

École normale supérieure de Rennes

Sciences du sport et éducation physique

Concours d'admission en 1^{re} année

Session 2023

Composition écrite
de sciences de la vie et de la santé
appliquées aux activités physiques et sportives
(SVSAPS 1)

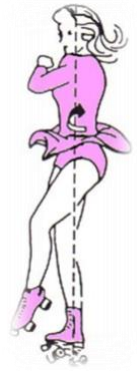
Durée : 2 heures

Aucun document n'est autorisé

L'usage de toute calculatrice est interdit

Aucun dictionnaire n'est autorisé

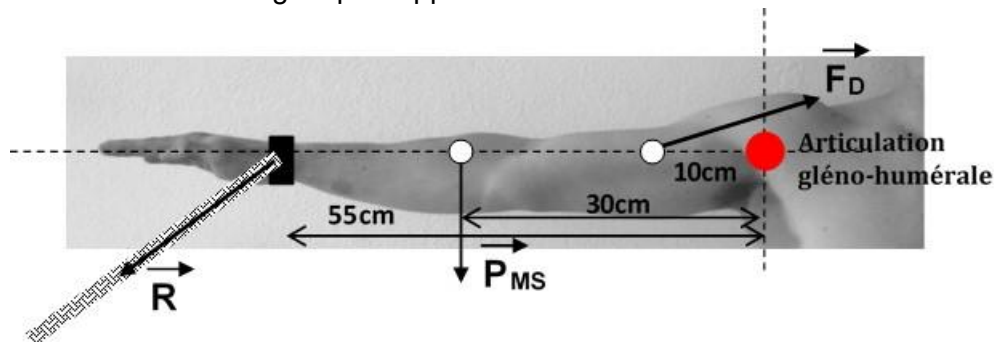
Lors d'un mouvement de rotation une patineuse qui tourne sur un axe vertical à la vitesse de 2π rad/s ramène ses membres le long du corps. Son moment d'inertie qui était de 40 kg.m^2 est diminué à 10 kg.m^2 . Les frottements entre la glace et les patins sont considérés comme nuls.



1. En vous appuyant sur vos connaissances en biomécaniques, expliquez les conséquences de cette action, et calculez la nouvelle vitesse angulaire de la patineuse autour de l'axe vertical.
2. La patineuse s'arrête ensuite en 3,14 secondes. Calculez le moment de la force de frottement exercé sur les patins pour s'arrêter.

Exercice 2

Dans la situation suivante, on cherche à évaluer la force produite par le deltoïde $\vec{F}_D$ pour s'opposer à la force de traction subie au niveau du poignet d'un individu de 70 kg. Le muscle est évalué lors d'une contraction isométrique. La force de réaction articulaire $\vec{F}_A$ est produite sur l'axe de rotation (articulation gléno-humérale). La force de résistance $\vec{R}$ produite par la charge a une intensité de 150 N. Le membre supérieur (MS) a une masse de 5 kg. Les angles formés par les forces $\vec{F}_D$ et $\vec{R}$ sont respectivement de 15 et 50 degrés par rapport à l'axe horizontal.



1. Définissez la contraction isométrique d'un point de vue anatomique et biomécanique (moment de force, travail et puissance mécaniques)
2. Justifiez la valeur du moment de la force articulaire $\vec{F}_A$.
3. Calculez la valeur de $\vec{F}_D$.

Exercice 3

Considérons un cycliste de 75 kg et son équipement de 8 kg. La force de frottement due au roulement est constante à 30N, et la force moyenne due aux frottements de l'air est donnée en fonction de la vitesse moyenne de déplacement : $F_{aéro} = 0,3 v^2$.

Calculez le travail mécanique qu'il est nécessaire de produire pour réaliser les efforts suivants :

1. Passer de 0 à 60 km/h sur le plat en accélérant 8s de façon constante (vitesse moyenne de 30 km/h)
2. Passer de 50 à 70 km/h dans les mêmes conditions (i.e., accélération constante et durée de 8s) (vitesse moyenne de 60 km/h)
3. Franchir un col long de 13 km, présentant un dénivelé total de 2km, à vitesse constante de 20 km/h