



**Année universitaire 2018/2019**

**Sujet examen**

Session : **1 NORMALE**

Année de formation : **M1 EOPS**

Intitulé et code de l'épreuve : **Biomécanique et analyse du mouvement (SMESA1EM)**

Nom du responsable du sujet : **David AMARANTINI**

Durée de l'épreuve : **2h00**

---

Documents ou matériels autorisés  (calculatrice)

Documents non autorisés

---

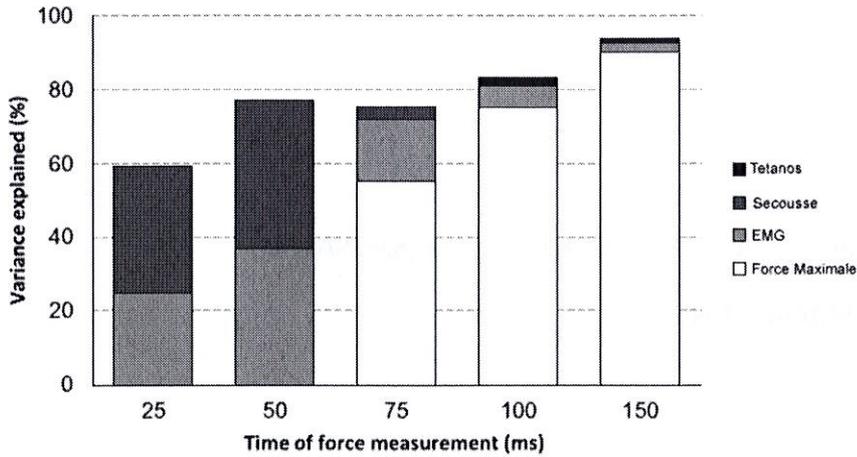
**REPENDRE A CHAQUE QUESTION SUR UNE COPIE SEPARÉE**

**QUESTION Pierre MORETTO (/6)**

Expliquez comment l'accélération ( $a_i$ ) des masses segmentaires ( $m_i$ ) de l'athlète module l'intensité de la force de réaction du sol ( $R_{sol}$ ). Vous débuterez votre démonstration à partir de l'équation du centre de gravité (G) du sujet dans un référentiel galiléen  $(0, \vec{t}_x, \vec{t}_y, \vec{t}_z)$ .

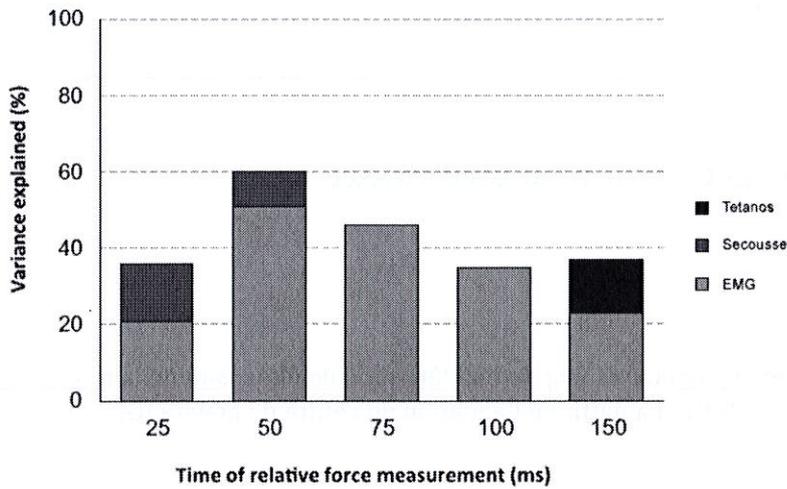
QUESTION Julien DUCLAY (/6)

(a) Absolute explosive force

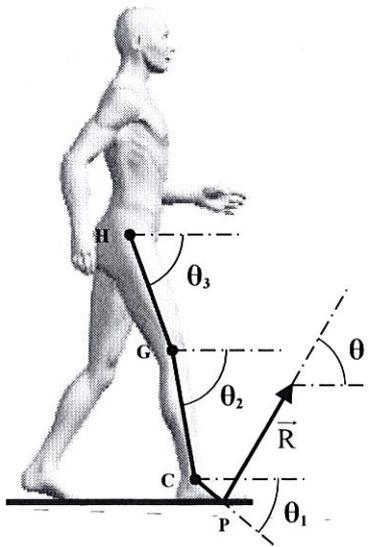


En vous appuyant sur les données de la littérature scientifique et sur le graphique ci-contre (d'après Folland et al 2014), expliquer les mécanismes neuromusculaires impliqués dans la capacité à développer de la force rapidement.

(b) Relative explosive force



QUESTION David AMARANTINI (/8)



A l'aide des informations des tableaux ci-dessous, estimez le moment musculaire résultant aux articulations de la cheville puis du genou droits à l'instant de la phase dynamique de la marche représenté schématiquement sur la figure ci-contre. La masse du sujet est  $m = 80 \text{ kg}$ , sa taille est de  $1,80 \text{ m}$ .

*Pour chaque segment  $i$ , on note :*

$l_i$  sa longueur,  $r_i$  la distance entre son articulation proximale et son CdG ( $G_i$ ),  $m_i$  sa masse,  $\theta_i$  l'angle qu'il forme avec l'horizontale.

Segment	Cinématique					Anthropométrie
	$\theta^+$ (°)	$\omega$ (Rad·s <sup>-1</sup> )	$\gamma$ (Rad·s <sup>-2</sup> )	$a_{Gx}$ (m·s <sup>-2</sup> )	$a_{Gy}$ (m·s <sup>-2</sup> )	$I_{CdR}^{**}$ (kg·m <sup>2</sup> )
Pied	20	- 0,84	- 20,2	- 5,33	- 1,71	0,011
Jambe	80	- 2,28	- 22,4	- 1,82	- 0,56	0,064

Réaction au sol	
Rx	110
Ry	720

<sup>+</sup> angle articulaire mesuré par rapport à l'horizontale

<sup>\*\*</sup> moment d'inertie du segment par rapport à son centre de rotation articulaire proximal.

Coefficients anthropométriques.

Segment	$m \text{ (kg)}^*$	$l \text{ (m)}^{**}$	$r \text{ (m)}^\ddagger$
Pied	0,0145	0,152	0,429
Jambe	0,0465	0,246	0,433
Cuisse	0,1000	0,245	0,433
Tronc et tête (Hanche-Epaule)	0,5780	0,405	0,500
Bras	0,0280	0,186	0,436
Avant-bras	0,0160	0,146	0,430
Main	0,0060	0,108	0,506

\* rapport de la masse du segment sur la masse totale de l'individu.

\*\* rapport de la longueur du segment sur la taille de l'individu.

‡ rapport de la distance de l'articulation proximale au CdG du segment sur la longueur du segment.



**Année universitaire 2018/2019**

**Sujet examen**

Session : Session 1 – Session Normale

Année de formation : M1 EOPS

Intitulé et code de l'épreuve : UE 2 (SMESA1FM) Evaluation de programmes d'entraînement et préparation physique : aspects physiologiques

Nom du responsable du sujet : Pascale Granier

Durée de l'épreuve : Sujet P. Granier 1h

---

Matériels autorisés

Documents non autorisés

---

Sujet Pascale Granier (1h)

Développer et préciser les mouvements du lactate dans l'organisme suite à sa production au cours de l'exercice

- A. Production du lactate au cours de l'exercice.
  1. Détaillez les voies métaboliques à l'origine de la production du lactate
  2. Dans quel compartiment cellulaire le lactate est-il produit ?
  3. Quel est le type de fibre musculaire responsable de la production du lactate lors de l'exercice ? Justifiez votre réponse.
  
- B. Devenir du lactate
  1. Que devient le lactate produit lors de l'exercice ?
  2. Pourquoi le lactate n'est pas un déchet métabolique ? Justifiez et détaillez votre réponse en décrivant les différents processus impliqués.
  
- C. Conséquence de l'entraînement en endurance sur la production et le devenir du lactate



**Année universitaire 2018/2019**  
**Sujet examen**

Session : 1

Année de formation : MASTER 1 EOPS

Intitulé et code de l'épreuve : Evaluation des programmes d'entraînement, aspect physiologique.

Nom du responsable du sujet : C. Cordonnier

Durée de l'épreuve : 2 heures

Documents non autorisés ☒

**Les 2 sujets doivent être traités sur 2 copies séparées. (C. Cordonnier et P. Granier).**

**Sujet de C. Cordonnier (1 heure)**

Partie 1 (8 points)

Par quelles expériences a-t-on initialement mis en évidence la plasticité musculaire ?

Quelles sont les principales adaptations observées lors d'un entraînement en endurance et lors d'un entraînement en résistance ?

Quels sont les principaux signaux cellulaires induisant ces transformations ?

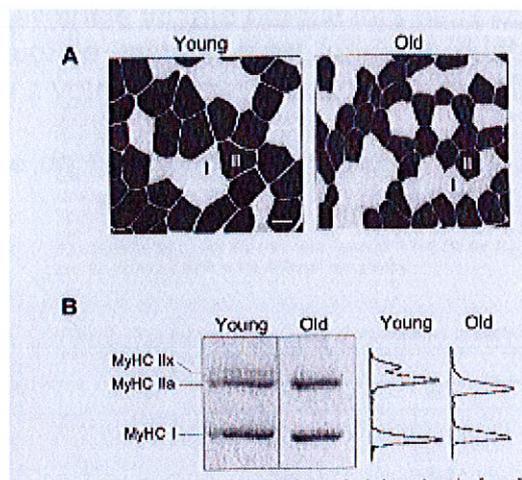
Partie 2 (12 points)

Une étude de Korhonen et coll (J. Appl Physiol 101 : 906-017, 2006) a été réalisée chez des sprinteurs d'âges différents. Des biopsies du muscle vaste latéral ont été réalisées chez ces sujets.

Quelles sont les techniques utilisées pour obtenir les illustrations de la figure 1 ? (les résultats de la figure B sont également obtenus à partir de sections de muscles)

Quelles sont les observations que vous formulez à partir de cette figure ?

FIGURE 1

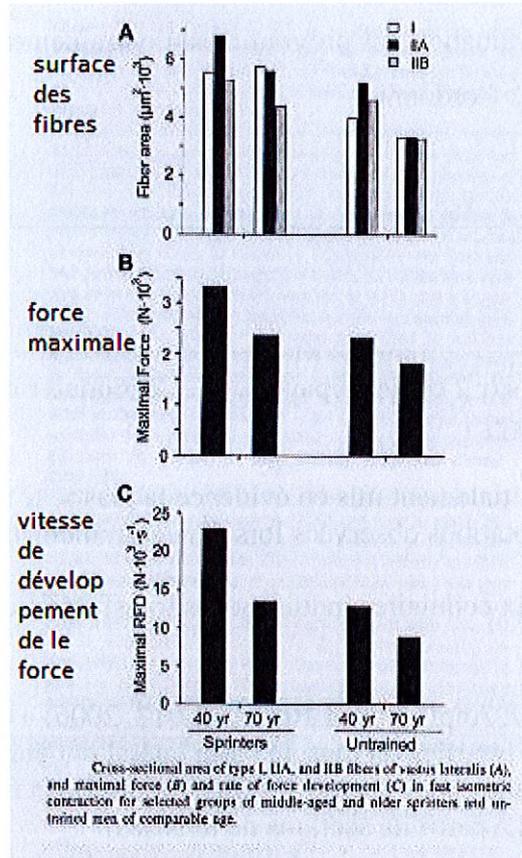


A: sprinteur agé de 26 ans

B sprinteur agé de 71 ans

Dans la même étude, la surface des différents types de fibres (A), la force maximale développée (B) et la vitesse de développement de la force (C) ont été comparées entre sprinteurs jeunes et âgés et des sujets de même âge non entraînés (figure 2). Qu'observez vous ? Les résultats entre la surface des fibres et les 2 autres paramètres mesurés sont ils cohérents ? Argumentez votre réponse

FIGURE 2





**Année universitaire 2018/2019**

**Sujet examen**

Session : 1<sup>ère</sup> session

Année de formation : Master 1 EOPS

Intitulé et code de l'épreuve : UE3 - Gestion de la charge, planification, prévention – SMESA1GM

Nom du responsable du sujet : Serge VAUCELLE

Durée de l'épreuve : 2 heures

Documents et matériels non autorisés

---

Vous répondrez aux deux sujets suivants, en composant sur deux copies différentes.

**Sujet A : Julien DUCLAY**

Quels sont les avantages et les inconvénients d'un renforcement musculaire excentrique par rapport à un renforcement musculaire concentrique ? Obtient-on les mêmes résultats en termes d'adaptations structurales ? Une réponse organisée et argumentée est attendue.

**Sujet B : Serge VAUCELLE**

Après avoir rappelé ce qui différencie les « qualité motrices » des « qualités physiques », expliquez quel regard vous portez sur les méthodes récentes de l'Entraînement Fonctionnel. En référençant votre propos, montrez concrètement comment ces éléments peuvent être intégrés dans vos activités de gestion de la charge, de planification et de prévention.

**Interview de Jérôme HEMIAN, préparateur physique de Kevin MAYER (médaillé d'argent aux JO de Rio, recordman du monde du décathlon en 2018) et Méline ROBERT-MICHON (médaillée d'argent aux JO de Rio et recordwoman de France au lancer du disque) – 22/01/2017**

Source : <http://physiquesperformance.com/interview-jerome-simian>

**« Sur quoi sont fondées vos méthodes ?**

Les méthodes que je pratique aujourd'hui, sont le fruit d'une recherche constante de résultats tangibles sur la performance sportive, et pas seulement sur la progression des exercices de préparation physique. Cette recherche se nourrit toujours des matières fondamentales de physiologie, de neurologie, d'anatomie et de recherches scientifiques, mais surtout d'échanges et d'apprentissages auprès des entraîneurs qui, dans le monde, démontrent un taux de réussite supérieur. L'apprentissage se fait par problème et résolution de problème ! Je fais évoluer mes méthodes par cette logique de résolution de problème ; si mon sportif a ce type de problème, soit je suis capable de le résoudre, soit je vais m'entourer de personnes qui vont m'aider à le résoudre. J'établis une sorte de veille technologique, je me forme continuellement et je cherche les solutions pour répondre aux problèmes auxquels sont confrontés mes athlètes.



### **On entend souvent dire que vous n'êtes pas trop tourné vers la musculation avec barres et haltères ?**

C'est quelque peu inexact. Il est vrai que je dénote dans le milieu. Certains observateurs s'étonnent de mes choix comme celui par exemple de ne pas utiliser des mouvements d'haltérophilie dans un programme destiné à une lanceuse de disque. Mais ma réponse est plutôt de dire que je ne m'impose pas d'obligation de moyens, seulement de résultats. Parfois, je juge l'utilisation de poids et haltères pertinente, parfois non. Un moyen plus pertinent peut exister. Par exemple, grand bruit a été fait parce que le programme de Kevin Mayer ne comportait pas de développé couché ces trois dernières années. On a dit : « Comment pourra-t-il progresser au lancer de poids ? C'est n'importe quoi ! Bla bla bla... ». A Rio, Kevin remporte haut la main le concours du lancer de poids du décathlon ! Les résultats parlent.

Dans ma salle, on soulève des barres ou des haltères, cependant ce n'est pas forcément le premier et seul outil que j'utilise. Parfois, les barres et les haltères se prêtent à l'amélioration des qualités motrices et parfois moins. L'utilisation de ces outils semble être devenue le passage obligé et presque synonyme de préparation physique dans la plupart des sports où la puissance est un facteur. Mais le système nerveux ne distingue pas des forces qui lui sont imposées par une barre ou par le sol ou un adversaire. Ainsi, on semble aussi souvent oublier que la pratique de la musculation est une spécialisation en soit. Grossièrement parlant, le système nerveux réarrange les schémas neuronaux afin d'être plus efficace pour effectuer la tâche qui lui est demandée de façon éventuellement répétitive. L'espoir est que les adaptations ainsi provoquées par la pratique du « soulevé de barres » se transfèrent positivement sur la tâche spécifique. Espoir seulement, car bien souvent, les gains en musculation n'ont que peu d'effet sur la performance sportive. En sport, on développe des qualités motrices. Cette différence avec le culturisme est très importante.

Les « qualités physiques » n'ont de sens qu'au sein de schémas moteurs et ce n'est pas parce qu'un athlète progresse dans l'exécution d'un exercice consistant à soulever une barre ou haltère lourde – donc logiquement montrant une augmentation de la force - qu'il montrera des qualités de force accrues dans sa tâche spécifique. Les moyens employés doivent être choisis non en fonction du matériel à disposition ou de la tradition, mais des adaptations qu'ils créent, et si ces dernières sont immédiatement favorables au geste sportif. Le choix des moyens sont guidés avant tout par les besoins de la structure neuromusculaire tout d'abord d'un point de vue général. Certains schémas de mouvement ou chaînes musculaires peuvent connaître des déficiences locales qui doivent être évaluées en terme anatomique, métabolique et de coordination. La connaissance de l'influence de ces schémas dans la pratique spécifique guidera l'intervention. Cette intervention tiendra compte des qualités des forces mises en jeu dans le sport (temps imparti, directions, sens, pic, amplitude, mises en jeux de chaînes et schémas basiques, etc...)

### **Est-ce à dire que le renforcement se doit d'être extrêmement spécifique ?**

La réponse est non car seule la pratique sportive est spécifique. L'expression de ces qualités de force est bien souvent soumise à des prérequis de capacité de mouvement et de coordination qui sont les vraies clés du transfert de la préparation physique générale sur le spécifique. La pratique spécifique s'en trouvant améliorée très rapidement ».