

# Quand les tirs au but sont injustes.

Marie-Ange Remiche, Guillaume Nguyen  
Université de Namur, Faculté d'Informatique

CFIES 2022  
Rennes

Groupe A

Groupe E

Groupe D


1  France

2  Australie

3  Danemark

4  Tunisie

Groupe F

1  Belgique

2  Canada

3  Maroc

4  Croatie



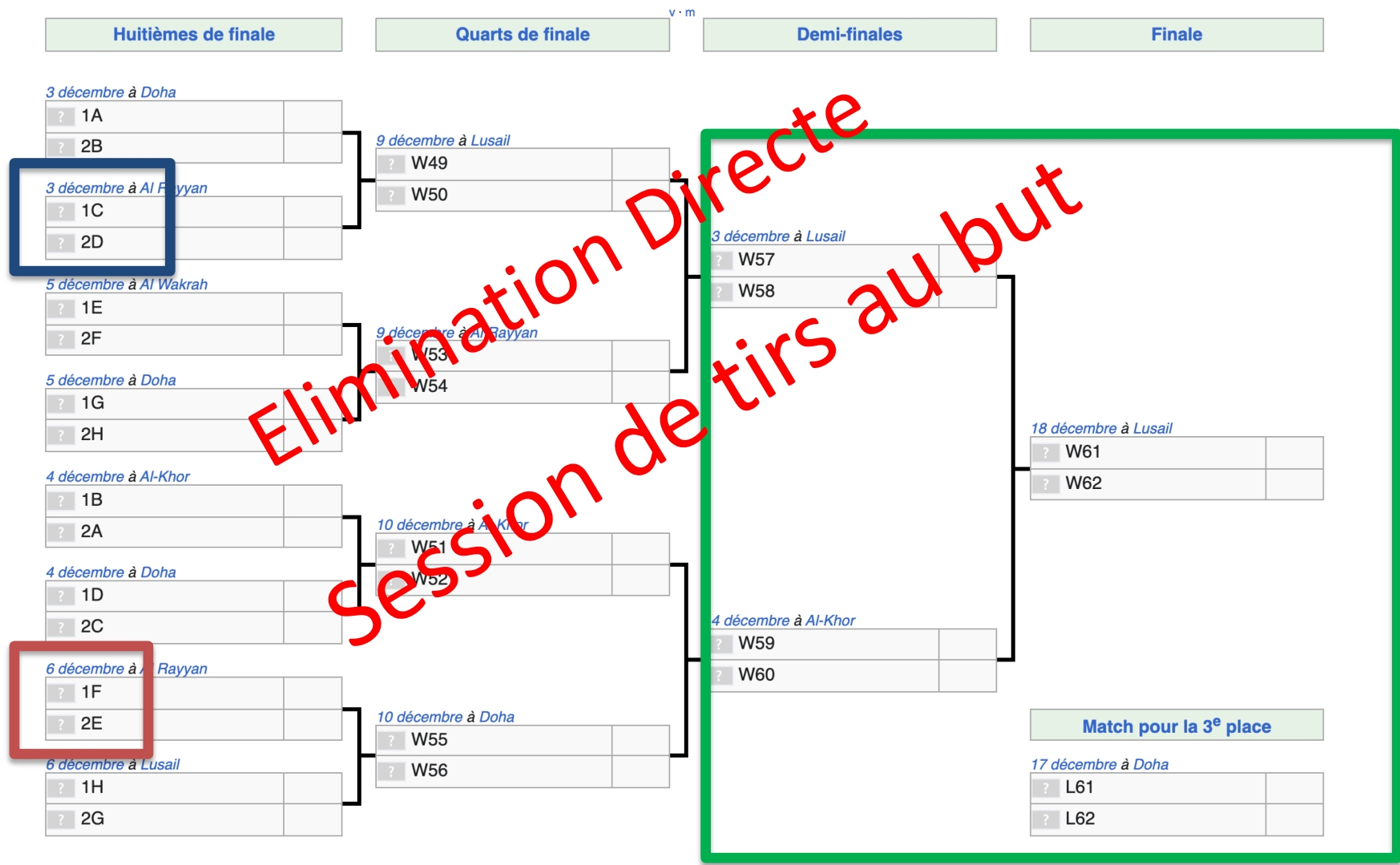
Groupe B

Groupe H

Groupe C

Groupe G

**FIFA WORLD CUP**  
**Qatar 2022**



# Une session de tirs au but

Mondial organisé par la FIFA

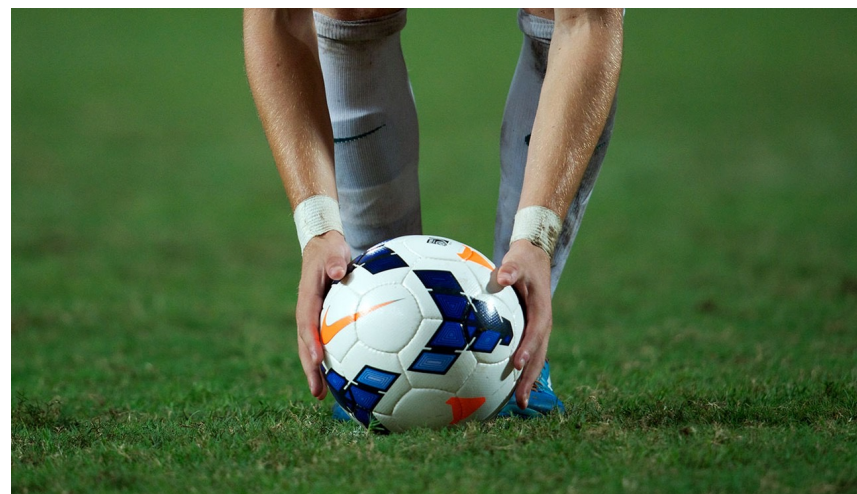
Suit les règles présentées dans la Loi 10 du Football décidées par l'International Football Association Board (IFAB)

- Tirage au sort au lancer de pièce pour déterminer la surface de jeu de la session
- Tirage au sort au lancer de pièce pour déterminer le capitaine victorieux
- Le capitaine choisit de démarrer ou non la session (depuis 2003)
- 5 tirs en alternance (ABAB)
- Au-delà : mort subite



Qui gagnerait les tirs au but ?

Pourquoi ?



## Notre objectif initial

Csató, László. "A comparison of penalty shootout designs in soccer." *4OR* 19.2 (2021): 183-198

Réaliser un modèle de Markov pour réaliser la comparaison entre plusieurs procédures de tirs au but, à savoir

- ABAB
- ABBA
- The catch-Up mechanism
- The Adjusted Catch-Up mechanism

**Partait du principe  
que l'équipe  
qui démarre  
est avantagée !**

# Notre objectif

Par un exemple sportif, attirer l'attention sur

- L'informatique dans l'enseignement de la statistique
  - La récolte de données sur Internet
  - La construction d'un échantillon représentatif
- La rigueur de la méthode scientifique
- L'utilisation d'un cas concret, dans le sport
  - Curley, Brenna, and Anna Peterson. "A Fresh Shot at Statistics in the Classroom: Three Perspectives using World Cup Soccer Player Data." *Journal of Statistics and Data Science Education* 30.1 (2022): 86-98.
- La critique des sources bibliographiques

## Avantage

285 citations

APESTEGUIA, Jose et PALACIOS-HUERTA, Ignacio.  
Psychological pressure in competitive environments:  
Evidence from a randomized natural experiment.  
*American Economic Review*, 2010, vol. 100, no 5, p. 2548-64

Palacios-Huerta, Ignacio.  
*Beautiful game theory: How soccer can help economics*.  
Princeton University Press, 2014

## Pas d'avantage

Kocher, Martin, M. Lenz, and Matthias Sutter.  
"Performance under pressure—  
The case of penalty shootouts in football."  
*Myths and facts about football:  
The economics and psychology  
of the world's greatest sport*.  
Cambridge Scholars Publishing, 2008. 61-72

138 citations

Kocher, Martin G., Marc V. Lenz, and Matthias Sutter.  
"Psychological pressure in competitive environments:  
New evidence from randomized natural experiments."  
*Management Science* 58.8 (2012): 1585-1591.

ARRONDEL, Luc, DUHAUTOIS, Richard,  
et LASLIER, Jean-François.  
Existe-t-il un avantage à commencer la séance  
de tirs au but au football?.  
*Statistique et Société*, 2020, vol. 8, no 2, p. 49-59.

Santos, Ricardo Manuel.  
"Effects of psychological pressure  
on first-mover advantage in competitive environments:  
Evidence from penalty shootouts."  
*Contemporary Economic Policy* (2022)



# Le sujet divise toujours...

Krumer, Alex. "Pressure versus ability: Evidence from penalty shoot-outs between teams from different divisions." *Journal of Behavioral and Experimental Economics* 89 (2020): 101578.

Mesure de l'impact de la différence de niveaux des équipes

« [...], omitting the identity of the first-kicking team may bias the results »

Anbarcı, Nejat, Ching-Jen Sun, and M. Utku Ünver. "Designing practical and fair sequential team contests: The case of penalty shootouts." *Games and Economic Behavior* 130 (2021): 25-43.

« In addition, some researchers provide evidence that the first-kicking team wins significantly more often overall with ABAB, while some others dispute some of that evidence. No study, however, provides evidence that the second-kicking team wins more often overall. »

Csató, László. "A comparison of penalty shootout designs in soccer." 4OR 19.2 (2021): 183-198.

« To summarize, while the empirical evidence remains somewhat controversial, it seems probable that the team kicking the first penalty enjoys an advantage, which is widely regarded as unfair. This fact is also recognized by the IFAB (International Football Association Board), the rule making body of soccer: Laws of the Game 2017/18 explicitly says in its section discussing the future that the IFAB will consult widely on a number of important Law-related topics, including “a potentially fairer system of taking kicks from the penalty mark” (IFAB 2017) »

# Arguments

Arrondel et al. (2020)

« La difficulté empirique est due à la faiblesse –réelle- des échantillons [...] »

Kocher et al. (2012)

« it seems that sampling issues can explain the different results and conclusions of APH and this paper. »

« The discrepancy between our findings and the results reported in Apesteguia and Palacios-Huerta (2010) can most probably be explained, in our view, by the nonsystematic sampling or collection of data points for the data set used in Apesteguia and Palacios-Huerta (2010). »

« Finally, we have also compared our data set with the one of APH that can be downloaded on the website of the American Economic Review, game by game. For the 129 shootouts that they use, we find 21 inconsistencies between the two data sets. »

### Santos (2022)

« Moreover, the conclusions from either of the last two studies fall on a sample that is not comprehensive or robust for two reasons. First, there are several shootouts missing from each of the competitions that both papers included in their analysis. [...] For the last paper, there was also not a systematic pattern or clear rule for inclusion for some competitions with only specific rounds being considered, meaning that many more shootouts are missing than reported. [...] Second, there is a (very) strong over-representation of minor competitions in their sample.»

« As Buhren and Steinberg (2019) also mentioned, there is an intrinsic element of unobserved heterogeneity in the sample used in any study. »

# Solutions ?

Data Science

= Statistiques + Informatique + Science

- Un enseignement qui va au-delà d'un enseignement technique
- Le rapport entre compétences informatiques et connaissances statistiques
- Un respect de la méthode scientifique
- La répliquabilité des études

# Facteurs qui influencent la réussite d'une session TAB

- L'enjeu et le risque de perdre
- La pression liée au statut de « superstar »
- Le niveau de l'équipe
- Le lieu de la rencontre
- Le moment de la rencontre dans l'ensemble de la compétition
  
- Santos (2022) relève que chez les compétitions féminines qu'il a analysées, l'équipe B a un avantage.

# Notre analyse : nos données

Source : Internet

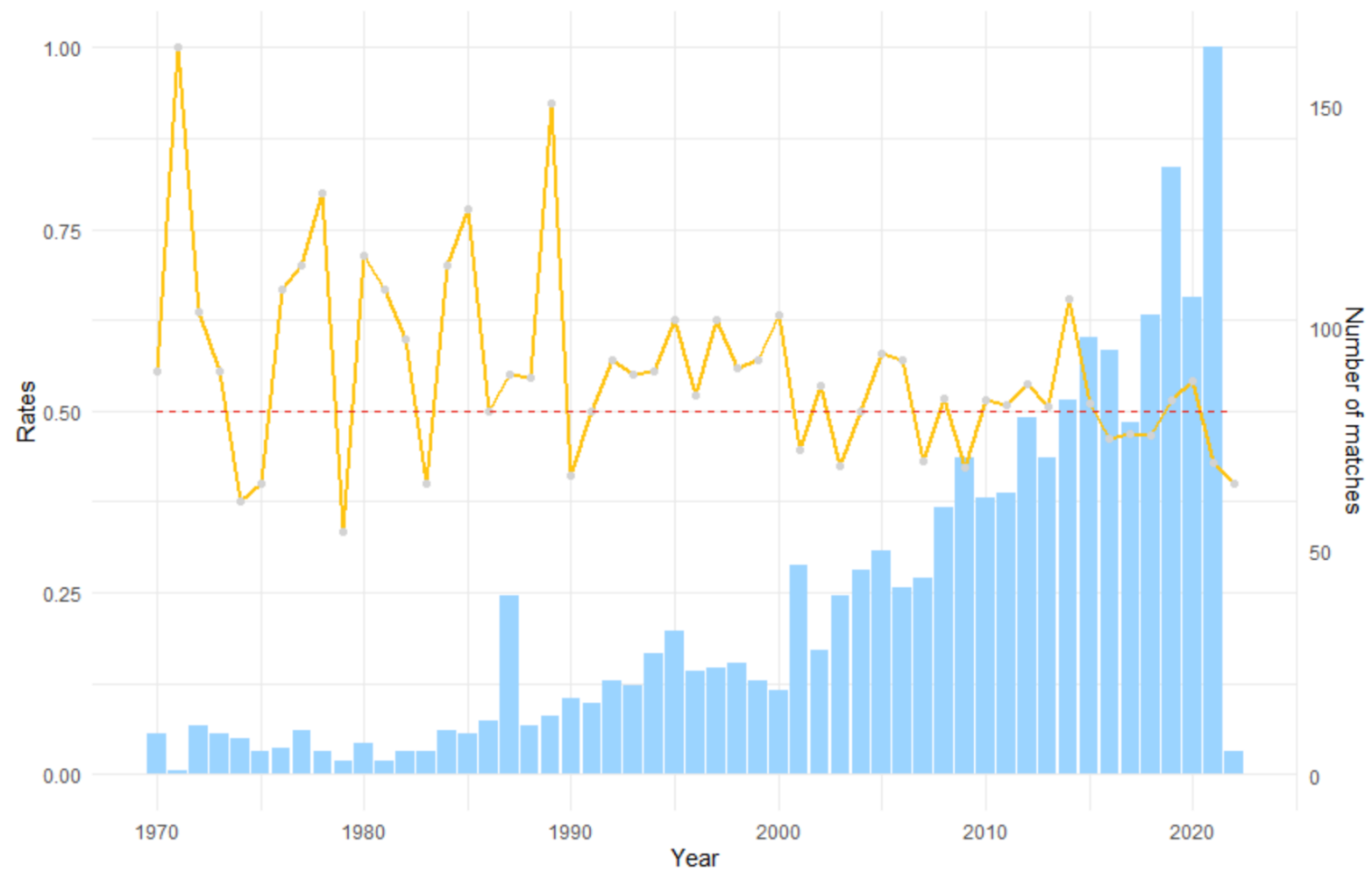
Critères :

- Page Web avec une description tir par tir
- Match suffisamment complet
- Site Web structuré et cohérent

<https://www.transfermarkt.com>

Outils :

- Liste manuelle des pages Web
- Python pour obtenir les codes html
- Création du data frame pour R





# Conclusion

Avènement des formations en Data Science

**Quel impact pour l'enseignement des statistiques ?**

- Dépasser un enseignement purement technique
- Démarche scientifique
- Récolte des données
- Techniques d'échantillonnage
- Réplicabilité
- Ethique ?

