



Corrigé de l'examen CCF2 de Biomécanique & physiologie

IMPORTANT : Cette correction (succincte) ne concerne que la partie biomécanique.

Correction de l'exercice 1.

On réalise une EMG avec une fréquence d'acquisition de 500 Hz pendant une durée de 5 minutes, ce qui correspond à un nombre de données égal à

$$N = (5 \times 60) \times (500 + 1) = 150300.$$

- (1) Il est donc complètement illusoire de procéder à interpolation polynomiale exacte ou au sens des moindres carrés de degré 210! Le degré 1 est bien trop faible. Le degré 10 peut donner des tendances, mais reste inadapté à l'aspect éventuellement périodique du signal.
- (2) Le mieux est évidemment le lissage par spline cubique!

Correction de l'exercice 2.

- (1) Le mouvement peut être considéré comme approximativement plan (dans le plan sagittal). Il peut cependant exister de légers écarts à ce plan.
- (2) Des fréquences de 1, 10, 50, 109500 donneraient respectivement

$$1 \times (1 + 1) = 2,$$

$$1 \times (10 + 1) = 11,$$

$$1 \times (50 + 1) = 51,$$

$$1 \times (109500 + 1) = 109501$$

données, ce qui est trop ou trop peu! En revanche, une fréquence de 500 Hz donnerait 501 données ce qui est raisonnable.

- (3) Il n'est pas possible de déterminer la vitesse des articulations des membres supérieurs et des capteurs liés à la raquette sans faire de lissage, ce qui donnerait trop d'erreurs.
- (4) À partir des efforts exercés par le joueur sur une plate forme de force, on est en théorie capable de remonter aux efforts successivement exercés par le pied, le genou, la hanche Il faut ensuite distinguer les deux bras, et déterminer, d'une part les efforts interarticulaires successifs de l'épaule, du coude, de la main, puis de la balle sur la raquette pour le bras qui tient la raquette et, d'autre part, les efforts interarticulaires successifs de l'épaule, du coude, de la main, et de l'extérieur sur la main, nuls pour l'autre bras.

- (5) En théorie, il est possible de déterminer l'action de la balle sur la raquette, sans mesure directe sur la balle, d'après la question précédente.

Attention, tout cela n'est que théorique. En pratique, le mouvement est tellement rapide qu'une dynamique inverse ne peut s'envisager sans faire de mesures sur la raquette, ce qui n'est guère commode !

- (6) En principe, on pourrait utiliser des sigmoïdes pour modéliser l'angle articulaire entre le bras et l'avant-bras. Le moment de la frappe risque cependant d'introduire un fort choc, non pris en compte par les sigmoïdes !