

École normale supérieure de Rennes

Sciences du sport et éducation physique

Concours d'admission en 1^{re} année

Session 2026

**Composition écrite
de sciences de la vie et de la santé
appliquées aux activités physiques et sportives**

SVSAPS 1

Durée : 2 heures

Aucun document n'est autorisé
L'usage de toute calculatrice est interdit
Aucun dictionnaire n'est autorisé

Sujet de biomécanique

Exercice 1

En fin de geste, un lanceur de disque effectue le dernier tour en 0,4s à une vitesse angulaire constante avant de lâcher le disque ($m = 2 \text{ kg}$). La distance entre l'axe de rotation du corps et le centre de masse du disque est de 80 cm. Le disque est lâché avec un angle de 40° par rapport à l'axe horizontal et à 1,80 m du sol. On négligera les forces de frottement rencontrées pendant le mouvement. L'objectif de cet exercice est de calculer la performance réalisée par l'athlète.

- 1) Calculer la vitesse angulaire. En déduire la vitesse linéaire au moment du lâcher.
- 2) Calculer les composantes horizontale et verticale du disque au moment du lâcher.
- 3) Calculer la hauteur maximale atteinte par le disque après le lâcher et le temps qu'il a passé en l'air.
- 4) Calculer la performance réalisée par l'athlète.

Exercice 2

Dans la situation ci-dessous, la lutteuse attaquante en rouge ($m = 59 \text{ kg}$), positionnée à droite sur la photo, cherche à déséquilibrer son adversaire en bleu ($m = 60 \text{ kg}$), positionnée à gauche sur la photo, en la tirant vers l'avant et le bas. Les orientations linéaires et angulaire sont données en bas de la photo à gauche. Le point de rotation se situe au niveau du pied droit de la lutteuse bleue.



- 1) Quelle est la valeur du moment de la force de réaction exercée au niveau du pied droit de la lutteuse bleue (à gauche) ? Justifier votre réponse.
- 2) Calculer la force que la lutteuse rouge (à droite) doit exercer pour arriver à ses fins.

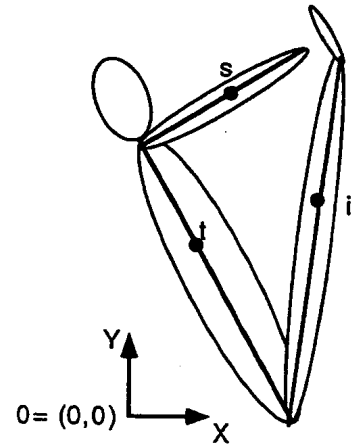
.../...

Exercice 3

Lors du plongeon présenté ci-dessous, calculer la position du centre de masse corporel de l'individu qui pèse 60 kg.

Les coordonnées (en mètre) des centres de masse des segments corporels par rapport au référentiel OXY sont les suivantes :

- pour les 2 membres supérieurs : $s = (0.21, 0.53)$
- pour les 2 membres inférieurs : $i = (0.30, 0.32)$
- pour le segment « tronc-tête » : $t = (0.08, 0.27)$



Pour déterminer la masse des différents segments, on donne le tableau suivant (d'après Winter 1990) :

Segment	$\frac{m_{segment}}{m_{individu}}$
Main	0,006
Avant-bras	0,028
Bras	0,016
Cuisse	0,1
Jambe	0,0465
Pied	0,0145
Tête-tronc	0,578

Fin du sujet