



**HAL**  
open science

## Construction d'une règle de handicap de jeu au tennis de table : une approche probabiliste

Loic Champagne, Alain Coupet, Léo Gerville-Réache

► **To cite this version:**

Loic Champagne, Alain Coupet, Léo Gerville-Réache. Construction d'une règle de handicap de jeu au tennis de table : une approche probabiliste. 44ème Journées de statistique, May 2012, Bruxelles, Belgique. hal-00772093

**HAL Id: hal-00772093**

**<https://hal.science/hal-00772093>**

Submitted on 24 Aug 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# CONSTRUCTION D'UNE REGLE DE HANDICAP DE JEU AU TENNIS DE TABLE : UNE APPROCHE PROBABILISTE

*Loïc Champagne<sup>1</sup>, Alain Coupet<sup>1</sup> & Léo Gerville-Réache<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Université bordeaux Segalen - UFR STAPS, Avenue Camille Jullian 33607 Pessac Cedex*

*loic.champagne@etude.u-bordeaux2.fr*

*alain.coupet@u-bordeaux2.fr*

*leo.gerville@u-bordeaux2.fr*

**Résumé :** En compétition sportive, la mise en place d'un handicap de jeu est un problème souvent délicat. Certains sports comme le tennis ou le golf ont réglé la question en définissant une nomenclature de classement basée sur cette notion de handicap. Au tennis de table, les intitulés des classements, aujourd'hui comme hier, ne traduisent aucune notion de handicap. Pour autant, de nombreux club de tennis de table organisent des tournois basés sur des handicaps aussi divers que variés. Nous proposons ici une approche probabiliste permettant de définir, une règle de handicap simple, rationnelle, juste et équilibrée.

**Mots clé :** Jeux à somme nulle, probabilité de victoire, handicap de jeu

**Abstract :** In sporting event, the installation of a game disability is an often delicate problem. Certain sports as tennis or golf regulated question by defining a nomenclature of classification based on this notion of disability. Therefore, numerous club of table tennis organize tournament based on various game disabilities. We offer a probabilistic approach allowing to define, a rational, fair and simple rule of game disability.

**Key words :** Games with null sum, probability of win, game disability

## INTRODUCTION

La mise au point d'une règle de handicap est une étape indispensable dans tous les sports. En effet, permettre à deux joueurs, de classements différents, de se mesurer en rééquilibrant les chances de victoire de l'un et de l'autre est une nécessité à l'entraînement comme pour certaines compétitions. Pour certains sports comme le tennis (Gerville et al. 2009) ou le golf, c'est cette notion de handicap qui est à l'origine des classements eux même. Au tennis de table, la méthode de classement actuelle (un nombre de points), comme la précédente, (catégorie de 5 en 5) ne sont apparemment construit sur aucune notion de handicap de jeu. Pour autant, dès qu'une procédure de classement existe, il est possible d'en déduire une distance probabiliste entre deux classés et de compenser cet écart de probabilité de victoire par une règle de handicap de jeu.

Nous proposons, dans cette communication, une méthode d'estimation des distances probabilistes entre les classements aux tennis de table. Ces distances permettent alors de construire une règle de handicap.

## PROBABILITE DE GAGNER LA PARTIE

Au tennis de table, chaque partie en compétition officielle participe au calcul du classement. En fonction de l'issue de la partie et de l'écart de points de classement entre les 2 joueurs, le vainqueur augmente son nombre de points et le perdant le diminue selon un tableau définit par la FFTT (tableau 1).

COMPTAGE DES POINTS				
ECART DE POINTS	VICTOIRES NORMALES	DÉFAITES NORMALES	VICTOIRES ANORMALES	DÉFAITES ANORMALES
0-24	6	-5	6	-5
25-49	5,5	-4,5	7	-6
50-99	5	-4	8	-7
100-149	4	-3	10	-8
150-199	3	-2	13	-10
200-299	2	-1	17	-12,5
300-399	1	-0,5	22	-16
400-499	0,5	0	28	-20
500+	0	0	40	-29

**Victoires Normales** : victoire contre un joueur ayant autant ou moins de points que vous. **Victoire Anormales** : victoire contre un joueur ayant plus de points que vous. **Défaites normales** : défaite contre un joueur ayant autant ou plus de points que vous. **Défaites anormales** : défaite contre un joueur ayant moins de points que vous.

Tableau 1 (source FFTT)

En théorie des jeux (Binmore 1999), on estime qu'un jeu est équilibré si l'espérance de gain est nulle pour les deux joueurs (« jeux à somme nulle »). Plus précisément, lorsque deux joueurs A et B se rencontrent et que la probabilité que A gagne la partie est notée  $P_A$  (avec  $P_A \geq 1/2$ ), alors le jeu est à somme nulle si :

$$P_A K_A + (1 - P_A) K_B = 0$$

Donc

$$P_A = \frac{K_B}{K_A - K_B}$$

De ce principe, on est en mesure de calculer pour tout  $K_A$  et  $K_B$  et donc pour tout écart de classement entre deux joueurs, la probabilité que le mieux classé sorte vainqueur ( $P_A$ ).

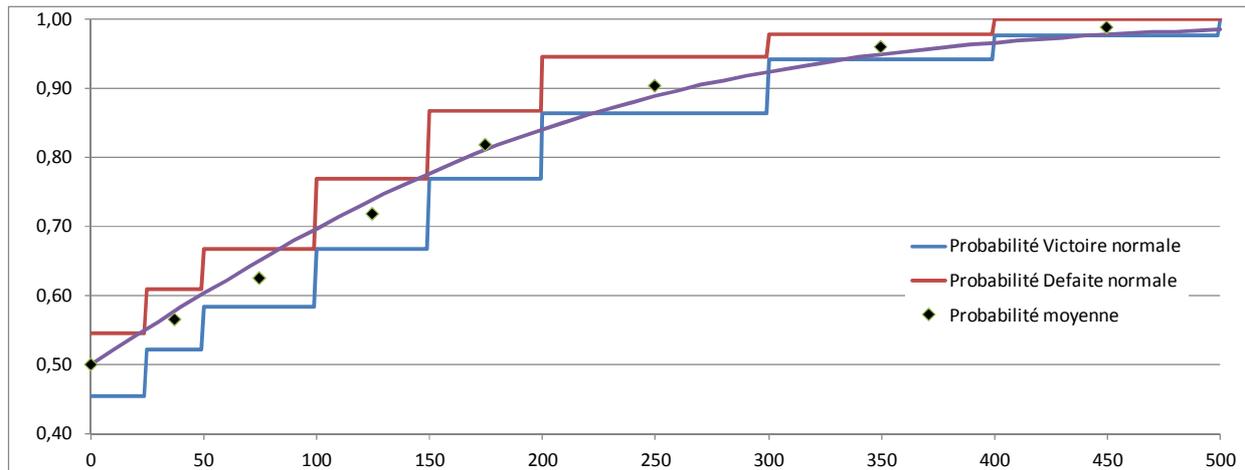
Le tableau 2 est le résultat de l'utilisation du tableau 1 de la FFTT pour calculer les probabilités de victoire et de défaite.

Ecart de point		Probabilité Victoire normale	Probabilité Defaite normale	Probabilité Victoire anormale	Probabilité Defaite anormale
0	24	0,455	0,545	0,455	0,545
25	49	0,522	0,609	0,391	0,478
50	99	0,583	0,667	0,333	0,417
100	149	0,667	0,769	0,231	0,333
150	199	0,769	0,867	0,133	0,231
200	299	0,862	0,944	0,056	0,138
300	399	0,941	0,978	0,022	0,059
400	499	0,976	1,000	0,000	0,024
500	et plus	1,000	1,000	0,000	0,000

Tableau 2 : Probabilités de victoire et de défaite (basée sur un jeu à somme nulle)

Normalement (jeux à somme nulle), pour un même écart de classement, les probabilités de victoires normales et de défaites normales devraient être égales. De même pour les probabilités de victoires anormales et de défaites anormales. Ce n'est pas exactement le cas. En particulier, pour un écart de point entre 0 et 24, nous devrions avoir des probabilités toutes égales à 1/2. L'attribution actuelle des points n'est donc pas la solution d'un jeu à somme nulle.

Néanmoins, ces calculs produisent un encadrement de chaque probabilité. Il est alors naturel de prendre comme probabilité, le milieu de chaque intervalle comme le montre graphique 1.



Graphique 1 : Probabilités de victoire moyennes lissées par le modèle de Bradley-Terry (1952)

### PROBABILITE DE GAGNER LE POINT

Au tennis de table, une partie « classique » se joue au meilleur des 5 manches de 11 points. Il est ici possible de mettre en relation la probabilité de victoire d'une partie à handicap  $P(H)$  en fonction de la probabilité,  $p$ , de victoire du point (voir Sarfati et al. (2000) pour le tennis sans handicap de jeu).

$$P(p, H) = P_{GM}(p, H)^3 + 3P_{GM}(p, H)^2(1 - P_{GM}(p, H)) + 6P_{GM}(p, H)(1 - P_{GM}(p, H))^2 \quad (1)$$

$$\text{avec } P_{GM}(p, H) = \sum_{i=0}^9 C(11 + i - H - 1; i)p^{11-H}(1 - p)^i + C(20 - H; 10)p^{11-H}(1 - p)^9 \frac{p(1-p)}{1-2p(1-p)} \quad (2)$$

Où  $P_{GM}(p, H)$  est la probabilité de gagner une manche avec le handicap  $H$ .

Dans ces équations,  $H = 0, -1, -2, \dots$  Cela signifie que le joueur le mieux classé commencera chaque manche, non pas à 0 mais, à -1 ou -2, ... en fonction de sa probabilité à priori de victoire de la partie (sans handicap).

Si  $H = 1, 2, \dots$ , cela signifie que le joueur le moins bien classé commence chaque manche non pas à 0 mais à 1 ou 2 ... en fonction de sa probabilité à priori de victoire de la partie (sans handicap).

### ETAPE DE CONSTRUCTION DU HANDICAP DE JEU

1 : On estime  $P(p, 0)$  pour chaque écart de classement défini dans le tableau d'attribution des points de la FFTT.

2 : Par résolution des équations (1) et (2) pour  $H=0$ , on estime la probabilité,  $p$ , de gagner un point en fonction de la probabilité de gagner la partie sans handicap  $P(p, 0)$ .

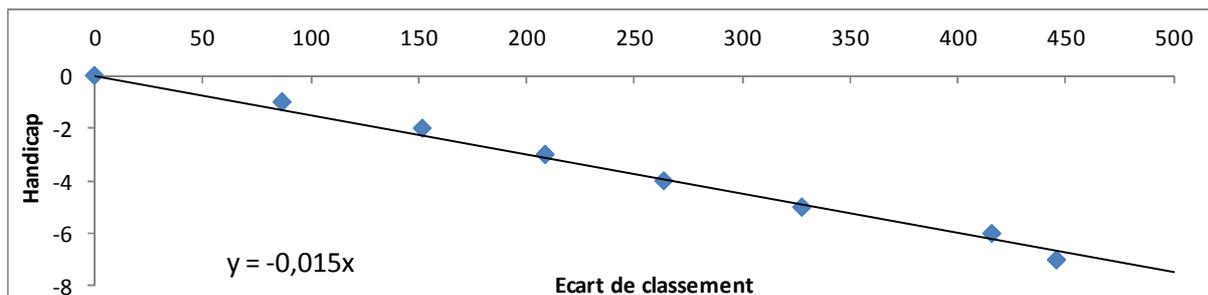
3 : Par résolution des équations (1) et (2) pour  $H=-1, -2, \dots$ , on estime la probabilité de gagner le point,  $p_H$ , pour un handicap  $H$  qui conduit à une probabilité de gagner la partie  $P(p_H, H) = 1/2$ .

Ensuite, par calcul direct des équations (1) et (2) pour  $H=0$ , on estime alors la probabilité de gagner la partie sans handicap  $P(p_H, 0)$ .

4 : En mettant en correspondance  $P(p, 0)$  et  $P(p_H, 0)$ , on obtient les écarts de points de classement équivalents à chaque handicap H.

## RESULTATS

Le graphique 2 montre que la relation entre l'écart de classement et le « juste » handicap est linéaire. On est alors en mesure de proposer un handicap de jeu négatif très simple (voir Tableau 3).



Graphique 2 : Relation entre écart de classement et handicap de jeu négatif

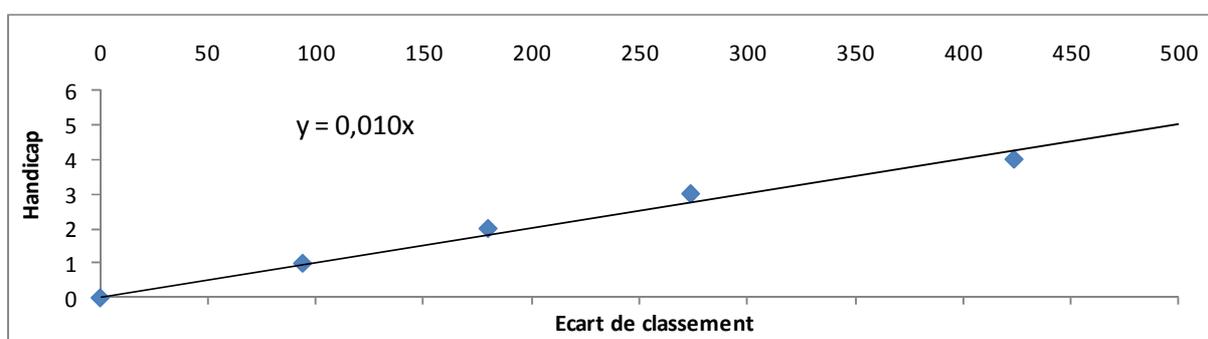
Ecart de classement	0-33	34-100	101-166	267-233	234-300	301-366	367-433	434-500
Handicap du mieux classé	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7

Tableau 3 : Règle de Handicap négatif

Par exemple, un 1430 qui rencontre un 1300 commencera chaque manche à -2.

Ce handicap négatif se poursuit théoriquement à -8, -9... tous les 66 points d'écart. Donc, en théorie, chaque manche pourra être très longue par rapport à la même manche sans handicap. L'inconvénient est donc majeur. Une règle de handicap positif est donc plus raisonnable. En effet, théoriquement le temps de chaque manche est le même avec et sans handicap.

Pour un système de handicap positif, l'analyse montre que la relation est également linéaire (graphique 3). On est alors en mesure de proposer un handicap de jeu positif également très simple (voir Tableau 4).



Graphique 3 : Relation entre écart de classement et handicap de jeu positif

Ecart de classement	0-50	51-150	151-250	251-350	351-450	451-550	551-650	651 et plus
Handicap du moins bien classé	0	1	2	3	4	5	6	7

Tableau 4 : Règle de Handicap positif

Par exemple, un 1300 qui rencontre un 1430 commencera chaque manche à +1. Ici il est nécessaire que ce handicap n'augmente pas indéfiniment. En effet, un handicap de +11 donnerai la partie sans jouer. Nous considérons alors que +7 est le handicap maximum acceptable par les joueurs.

## CONCLUSION

Mettre en œuvre un principe de match par handicap ne doit pas être une opération subjective issue d'un processus d'essai-erreur. C'est une conséquence directe de la procédure de classement elle-même. Une bonne règle de handicap doit « remettre les compteurs à 0 ».

Les deux règles de handicap proposées sont équivalentes et basée sur une probabilité de victoire égale pour les deux joueurs, quelques soient leurs différences de classement. On peut se poser la question de l'intérêt pour le joueur le mieux classé de participé à ce type de tournois. En effet, la remise des « compteurs à zéro » est à l'avantage du joueur le plus faible.

Afin de conservé un avantage, plus symbolique que significatif, nous proposons de conserver un très léger avantage au joueur le mieux classé. Enfin, nous préconisons le handicap positif car il a le grand avantage de ne pas augmenter l'espérance du temps de jeu de chaque manche. Aussi, la règle « d'avantage » de jeux que nous proposons est la suivante :

Ecart de classement	0-99	100-199	200-299	300-399	400-499	500-599	600-699	700 et plus
Avantage du moins bien classé	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7

Tableau des « Avantages » de jeux au tennis de table

Si l'écart de classement entre les deux joueurs est de 215 points, le joueur le moins bien classé commencera chaque manche avec 2 points.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Bradley, R.A. and Terry, M.A. (1952). *Rank analysis of incomplete block designs*. Biometrika, 39, 324-345.
- [2] Binmore K. (1999). *Jeux et théorie des jeux*. Edition DeBoeck Université.
- [3] Gerville-Réache L. & Paris N. (2009). Evolution de la méthode de classement au tennis : Approche par simulation probabiliste. *Actes du 13<sup>ème</sup> Congrès International de l'ACAPS* (pp. 563-564). Lyon : 28-30 octobre.
- [4] Sarfati S. & Fegyveres M. (2000). *Mathématiques : Méthodes, savoir-faire et astuces*. Edition Bréal.