talent.
5. Des prescriptions difficiles à opérationnaliser et pas nécessairement adaptées à tous les sports.

Talent development in sport: A critical review of pathways to expert performance

Patrícia Coutinho, Isabel Mesquita and António M Fonseca

Abstract

This review aims to examine the most significant research regarding the development of talent in sport, with a focus on the quantity and type of practice necessary for the attainment of expertise. A total of 54 peer-reviewed empirical articles were collected and analysed for their content. The literature reveals considerable evidence demonstrating that both early specialization and early diversification can lead to expertise development. However, the contrasting views of deliberate practice and deliberate play do not provide a sufficient spectrum of different learning activities for talent development. Furthermore, the content analysis highlights some inconsistencies in the criteria used to characterize different types of learning activities, pointing to the need for a more rigorous and detailed characterization of activities that affect talent development throughout the lifespan. Finally, this review underscores the need for different methodological approaches to complement athletes' perceptions of their past practice experiences gathered from retrospective interviews. The potential value of using systematic observations to provide a detailed examination of the microstructure of different learning activities is discussed.

Keywords

Deliberate play, deliberate practice, Developmental Model of Sport Participation, early diversification, early specialization, expertise

Introduction

In recent decades, expertise has been explored by several researchers from many different fields ranging from music, art and education to mathematics, science, poetry, and, of course, sport.^{1–6} Here, the achievement of such outstanding performances, often at the limits of

throughout the athletes' development has specifically provided important insights into what constitutes an optimal environment for athletic development.

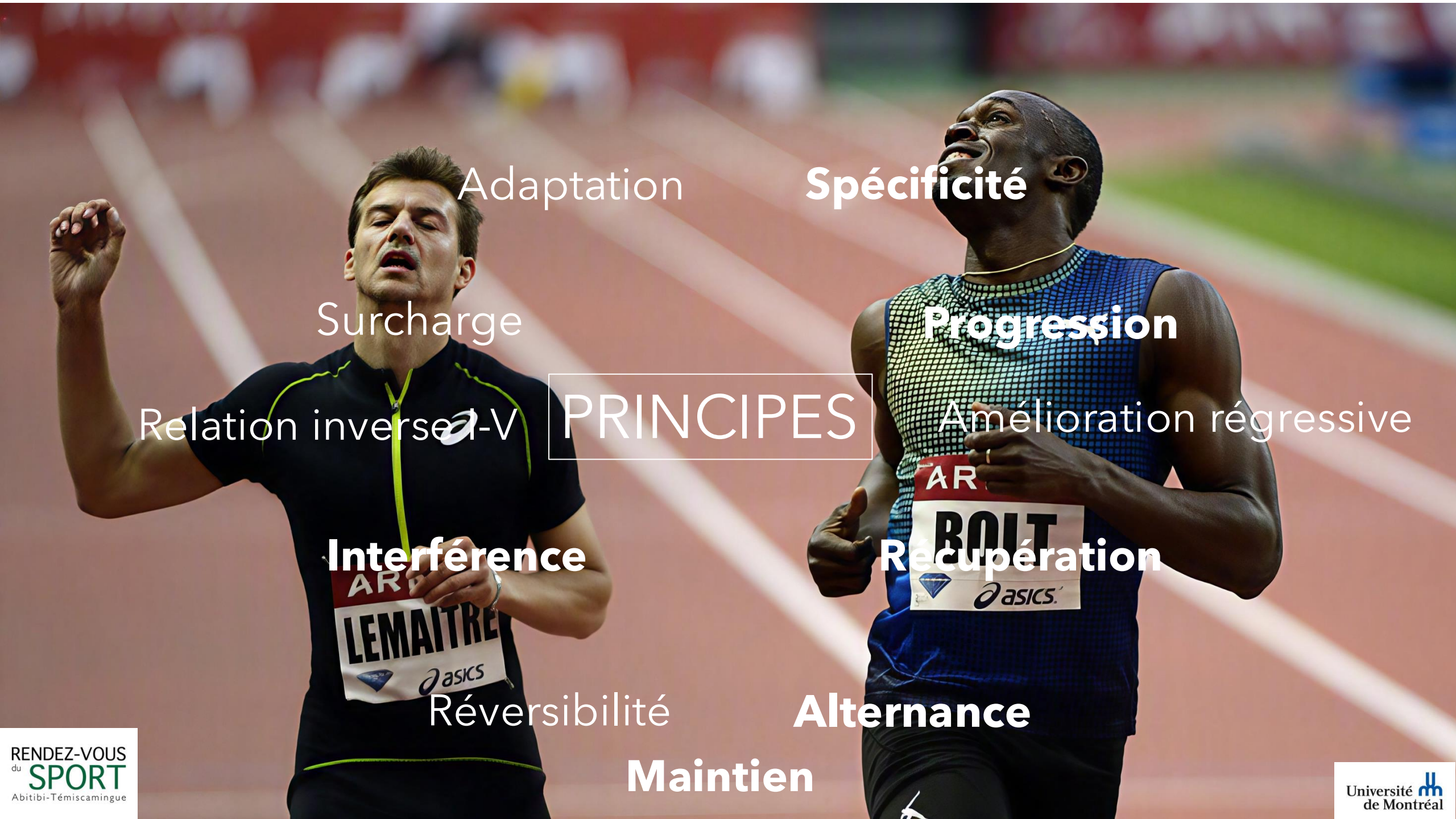
Several review articles focusing on the developmental activities of elite athletes have been published in the past few years^{9,16–19} which have provided a current

« Prétendre qu'un modèle unique de développement convient à tous les jeunes athlètes relève de l'illusion. »

- Allison-Abaunza, A. (2025). **Sport specialization or diversification? Proposals to move beyond a polarized debate.** *Loisir et Société*, 1–18.
- Bailey, R., Cope, E., et Pearce, G. (2010). **Participant development in sport: An academic review.** *Sports Coach UK*.
- Coutinho, P., Mesquita, I., et Fonseca, A. M. (2016). **Talent development in sport: A critical review of pathways to expert performance.** *International Journal of Sports Science & Coaching*, 11(2), 279-293.
- Ford, P. et coll. (2011). **The long-term athlete development model: physiological evidence and application.** *Journal of Sports Sciences*, 29(4), 389–402.
- Lloyd, R. S. et coll. (2015). **Long-term athletic development – Part 1: A pathway for all youth.** *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1439-1450.
- Thibault, G., et Clérout, M. (2019). **Développement, de la découverte au sport de haut niveau.** Dans Roult, R., D. Auger & A. Lavigne (dir.), *Sport et société – Perspectives conceptuelles et enjeux d'action aux échelles québécoise, canadienne et internationale*. (Chapitre 8). Les Éditions Raynald Goulet.

Principes fondamentaux de développement de l'athlète

1. Personnalisation avant tout
2. Plaisir, mais aussi satisfaction
3. Pérennisation de la pratique
4. Progression adaptée et graduelle
5. Valeurs éthiques incarnées
6. D'abord les habiletés fondamentales
7. Approche multidisciplinaire
8. Valoriser le talent, l'effort avant la performance
9. Ergogènes uniquement au haut niveau



Adaptation

Spécificité

Surcharge

Progression

Relation inverse I-V

PRINCIPES

Amélioration régressive

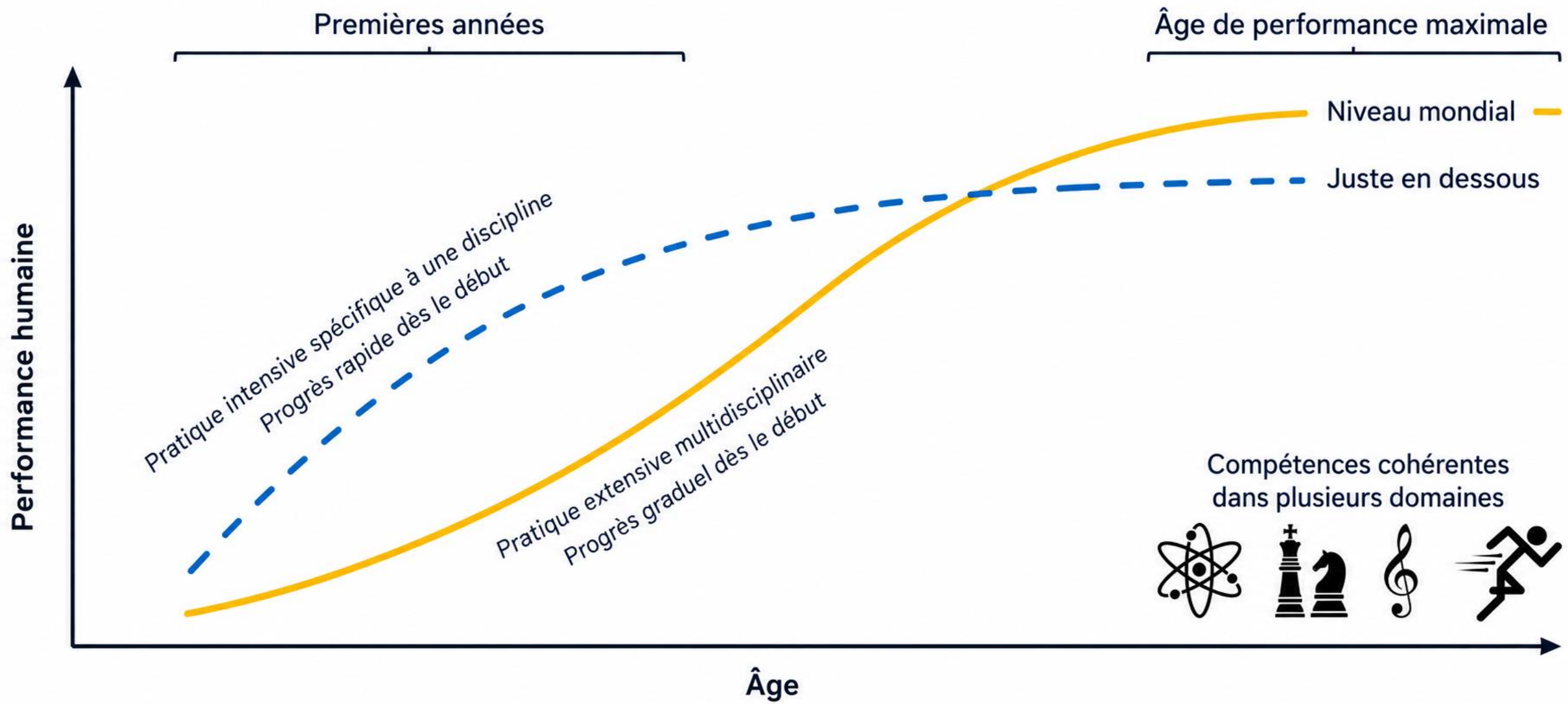
Interférence

Récupération

Réversibilité

Alternance

Maintien



Enfants, ados : EPI ? Muscu ?





NIH Public Access

Author Manuscript

Br J Sports Med. Author manuscript; available in PMC 2012 October 29.

Published in final edited form as:

Br J Sports Med. 2010 January ; 44(1): 56–63. doi:10.1136/bjsm.2009.068098.

Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects

A D Faigenbaum¹ and **G D Myer^{2,3,4}**

¹Department of Health and Exercise Science, The College of New Jersey, Ewing, New Jersey, USA

²Cincinnati Children's Hospital Medical Center, Cincinnati, Ohio, USA

³Sports Medicine Biodynamics Center and Human Performance Laboratory, Cincinnati, Ohio, USA

⁴Rocky Mountain University of Health Professions, Provo, Utah, USA

Abstract

A literature review was employed to evaluate the current epidemiology of injury related to the safety and efficacy of youth resistance training. Several case study reports and retrospective questionnaires regarding resistance exercise and the competitive sports of weightlifting and power-lifting reveal that injuries have occurred in young lifters, although a majority can be

Conférence
DU LABO AU TERRAIN
POUR UN ENCADREMENT SPORTIF DE HAUT NIVEAU
Guy Thibault

Modèles de développement de l'athlète Approches et méthodes en vogue



Conférence
DU LABO AU TERRAIN
POUR UN ENCADREMENT SPORTIF DE HAUT NIVEAU
Guy Thibault

Approches et méthodes en vogue

- Affûtage
- Seuil anaérobie
- Polarisé
- Blocs
- @ VO_2max
- HIIT
- Infra vs Supra
- Zone 2 - LipoxMax
- Évoluées



Formule particulière d'entraînement utilisée les jours précédant une compétition dans le but d'accomplir une performance maximale.

Affûtage

Physical Fitness and Performance

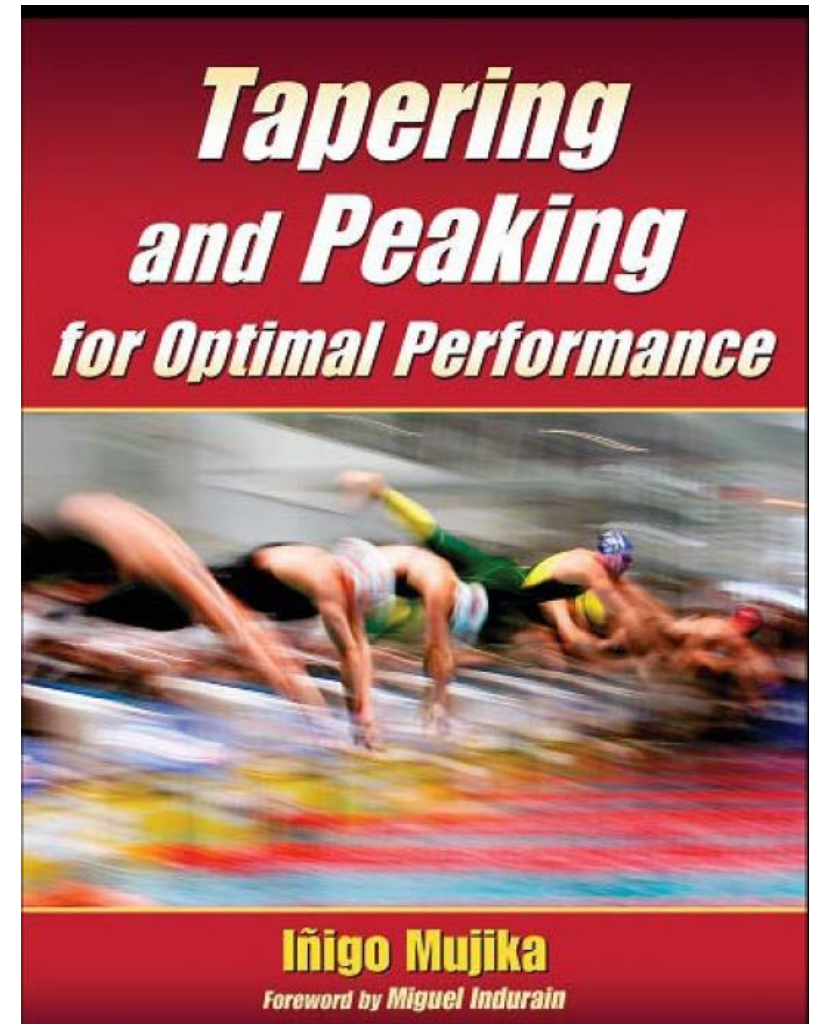
Effects of Tapering on Performance: A Meta-Analysis

LAURENT BOSQUET^{1,2}, JONATHAN MONTPETIT¹, DENIS ARVISAIS¹, and IÑIGO MUJICA^{3,4}

¹Department of Kinesiology, University of Montreal, Montreal, CANADA; ²Faculty of Sport Sciences, University of Lille, Ronchin, FRANCE; ³Department of Research and Development, Athletic Club Bilbao, Lezama, SPAIN; and ⁴Department of Physiology, Faculty of Medicine and Odontology, University of the Basque Country, Álava, SPAIN

ABSTRACT

BOSQUET, L., J. MONTPETIT, D. ARVISAIS, and I. MUJICA. Effects of Tapering on Performance: A Meta-Analysis. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 39, No. 8, pp. 1358–1365, 2007. **Purpose:** The purpose of this investigation was to assess the effects of alterations in taper components on performance in competitive athletes, through a meta-analysis. **Methods:** Six databases were searched using relevant terms and strategies. Criteria for study inclusion were that participants must be competitive athletes, a tapering intervention must be employed providing details about the procedures used to decrease the training load, use of actual competition or field-based criterion performance, and inclusion of all necessary data to calculate effect sizes. Datasets reported in more than one published study were only included once in the present analyses. Twenty-seven of 182 potential studies met these criteria and were included in the analysis. The dependent variable was performance, and the independent variables were the decrease in training intensity, volume, and frequency, as well as the pattern of the taper and its duration. Pre-post taper standardized mean differences in performance were calculated and weighted according to the within-group heterogeneity to develop an overall effect. **Results:** The optimal strategy to optimize performance is a tapering intervention of 2-wk duration (overall effect = 0.59 ± 0.33 , $P < 0.001$), where the training volume is exponentially decreased by 41–60% (overall effect = 0.72 ± 0.36 , $P < 0.001$), without any modification of either training intensity (overall effect = 0.33 ± 0.14 , $P < 0.001$) or frequency (overall effect = 0.35 ± 0.17 , $P < 0.001$). **Conclusion:** A 2-wk taper during which training volume is exponentially reduced by 41–60% seems to be the most efficient strategy to maximize performance gains. This meta-analysis provides a framework that can be useful for athletes, coaches, and sport scientists to optimize their tapering strategy. **Key Words:** TRAINING INTENSITY, TRAINING VOLUME, TRAINING FREQUENCY, PERIODIZATION

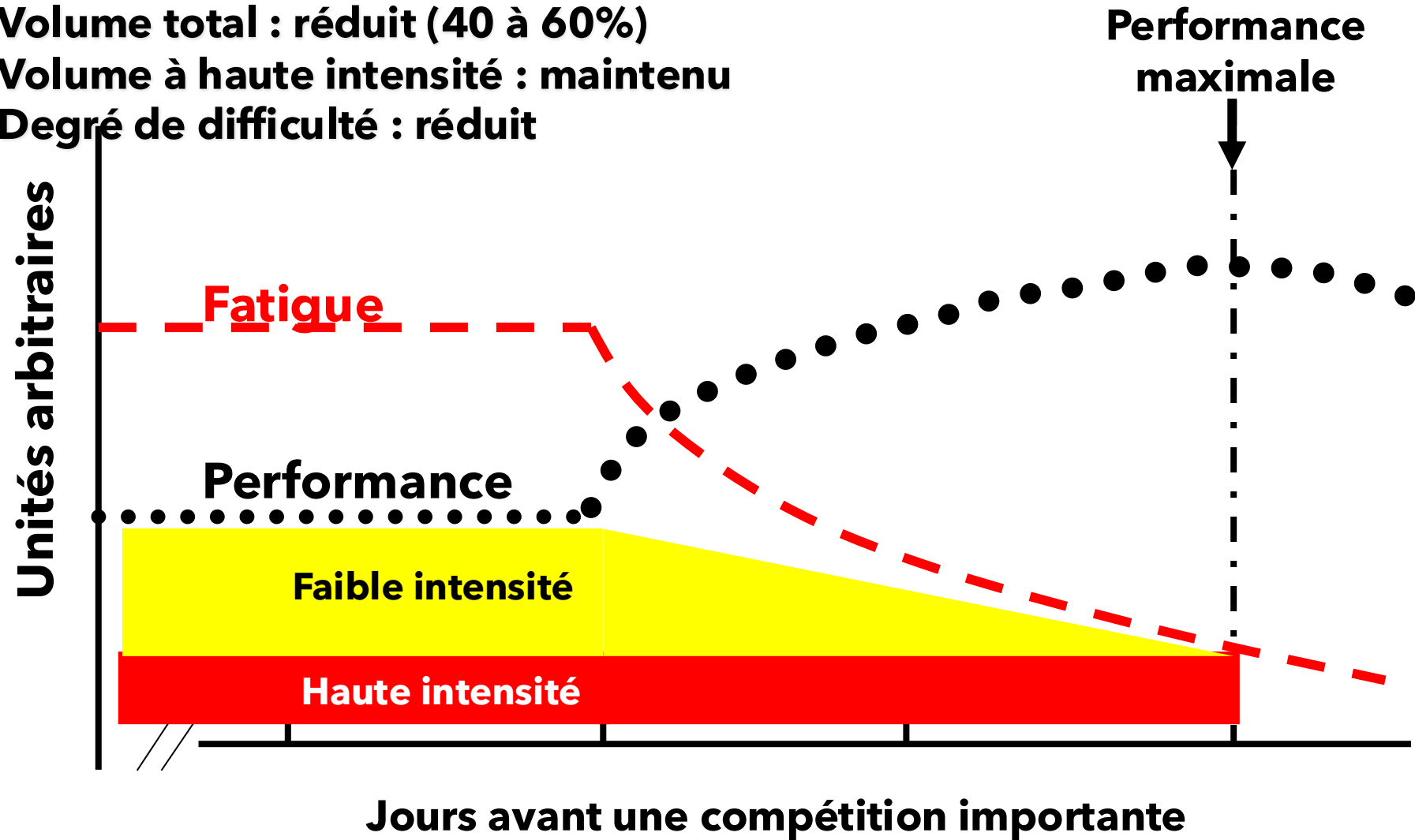


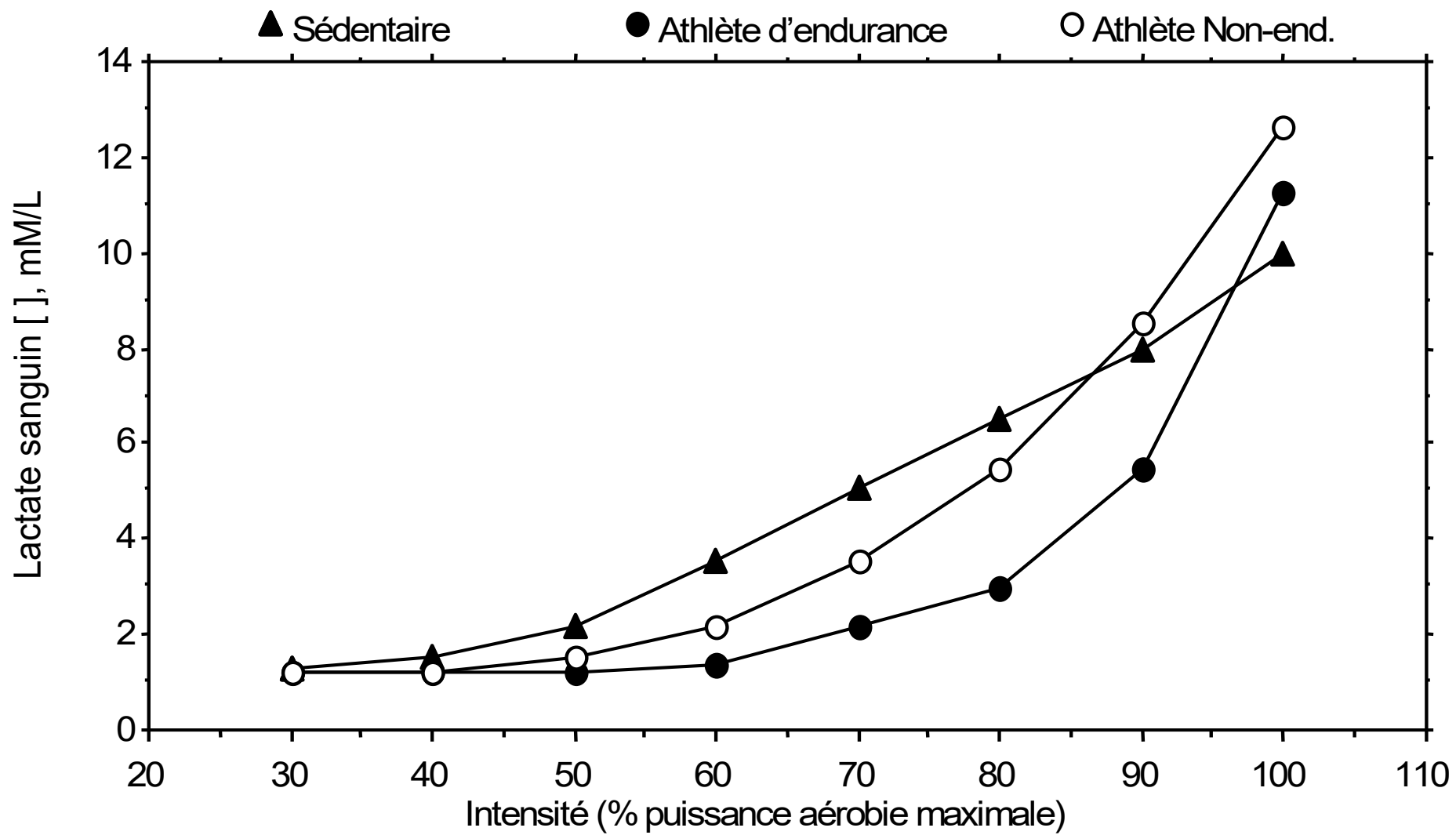
Affûtage

Volume total : réduit (40 à 60%)

Volume à haute intensité : maintenu

Degré de difficulté : réduit





Does Polarized Training Improve Performance in Recreational Runners?

Iker Muñoz, Stephen Seiler, Javier Bautista, Javier España,
Eneko Larumbe, and Jonathan Esteve-Lanao

Purpose: To quantify the impact of training-intensity distribution on 10K performance in recreational athletes. **Methods:** 30 endurance runners were randomly assigned to a training program emphasizing low-intensity, sub-ventilatory-threshold (VT), polarized endurance-training distribution (PET) or a moderately high-intensity (between-thresholds) endurance-training program (BThET). Before the study, the subjects performed a maximal exercise test to determine VT and respiratory-compensation threshold (RCT), which allowed training to be controlled based on heart rate during each training session over the 10-wk intervention period. Subjects performed a 10-km race on the same course before and after the intervention period. Training was quantified based on the cumulative time spent in 3 intensity zones: zone 1 (low intensity, <VT), zone 2 (moderate intensity, between VT and RCT), and zone 3 (high intensity, >RCT). The contribution of total training time in each zone was controlled to have more low-intensity training in PET ($\pm 77/3/20$), whereas for BThET the distribution was higher in zone 2 and lower in zone 1 ($\pm 46/35/19$). **Results:** Both groups significantly improved their 10K time (39min18s $\pm$ 4min54s vs 37min19s $\pm$ 4min42s, $P < .0001$ for PET; 39min24s $\pm$ 3min54s vs 38min0s $\pm$ 4min24s, $P < .001$ for BThET). Improvements were 5.0% vs 3.6%, ~41 s difference at post-training-intervention. This difference was not significant. However, a subset analysis comparing the 12 runners who actually performed the most PET ($n = 6$) and BThET ($n = 16$) distributions showed greater improvement in PET by 1.29 standardized Cohen effect-size units (90% CI 0.31–2.27, $P = .038$). **Conclusions:** Polarized training can stimulate greater training effects than between-thresholds training in recreational runners.

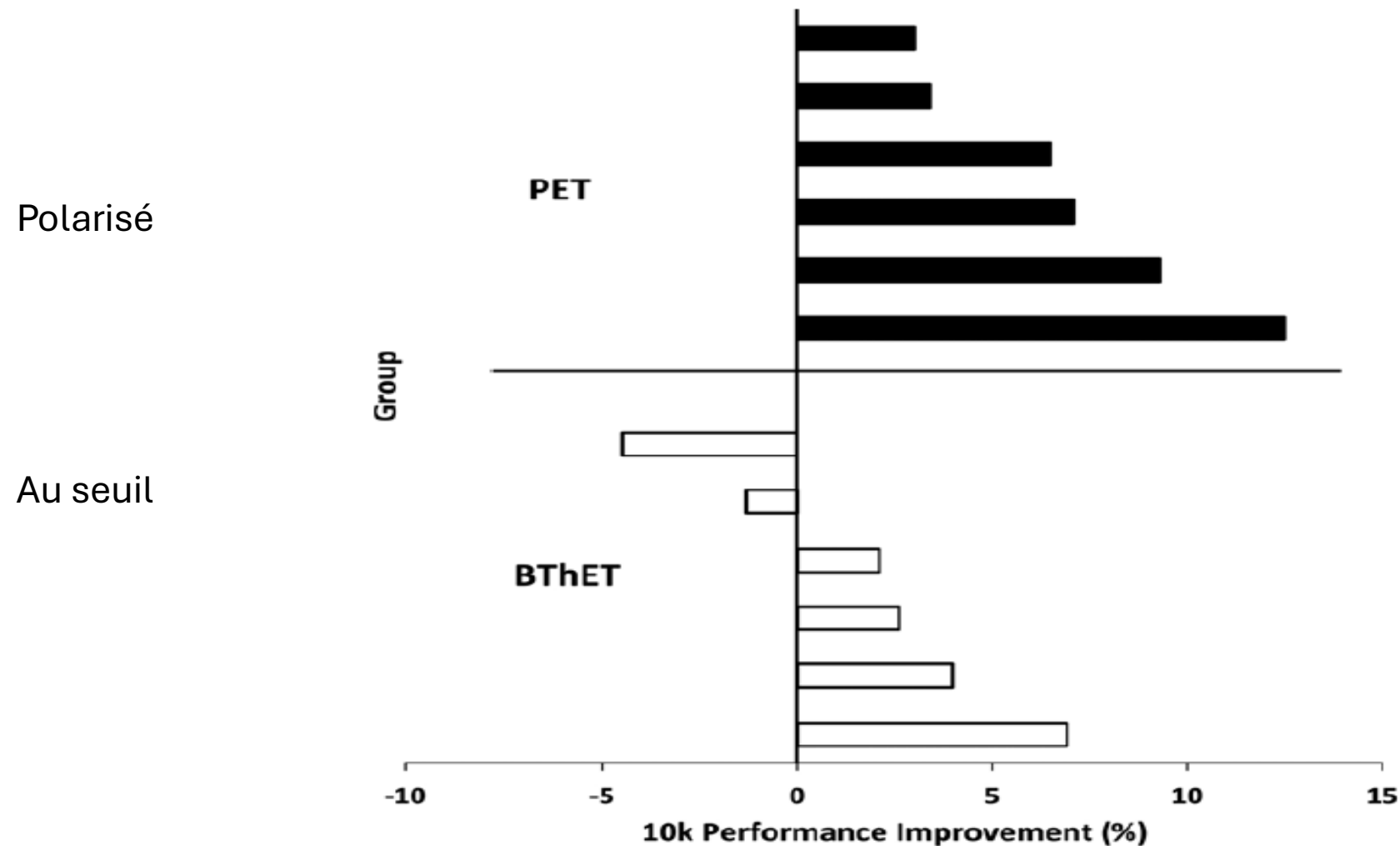
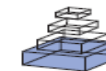


Figure 4 — Performance improvement (pre-training-intervention 10K vs post-training-intervention 10K in PET and BThET, subset analysis with extreme distribution cases). Abbreviations: PET, polarized endurance-training distribution; BThET, between-thresholds endurance-training.



Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training

Thomas Stöggl^{1,2*} and Billy Sperlich³

¹ Department of Sport Science and Kinesiology, University of Salzburg, Salzburg, Austria

² Department of Health Sciences, Swedish Winter Sports Research Centre, Mid Sweden University, Östersund, Sweden

³ Institute of Sport Science, University of Würzburg, Würzburg, Germany

Edited by:

Niels H. Secher, University of Copenhagen, Denmark

Reviewed by:

Niels H. Secher, University of Copenhagen, Denmark

Stefanos Volianitis, Aalborg University, Denmark

*Correspondence:

Thomas Stöggl, Department of Sport Science and Kinesiology, University of Salzburg, Schlossallee 49, 5400 Hallein/Rif, Salzburg, Austria
e-mail: thomas.stoegg@sbg.ac.at

Endurance athletes integrate four conditioning concepts in their training programs: high-volume training (HVT), “threshold-training” (THR), high-intensity interval training (HIIT) and a combination of these aforementioned concepts known as polarized training (POL). The purpose of this study was to explore which of these four training concepts provides the greatest response on key components of endurance performance in well-trained endurance athletes.

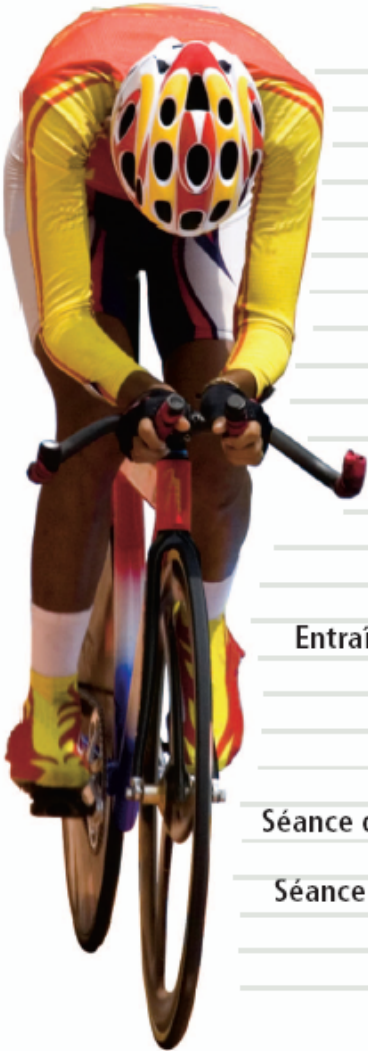
Methods: Forty eight runners, cyclists, triathletes, and cross-country skiers (peak oxygen uptake: ($\text{VO}_{2\text{peak}}$): $62.6 \pm 7.1 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$) were randomly assigned to one of four groups performing over 9 weeks. An incremental test, work economy and a $\text{VO}_{2\text{peak}}$ tests were performed. Training intensity was heart rate controlled.

Results: POL demonstrated the greatest increase in $\text{VO}_{2\text{peak}}$ ($+6.8 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ or 11.7%, $P < 0.001$), time to exhaustion during the ramp protocol ($+17.4\%$, $P < 0.001$) and peak velocity/power ($+5.1\%$, $P < 0.01$). Velocity/power at $4 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ increased after POL ($+8.1\%$, $P < 0.01$) and HIIT ($+5.6\%$, $P < 0.05$). No differences in pre- to post-changes of work economy were found between the groups. Body mass was reduced by 3.7% ($P < 0.001$) following HIIT, with no changes in the other groups. With the exception of slight improvements in work economy in THR, both HVT and THR had no further effects on measured variables of endurance performance ($P > 0.05$).

Conclusion: POL resulted in the greatest improvements in most key variables of endurance performance in well-trained endurance athletes. THR or HVT did not lead to further improvements in performance related variables.

Keywords: lactate threshold, peak power, peak oxygen uptake, time to exhaustion, work economy

Entraînement polarisé



	% DE LA PAM
Sprints brefs et maximaux	≥ 150 %
	140 %
	130 %
	120 %
	110 %
Effort continu maximal sur 5 min	100 %
	90 %
	80 %
Entraînement continu rapide d'environ 60 min	70 %
	60 %
Séance d'environ 120 min, effort moyen	60 %
Séance d'environ 120 min, sans effort particulier	50 %
Séance de plusieurs heures	
Séance de récupération active d'environ 60 min	40 %
	30 %

FCM = 182-187 bpm

3 : ≥ 91 % FCM
(168 bpm)

2 : SV1 - SV2

1 : ≤ 78 % FCM
(144 bpm)



Polarisé - Questions sans réponse

- Zone 1 nécessaire ?
- 80-0-20 vs 0-0-100 ?
- Selon le niveau, le moment ?
- Pyramidal ?
- 70-20-10
- Qualité des séances en Zone 2 ?

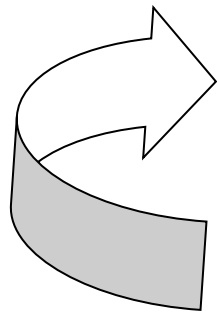
3 x 10-15 min @ 75-80 %PAM

VS

30 x 90 s @ 85 % PAM

Block periodization *versus* traditional training theory: a review

V. ISSURIN



Compétition
Repos
Volume
Intensité
Affûtage

4 ou 5 EPI / semaine
Semaine de récupération active

V. Billat : Maximiser le temps où VO_2 est près du $\text{VO}_{2\text{max}}$

Ex: 30-15

Conférence
DU LABO AU TERRAIN
POUR UN ENCADREMENT SPORTIF DE HAUT NIVEAU
Guy Thibault

Approches et méthodes en vogue

- Affûtage
- Seuil anaérobie
- Polarisé
- Blocs
- @ $VO_2\text{max}$
- HIIT
- Infra vs Supra
- Zone 2 - LipoxMax
- Évoluées



Et maintenant

**le mano
entraînement!**



HIIT

8-12 reps

10-30 s

2:00-4:00

Et maintenant

**le nano
entraînement!**

Nanotraining



Gibala

8-12 x 30 s
(4:00)

Lemon

8-12 x 10 s
(2:00 ou 4:00)

Tabata

8 x 20 s
(10 s)

2 semaines

Améliorations majeures :

- VO_2 max
- Endurance

EPIC modulé

8 x 15-15 (1:00)

7 x 15-15 (1:30)

6 x 15-15 (2:00)

5 x 15-15

Tot : 26 réps en 20 min!

5 min modulées

• 4 x 4 min (1:00)

• 3 x 3 min (2:00)

• 2 x 2 min (3:00)

• 1 x 1 min

Tot. : 50 min

LipoxMax



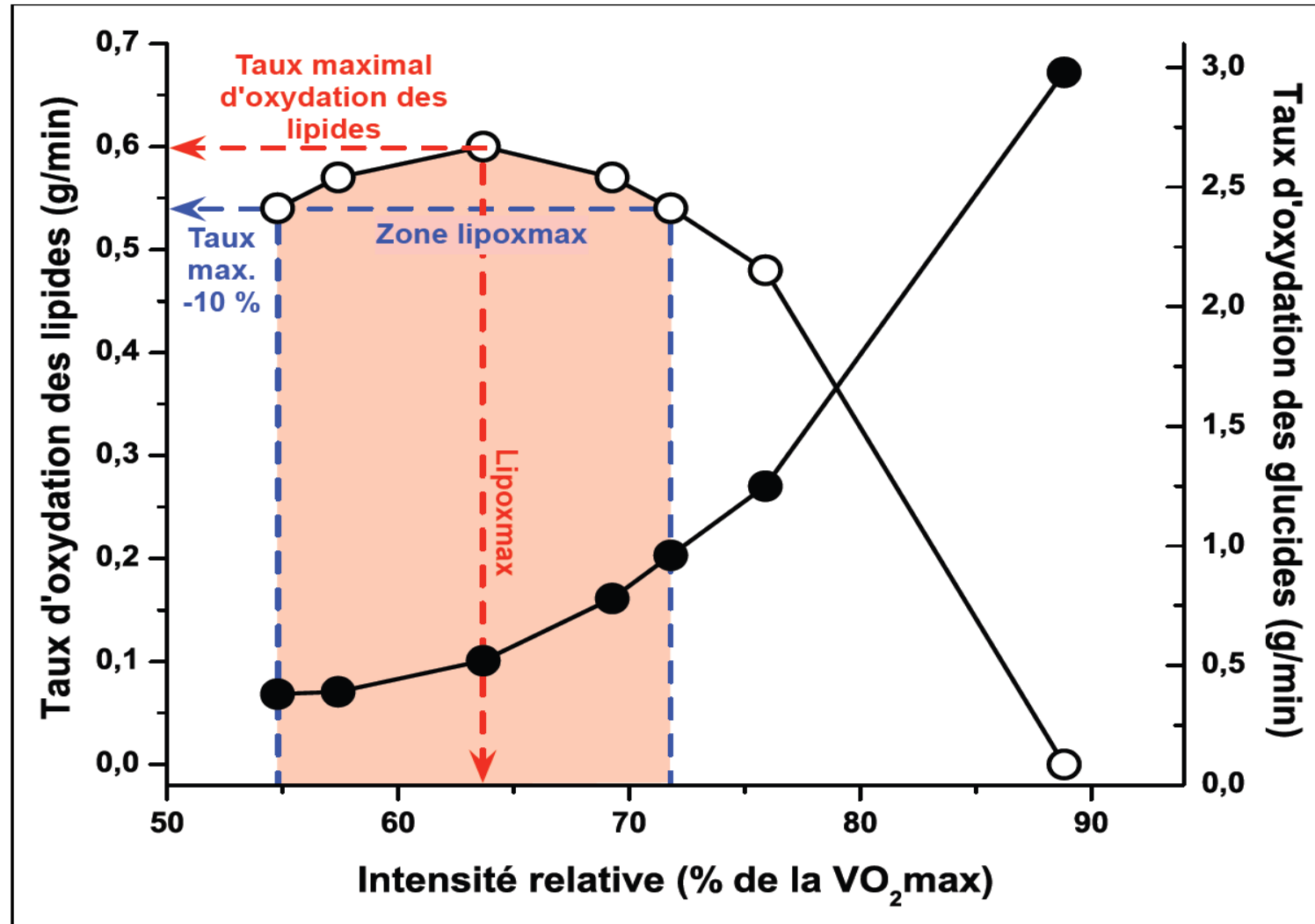
LipoxMax



Prétendu

Perdre de la graisse
Améliorer l'endurance
Zone 2 - Norvégien

LipoxMax



LipoxMax

	<u>AM</u> (exercice)	<u>PM</u> (repos)	<u>Total</u>
<u>Intensité</u>	Lipides		

Faible

55,5

Haut

43,8

Glucides

Faible

159,3

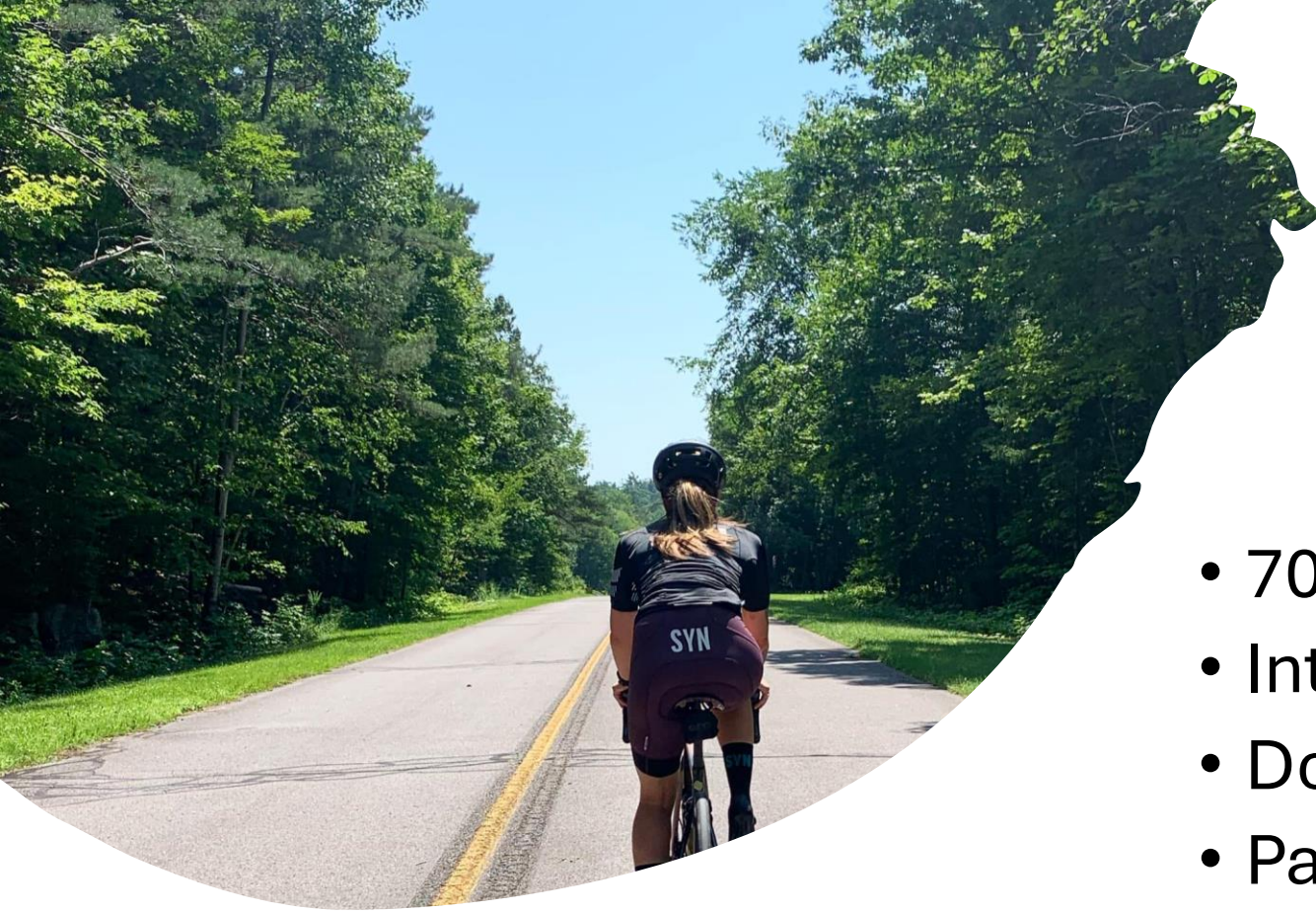
Haut

192,5

LipoxMax

	<u>AM</u> (exercice)	<u>PM</u> (reste)	<u>Total</u>
<u>Intensité</u>	Lipides		
Faible	55,5	21,8	77,3
Haut	43,8	34,1	77,9
	Glucides		
Faible	159,3	108,7	268,0
Haut	192,5	93,6	286,1

Folch et al. 2001



Continu

- 70-95 % des 600-900 h/an
- Intérêt peu étudié, sauf pour ultra
- Doubler le volume: nul effet
- Pas plus amaigrissant
- **Certainement insuffisant !**

Pas de *distance training*
Pour VO₂max: EPI, surtout EPIC

Power Athletes and Distance Training

Physiological and Biomechanical Rationale for Change

Marcus C.C.W. Elliott,¹ Phillip P. Wagner¹ and Loren Chiu²

- 1 Peak Performance Project, Santa Barbara, California, USA
- 2 Department of Biokinesiology, University of Southern California, Santa Barbara, California, USA

Contents

Abstract	47
1. Current Practices of Distance Training	48
2. Performance Decrements from Distance Training	49
2.1 Neuromuscular Considerations	50
2.2 Endocrine Considerations	51
2.3 Overtraining	51
2.4 Benefits of Aerobic Training for Anaerobic Athletes	51

Comment réconcilier les approches ?



Effects of submaximal and supramaximal interval training on determinants of endurance performance in endurance athletes

M. Paquette^{1,2}, O. Le Blanc^{1,2}, S. J. E. Lucas^{3,4}, G. Thibault¹, D. M. Bailey^{5,6}, P. Brassard^{1,2}

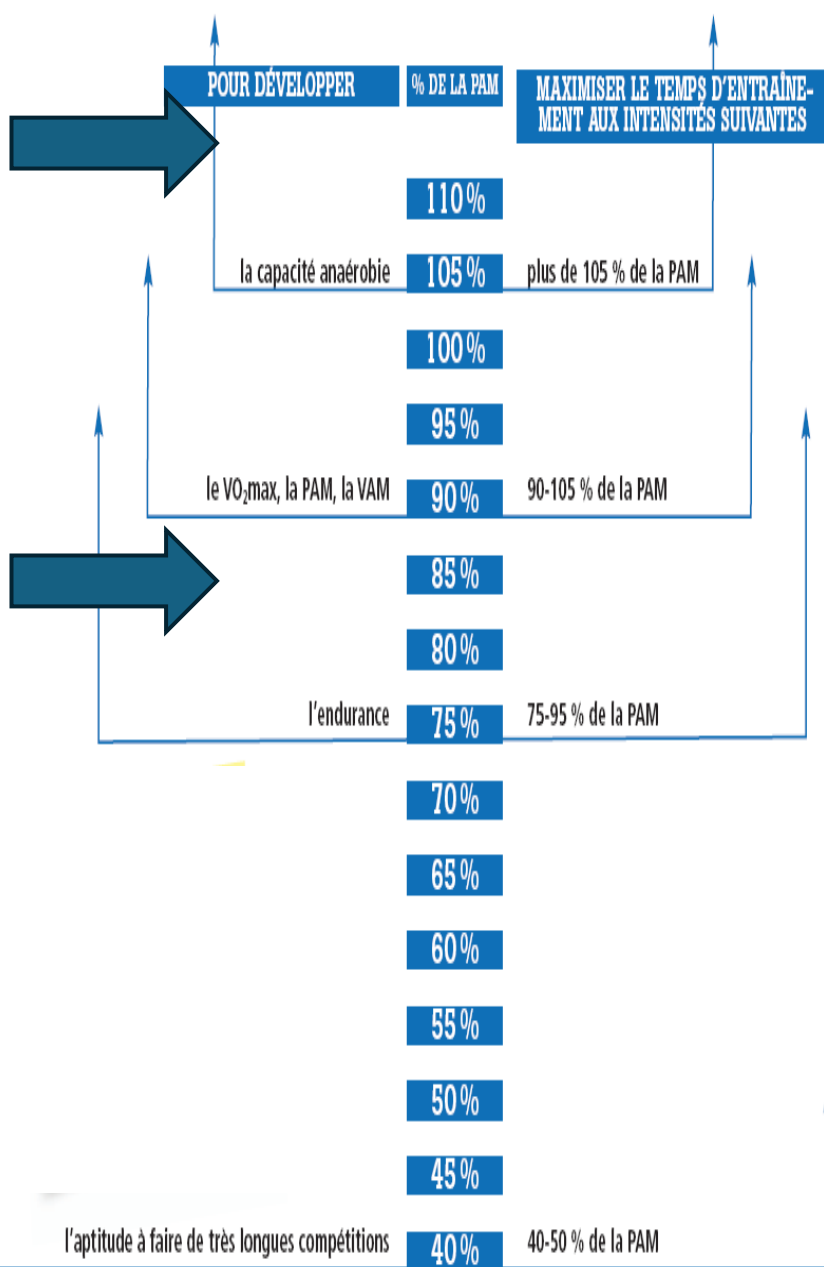
115 %PAM $VO_2\text{max}$: + 5,9 %

VS

85 %PAM $VO_2\text{max}$: + 5,9 %

Temps accumulé : 50 %

Supra : deux fois plus efficace



Il n'y a pas d'intensité d'entraînement cardiovasculaire vraiment meilleure que les autres

Plus l'intensité est élevée, plus chaque minute compte, mais moins on peut accumuler de temps à cette intensité.

1 EFFICACITÉ DE CHAQUE MINUTE

Stimulus d'entraînement par minute à l'intensité cible (pour $VO_2\text{max}$, efficacité de la gestuelle, etc.)

Élevé
↑
Stimulus par minute
Faible



Plus intense
→ chaque minute compte davantage

2 TEMPS QUE L'ON PEUT ACCUMULER

Temps accumulable à l'intensité cible (minutes, ou secondes à intensités très élevées)

Beaucoup de temps
↑
Temps accumulable
Très peu de temps

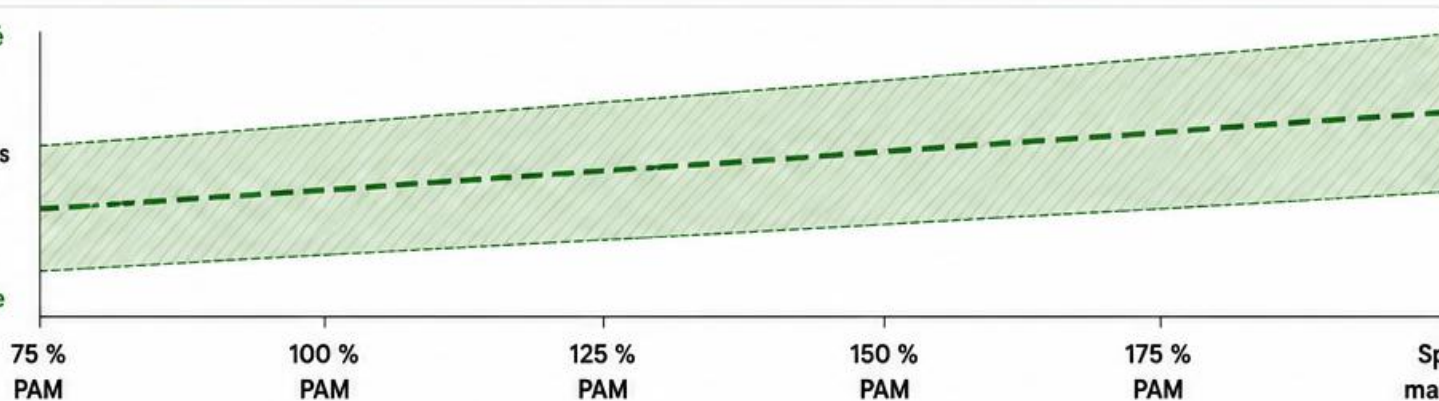


Plus intense
→ moins de temps accumulable

3 EFFET D'ENTRAÎNEMENT GLOBAL

Stimulus total ≈
Stimulus par minute
× Temps accumulé

Élevé
↑
Stimulus total
↓
Faible

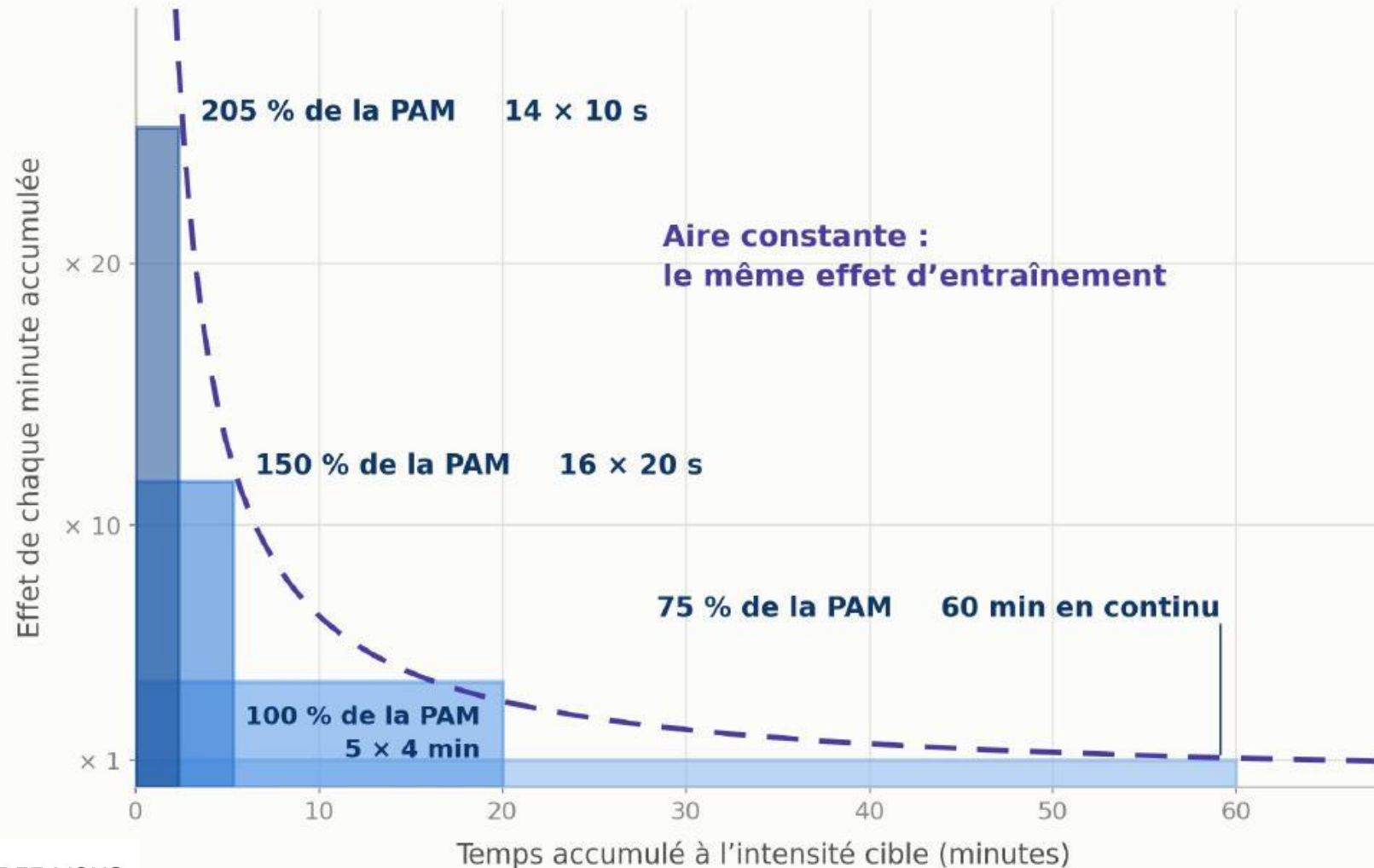


Globalement :
légèrement meilleur
aux intensités
élevées
(avec incertitude
et variabilité entre
les athlètes)

————— INTENSITÉ DE L'EXERCICE (% DE LA PUISSANCE AÉROBIE MAXIMALE, PAM) —————→

Une même séance, quatre façons de la faire

Largeur du rectangle : le temps accumulé à l'intensité cible. Hauteur : l'effet de chacune de ces minutes.



Une longue séance continue à intensité modérée : beaucoup de minutes, chacune d'un effet modeste.

En montant l'intensité, la hauteur croît vite et la largeur fond — dans très exactement la même proportion.

Les quatre rectangles ont sensiblement la même aire. C'est la même séance, vue de quatre façons.

Ultime!	Très intense	Récupération incomplète	Récupération «complète»
3 x	40	20	
	40	20	
	40	20	2:00
3 x	30	30	
	30	30	
	30	30	2:00
3 x	20	40	
	20	40	
	20	40	2:00



10-2x20s@350-430w(20-44s)

Tout va vers le plus facile,
sauf l'intensité

EPIC récupération allongée

10 x 20 s (20 à 29 s; 1:30)

9 x 20 s (20 à 36 s; 1:45)

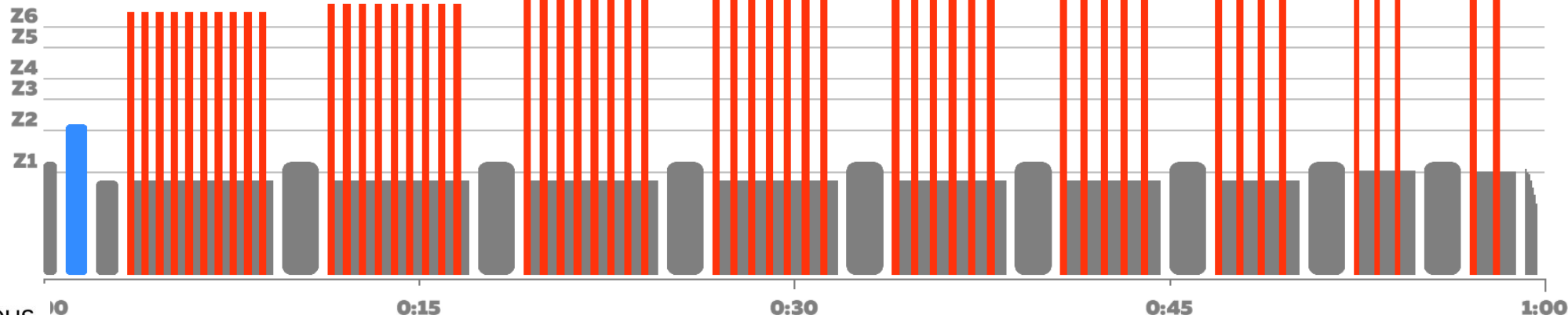
8 x 20 s (20 à 41 s; 2:00)

7 x 20 s (20 à 44 s; 2:15)

6 x 20 s (20 à 45; 2:30)

...

2 x 20 s



- Z1
- Z2
- Z3
- Z4
- Z5
- Z6
- warm up
- cool down
- intervals
- free ride
- text event
- cadence



Récupération passive ou active ?



Récupération

- Lactate
- On s'en s... !
- On termine plus fort avec passive
- Essayer passive autant qu'active
- Ex : allers-retours en côte

Muscu Turbo

5 appareils

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
15	15	15	15	15
14	14	14	14	14
13	13	13	13	13
12	12a	12	12	12
11	11	11	11	11
10	10	10	10	10



Muscu Tequila



