

Introduction:

Bonjour à tous,

Aujourd'hui, je vais vous parler d'un sujet qui combine sport et mathématiques.

Le service est un coup crucial au tennis, déterminant souvent le déroulement d'un match. Pour réussir un bon service, il faut allier précision et régularité. Les mathématiques, en particulier les concepts de fonctions, dérivées et primitives ainsi que les probabilités et les statistiques, jouent un rôle essentiel dans l'analyse et l'optimisation de ce geste technique.

Comment les mathématiques peuvent-ils me permettre d'améliorer mon premier service au tennis?

Nous verrons comme première partie la modélisation mathématique du service puis pour finir l'analyse de la courbe de réussite.

I- Modélisation mathématique du service

A. Fonction de trajectoire

La trajectoire d'une balle de tennis peut être modélisée par une fonction de la forme $y = ax^2 + bx + c$. Dans cette équation, y représente la hauteur de la balle en fonction de la distance x parcourue. Cette fonction doit tenir compte des conditions initiales telles que l'angle de lancement et la vitesse initiale, ainsi que des contraintes comme la hauteur du filet et les dimensions du terrain de jeu.

Pour illustrer cela, imaginons qu'un joueur sert une balle avec un angle de lancement et une vitesse initiale donnés. La trajectoire de la balle peut être représentée graphiquement par une parabole. Les coefficients a , b et c de la fonction peuvent être ajustés pour modéliser la trajectoire précise de la balle.

B. Utilisation des dérivées pour l'optimisation

Les dérivées jouent un rôle crucial dans l'analyse de cette trajectoire. La dérivée de la fonction de trajectoire, $y' = 2ax + b$, représente la vitesse de la balle en tout point de sa trajectoire. Cette information est essentielle pour comprendre comment la balle se déplace à différents moments.

La dérivée seconde, $y'' = 2a$, donne l'accélération de la balle, qui est influencée par la gravité et la résistance de l'air. En optimisant les valeurs des coefficients a , b et c , on peut déterminer la trajectoire qui augmente les chances que la balle passe au-dessus du filet et atterrisse dans le carré de service.

II- Analyse de la courbe de réussite

A. Fonction de probabilité de réussite

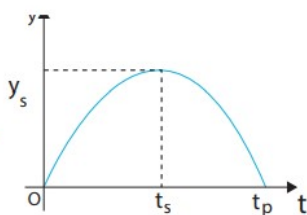
Pour aller plus loin, nous pouvons modéliser la probabilité de réussir un service comme une fonction dépendant de plusieurs variables, telles que l'angle de lancement, la force et l'effet de la balle. Une fonction de probabilité peut illustrer la distribution des services réussis en fonction de ces variables.

Imaginons une courbe en cloche qui montre la probabilité de réussite en fonction de l'angle de lancement. Cette courbe nous permet de visualiser les angles optimaux pour un service réussi.

B. Primitives pour l'optimisation des répétitions

Les statistiques nous montrent un moyen d'améliorer son premier service. En effet, on peut faire une étude de 100 services. On a comme paramètre la vitesse et l'angle de la balle. Et maintenant on peut déterminer si le service est réussi ou non. Comme exemple on a la régression pour le montrer pour optimiser les chances réussites.

De plus, la trajectoire de la balle peut être représenté par un système d'équation horaire de la forme :



T est égal au temps et Y représente la hauteur.

Le point de croisement entre Y_s et T_s représente le point de chute. La vitesse est donc nulle car la balle redescend.

T_p représente le temps où la balle touche le sol, c'est la portée.

Donc $x(T) = 1/2aT^2 + bT + c \quad T \in \mathbb{R}$

L'accélération de la balle est la primitive de la vitesse et donc la vitesse est la dérivé de l'accélération de la balle.

On peut donc déterminer si on a réalisé un bon service ou non.

Conclusion:

Pour conclure, les fonctions, les dérivées et les primitives ainsi que les probabilités et les statistiques nous offrent des outils puissants pour modéliser et optimiser le service au tennis. En comprenant et en appliquant ces concepts, un joueur peut augmenter ses chances de réussir son premier service. Les mathématiques permettent ainsi non seulement d'analyser les performances passées, mais aussi de prédire et d'améliorer les résultats futurs. Ce parallèle entre les mathématiques et le sport ouvre de nouvelles perspectives pour l'entraînement et la performance sportive.

Merci de votre attention

