**ETUDE : COMMENT AMELIORER LA MECANIQUE DE SHOOT D’UN BASKETTEUR**

Mon rôle est de définir les calculs à effectuer afin de pouvoir venir apporter des conseils à un joueur de basket au niveau de sa mécanique de shoot.

Pour effectuer cela j’ai dû comprendre comment fonctionne un shoot et pour cela j’ai dû m’intéresser à de la biomécanique.

En me formant à la biomécanique d’un shoot j’ai pu définir 5 moments clés qui influences la qualité d’un shoot.

our cela j’ai pu m’appuyer sur un article qui lui-même s’appuie sur plusieurs Term – Paper ( Biomechanical of the basketball Jump Shoot).

Dans cette article on peut voir que lors d’un tir de basket 5 moments sont importants :

Le tir en suspension peut être décomposé en cinq phases séquentielles[[7]](https://www.physio-pedia.com/Biomechanics_of_the_Basketball_Jump_Shot#cite_note-7)[[8]](https://www.physio-pedia.com/Biomechanics_of_the_Basketball_Jump_Shot#cite_note-:6-8):

1. Préparation : le tir en suspension commence par le positionnement du joueur en vue du tir. Cela implique généralement une position avec les pieds écartés de la largeur des épaules, les genoux légèrement fléchis et le corps équilibré et aligné vers le panier. Pour les joueurs qui tirent avec le bras droit, le pied droit est positionné légèrement en avant du pied gauche, de la moitié à la totalité de la longueur du pied. Pour les gauchers, la position est inversée[[9]](https://www.physio-pedia.com/Biomechanics_of_the_Basketball_Jump_Shot#cite_note-:7-9).
2. Élévation du ballon : lorsque le joueur initie le mouvement de tir, il engage le bas de son corps pour générer un élan vers le haut, en décollant du sol avec une force explosive. Cette propulsion vers le haut est essentielle pour atteindre l'élévation nécessaire à la libération du ballon à un angle optimal.
3. Stabilité : le joueur utilise le haut de son corps pour exécuter le mouvement de tir. Cela comprend l'extension du bras de tir vers le panier tout en fléchissant simultanément le coude et le poignet pour générer de la puissance et du contrôle sur le ballon. La main de tir agit comme un guide, orientant la trajectoire du ballon vers lacible souhaitée.

Relâchement : lorsque le joueur atteint le sommet de son saut, il passe à la phase de relâchement. Le bras de tir est complètement tendu et le poignet se déplace vers l'avant dans un mouvement fluide. Ce mouvement du poignet est crucial car il donne de l'effet au ballon, ce qui aide à stabiliser son vol et augmente la probabilité d'un toucher doux au moment d'atteindre le bord du terrain. Les doigts doivent suivre la cible, en veillant à ce que le ballon soit lâché au point le plus haut du saut afin de minimiser le risque qu'il soit bloqué par les défenseurs.

5 .

Cet article nous apporte également des informations supplémentaires sur lequel je vais pouvoir m’appuyer afin de définir les variables dépendants et indépendants sur lequel je vais pouvoir agir afin d’aider un joueur à s’améliorer.

Méthode :

Je vais d’abord commencer par essayer d’avoir la précision de la mécanique d’un shoot.

Pour sa j’ai à ma disposition les cordonnées des genoux, chevilles, coude, hanche épaule etc

La première étape est de pouvoir récuperer les angles pour cela comme j’ai les cordonner j’ai decider de m’appuyer sur les produits scalaires.

Rappel :

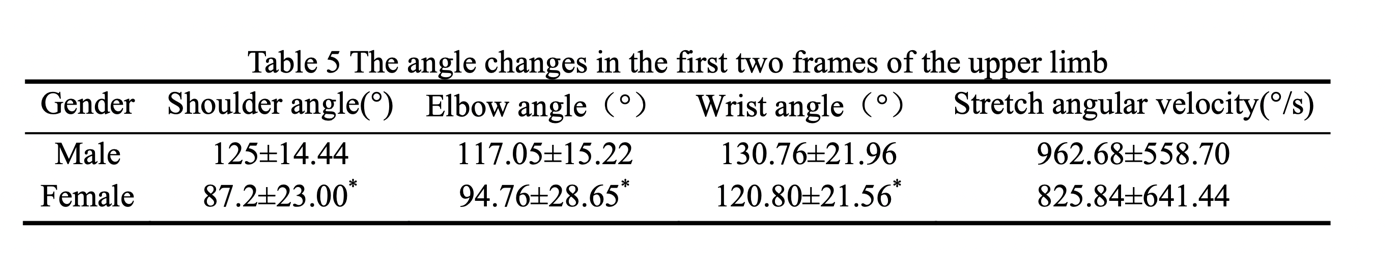
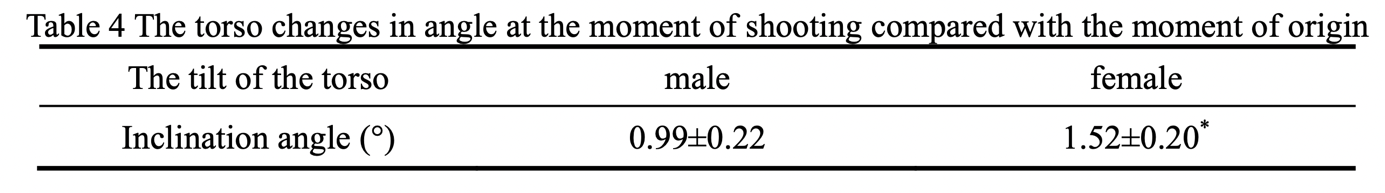
Produit scalaires formules :

Une image contenant Police, texte, typographie, blanc

Description générée automatiquement

Maintenant que j’ai mes angles je dois définir les angles que j’aurai besoin lors des differentes phase pour sa on va s’appuyer sur

Dans un premier test nous nous étions baser sur une étude qui avais était mener sur des joueurs de basket voici les data que nous avions :



Une image contenant texte, Police, capture d’écran, blanc

Description générée automatiquement

Lors de nos test nous avons estimer que les resultats que nous avions n’était pas tres concluant donc nous avons decider de repartir sur de la recherche afin de trouver peut etre des etudes avec des données similaires.

Et c’est la qu’on as finit par tomber sur deux etudes assez similaire qui nous on permis d’extraire des donées sur lesquel se baser .

Mais aussi d’avoir une meilleure compréhension de nos besoin en terme d’angle afin de pouvoir aider un basketteur à s’ameliorer

Une image contenant sport, compétition sportive, basket, personne

Description générée automatiquementUne image contenant compétition sportive, sport, chaussures, personne

Description générée automatiquement

Voici ce qu’on as pu relever

Voici les angles optimaux pour chaque phase du jump shot en fonction des différents types de tirs (free-throw, tir à deux points, tir à trois points) :

1. Tirs de Lancer Franc (Free-Throw)

Phase de Préparation

Angle du genou : 121,5° ± 8,8​(jfmk-07-00078).

Angle de la hanche : 143,9° ± 8,4​(jfmk-07-00078).

Angle de la cheville : 61,2° ± 6,7​(jfmk-07-00078).

Phase de Stabilité

Angle du coude : 61,9° ± 13,7​(jfmk-07-00078).

Angle de l’épaule : 78,9° ± 26,9 pour un alignement optimal​(jfmk-07-00078).

Phase de Libération

Angle de libération : 60,8° ± 6,3 pour un lancer franc précis​(jfmk-07-00078).

Hauteur de libération : 1,307 ± 0,067 (ratio de la hauteur du tir par rapport à la taille du joueur)​(jfmk-07-00078).

Phase d’Inertie (Atterrissage)

Déplacement vertical : 15,3 ± 5,1 cm pour stabiliser l’atterrissage après le tir​(jfmk-07-00078).

----------------------------

2. Tir à Deux Points

Phase de Préparation

Angle du genou : 116,7° ± 7,4 pour une flexion optimale lors de l’élan​(jfmk-07-00078).

Angle de la hanche : 141,1° ± 8,1 pour une bonne posture et stabilité du corps​(jfmk-07-00078).

Angle de la cheville : 61,5° ± 5,3 pour une élévation stable​(jfmk-07-00078).

Phase de Stabilité

Angle du coude : 58,2° ± 16,6, ce qui favorise un alignement efficace du ballon​(jfmk-07-00078).

Angle de l’épaule : 72,7° ± 26,4 pour la stabilité de l’épaule avant la libération​(jfmk-07-00078).

Phase de Libération

Angle de libération : 58,9° ± 7,4 pour un angle optimal vers le panier​(jfmk-07-00078).

Hauteur de libération : 1,378 ± 0,073 pour un bon ratio de hauteur au moment de la libération​(jfmk-07-00078).

Phase d’Inertie (Atterrissage)

Déplacement vertical : 26,9 ± 5,6 cm pour amortir l’atterrissage tout en gardant le contrôle post-tir​(jfmk-07-00078).

------------------------

3. Tir à Trois Points

Phase de Préparation

Angle du genou : 112,5° ± 7,4 pour générer plus de puissance avec une flexion plus importante​(jfmk-07-00078).

Angle de la hanche : 135,5° ± 8,4 pour un alignement permettant de viser de loin​(jfmk-07-00078).

Angle de la cheville : 58,5° ± 4,7 pour stabiliser l’ancrage au sol pendant l’élan​(jfmk-07-00078).

Phase de Stabilité

Angle du coude : 63,6° ± 21,6, favorisant un alignement élevé pour les tirs à distance​(jfmk-07-00078).

Angle de l’épaule : 65,8° ± 31,4 pour assurer une bonne visée vers le panier​(jfmk-07-00078).

Phase de Libération

Angle de libération : 56,9° ± 8,5, permettant une trajectoire plus tendue pour des tirs longs​(jfmk-07-00078).

Hauteur de libération : 1,377 ± 0,093 (ratio de la hauteur de libération par rapport à la taille du joueur) pour maximiser la portée du tir​(jfmk-07-00078).

Phase d’Inertie (Atterrissage)

Déplacement vertical : 31,2 ± 7,3 cm, permettant un meilleur contrôle à la descente pour la stabilité après le tir​(jfmk-07-00078).

Grace cette etude on as pu definir des datas sur lequel se basée pour les trois principaux tire en basket lancer francs 2 points et 3 points.

Afin de valider les datas pour ne pas faire les meme erreurs que la premiere fois on a decider d’utiliser la trigonometrie dans un premier avec d’avoir l’angle au niveau de la flexion exercer par le genoux pour voir si il se trouver dans l’intervalle :

Une image contenant sport, compétition sportive, personne, chaussures

Description générée automatiquementUne image contenant chaussures, habits, personne, sol

Description générée automatiquement

On as décider d’effectuer les calculs sur plusieurs images afin de voir si on pouvait se fier au données dans un premier temps des tireurs mais aussi des données fournis par l’etude qu’on as decider d’etudier :

Apres les mesures on à :

AB = 6.5 cm

AC = 11 cm

BC = 6.7 cm

Cos de l’angle ABC = AB² + BC ² - AC² / 2 \* AB \* BC

= 6.5 ² + 6.7 ² - 11 ² / 2 \* 6.5 \* 6 .7

= 42.25 + 44.89 – 121 / 87.1

= -33.86 / 87.1

= -0.388

= 113.4 degrés

On vois que avec la trigonométrie cela fonctionne parfaitement du coup maintenant.

J’ai décider de verifier tout sa avec les produis scalaires dans un premier temps j’ai modifier un peu le code pour qu’il m’affiche uniquement les données du bas.

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, information

Description générée automatiquement

La on peut voir que je recupere bien les données en 3D ( x, y et z ) afin de pouvoir effectuer mon calcul en 3 dimension et avoir des angles qui se rapproche au maximum de la réalité.

A ( right\_hip)  : x=108,y=170x=108,y=170

B (right\_knee) : x=118,y=168x=118,y=168

C (right ankle) : x=125,y=180x=125,y=180

AB = racine carré ( 118 – 102 ) + (168 - 170) = racine carré ( 10 ) + ( -2) = racine carré 100 + 4 = racine carré 104 = 10.2

BC = ( racine carré ( 125 - 118) + ( 180 – 168 ) = racine carré (7) + (12) = racine carré 289 + 100 = racine carré 389 = 13.9

AC = ( racine carré ( 125 + 108 ) + ( 180 – 170 ) = racine carré (17) + (10) = racine carré 289 + 100 = racine carré 389 = 19.72

10.202=104.04,13.92=193.21,19.722=389.06

Cos ABC = −0.323

∠ABC=cos−1(−0.323) = 108.5∘