



<b>Examen CCF2 de Biomécanique &amp; Physiologie</b>
--

Document autorisés : Attention, aucun document n'est autorisé pour la partie physiologie. Seul, le photocopié de cours « officiel », intitulé « NOTES DE COURS DE BIOMÉCANIQUE : APPROCHE BIOMÉCANIQUE ET PHYSIOLOGIQUE DE LA PERFORMANCE, J. Bastien, 2013-2014, 84 pages » éventuellement annoté est autorisé pour la partie biomécanique.

**IMPORTANT** : La partie physiologie, à traiter en heure, (section 1) sera d'abord distribuée. Les copies seront ramassées puis la partie biomécanique, à traiter pendant la deuxième heure de l'examen, sera distribuée.

## 1. Partie physiologie

- (1) Expliquer pourquoi l'entraînement de type living high - training high est très controversé quant à l'amélioration de la performance aérobie au niveau de la mer.
- (2) Détailler d'un point de vue physiologique comment l'entraînement de type living low - training high améliore la performance aérobie alors que les paramètres hématologiques ne sont pas modifiés.

## 2. Partie biomécanique

Les deux exercices sont indépendants.

### Exercice 1.

On réalise une EMG avec une fréquence d'acquisition de 500 Hz pendant une durée de 5 minutes.

- (1) Est-ce raisonnable de procéder à :
  - (a) Une interpolation polynomiale exacte ?
  - (b) Une interpolation polynomiale au sens des moindres carrés de degré 1 ?
  - (c) Une interpolation polynomiale au sens des moindres carrés de degré 10 ?
  - (d) Une interpolation polynomiale au sens des moindres carrés de degré 210 ?

- (2) Quel autre type de de lissage pourrait-on effectuer ?

**Exercice 2.**

On s'intéresse au mouvement d'un joueur de tennis en train de faire un service. Seule la partie finale du mouvement est étudiée, c'est-à-dire de la fin de la préparation à la frappe de la balle, soit encore, quand la raquette avance vers la balle.

On mesure simultanément les coordonnées d'un certains nombre de capteurs, placés respectivement sur la raquette (en plusieurs endroits), sur les articulations des deux membres supérieurs, sur la tête, sur le cou, sur les hanches, les genoux et les orteils, ainsi que l'action du sujet sur le sol, en terme de force et de couple. Nous supposons que, lors de la frappe, les membre supérieurs forment un système rigide indéformable.

- (1) Est-ce légitime de considérer le mouvement plan ?
- (2) Si le mouvement dure environ une seconde, quelle fréquence d'acquisition des membres supérieurs choisiriez-vous parmi les valeurs suivantes (en Hz) : 1, 10, 50, 500, 109500 ?
- (3) Est-ce qu'il est possible de déterminer la vitesse des articulations des membres supérieurs et des capteurs liés à la raquette sans faire de lissage ?
- (4) Comment organiser les calculs de dynamique inverse pour déterminer les efforts interarticulaires ?
- (5) Est-ce possible de déterminer l'action de la balle sur la raquette, sans mesure directe sur la balle ?
- (6) Peut-on utiliser des sigmoïdes pour modéliser l'angle articulaire entre le bras et l'avant-bras ?