

TD 1 : Etude cinématique d'un saut vertical

L'objectif de ce TD est d'étudier le mouvement d'une personne lors d'un squat jump, en considérant uniquement l'évolution suivant l'axe vertical. Dans un premier temps, l'étude se fera à partir des données mesurées par une caméra, séparées en plusieurs images au long du mouvement. Dans un second temps, nous tenterons de modéliser mathématiquement une partie de ce saut.

Partie 1 : Trajectoire du centre de masse

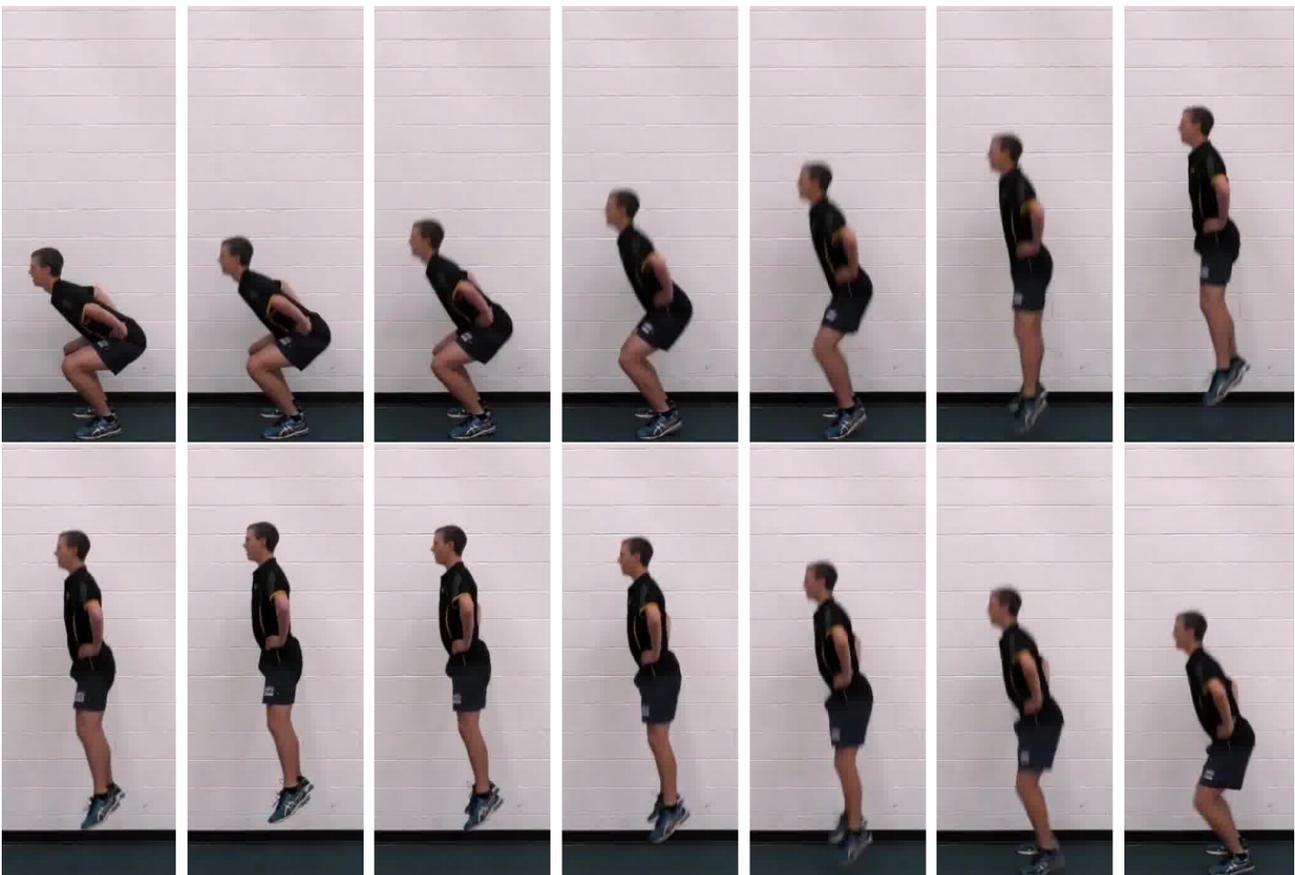
Question 1 : Sachant que le participant mesure 1m88, tracer l'évolution de la hauteur de son centre de masse au fur et à mesure des images ci-dessous.

Question 2 : Définir la fréquence d'acquisition d'une vidéo. Rappeler son unité.

Question 3 : Les images ci-dessous ayant été extraites à une vitesse de 15 images par seconde, déduire un axe des temps en secondes pour la question 1.

Question 4 : Calculer, à chaque image, la vitesse instantanée du centre de masse du participant. Tracer la courbe.

Question 5 : Estimer la vitesse moyenne du participant pendant la phase de montée. Vérifier la cohérence du résultat avec la courbe précédente.



Partie 2 : Modélisation de la trajectoire

Les outils à votre disposition en biomécanique (cf. cours BAP 1) pour modéliser une trajectoire nécessitent l'hypothèse d'une chute libre.

Question 6 : Pouvez-vous faire l'estimation de la trajectoire pour l'ensemble du saut avec cette hypothèse ?

Question 7 : Rappeler (sans la démonstration complète) l'équation de la hauteur d'un projectile au cours du temps, pour un mouvement purement vertical. Pour rappel, l'équation doit dépendre de la vitesse initiale et de la hauteur initiale.

Question 8 : Tracer la prédiction de trajectoire avec ce modèle, pour une vitesse initiale de 2,5 m/s et une hauteur initiale de 1,1m. Comparer à la trajectoire réelle. Lister différentes raisons qui peuvent expliquer les différences observées.

Question 9 : Trouver une application "terrain" pour ce type de méthode d'analyse de trajectoire (étude vidéo et analyse cinématique).

