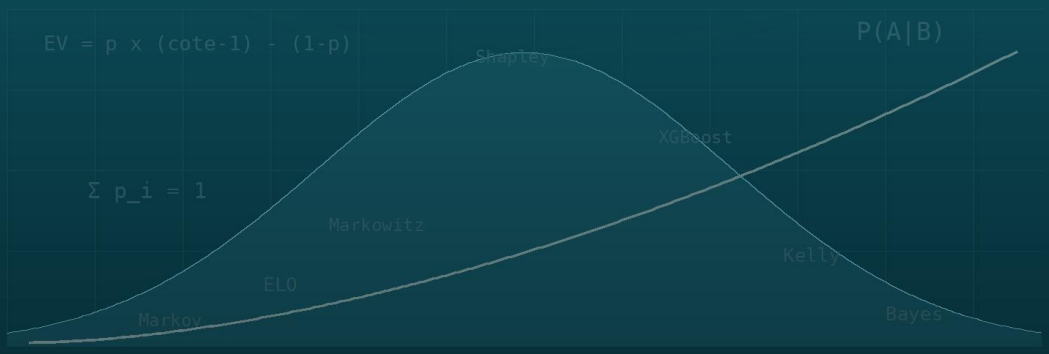
Les mathématiques du Turf

Comprendre, calculer et décider

Probabilités, statistiques et intelligence artificielle

par Paul Roulleau



Édité par

TURF.bzh

Édition 2026

54+ chapitres · 10 parties · des probabilités à l'intelligence artificielle

Table des matières

Les mathématiques du Turf 5
Le livre en un coup d'oeil 6
Préface - Pourquoi les mathématiques au turf ? 8
Comment lire ce livre 9
Trois niveaux de lecture 9
Les dix parties 9
Quel parcours pour vous ? 9
Les rendez-vous de chaque chapitre 10
Conventions de notation 10
Partie I - Le terrain de jeu : comprendre le pari mutuel 11
Chapitre 1 - Vous ne jouez pas contre le PMU, mais contre les autres parieurs 12
Chapitre 2 - TRJ, DPE et prélèvements : votre premier adversaire 21
Chapitre 3 - La cote : probabilité implicite, marge et vraie probabilité 29
Chapitre 4 - La galaxie des paris PMU et leur structure mathématique 35
Chapitre 5 - Le mythe du favori : ce que disent vraiment les chiffres 42
Partie II - Les briques de probabilité 52
Chapitre 6 - Probabilité : le langage du hasard 53
Chapitre 7 - Combiner des probabilités : ET, OU, indépendance, conditionnel 62
Chapitre 8 - Dénombrer : arrangements, combinaisons, factorielles 68
Chapitre 9 - Des cotes aux probabilités : overround, normalisation, cote estimée 75
Chapitre 10 - Variables aléatoires, espérance et variance 82
Chapitre 11 - La loi des grands nombres et le piège du court terme 89
Partie III - L'espérance de gain : le cœur du réacteur 96
Chapitre 12 - L'espérance mathématique d'un pari : la seule question qui compte 97
Chapitre 13 - Value bet : parier quand la cote dépasse votre probabilité 107
Chapitre 14 - Estimer SA probabilité juste (et la calibrer) 118
Chapitre 15 - Le seuil de rentabilité et pourquoi les "systèmes garantis" mentent 126
Chapitre 16 - La sagesse des foules et ses angles morts : détecter quand le marché se trompe 135
Partie IV - Estimer les probabilités : modéliser une course 147
Chapitre 17 - De la donnée à la probabilité : la démarche du modélisateur 149
Chapitre 18 - Scoring par points et la méthode Borda 156

Chapitre 19 - Classements et éliminatoires : Condorcet, Nanson, Baldwin 163
Chapitre 20 - Probabilités d'ordre et de placé : le modèle de Harville 171
Chapitre 21 - La régression logistique pour le turf 178
Chapitre 22 - Le modèle conditionnel (forces de chevaux, Luce/Plackett) 186
Chapitre 23 - Vitesse, chrono et réduction kilométrique 195
Chapitre 24 - Bayes, réseaux bayésiens et machine learning 208
Chapitre 25 - Les chaînes de Markov : modéliser la dynamique de la forme 216
Partie V - La gestion du capital 227
Chapitre 26 - Le risque de ruine et la bankroll 228
Chapitre 27 - Mise fixe vs mise proportionnelle 234
Chapitre 28 - Le critère de Kelly 241
Chapitre 29 - Kelly fractionné et multi-paris 251
Chapitre 30 - La théorie moderne du portefeuille (Markowitz) appliquée au turf 263
Chapitre 31 - Montantes et progressions : d'Alembert, Paroli, Labouchère, Fibonacci .. 273
Chapitre 32 - Martingales, solutions constantes et drawdown 281
Partie VI - Paris combinés et combinatoire appliquée 289
Chapitre 33 - Couplé, Trio, Tiercé : probabilités et premiers tickets 290
Chapitre 34 - Champs réduits, bases et associés 297
Chapitre 35 - Systèmes réducteurs et garanties (le Multi, garanties N sur M) 304
Chapitre 36 - Dutching et arbitrage : répartir pour un gain égal 311
Chapitre 37 - Construire un Quinté+ : couverture contre coût 317
Partie VII - Statistique du turfiste : tester, mesurer, ne pas se mentir 325
Chapitre 38 - La théorie des écarts : danser avec les écarts 326
Chapitre 39 - Lois utiles : binomiale et Poisson appliquées aux courses 332
Chapitre 40 - Backtester une méthode : la méthodologie honnête 338
Chapitre 41 - Skill ou chance ? Significativité pour le turfiste 351
Chapitre 42 - Corrélation, causalité et pièges du turfiste-data 359
Partie VIII - Construire sa propre méthode 367
Chapitre 43 - Assembler les briques : de l'indicateur à la décision 368
Chapitre 44 - Construire ses propres indicateurs : forme, classe, vitesse, catégorie 378
Chapitre 45 - L'indice ELO et ses dérivés : classer chevaux, jockeys et entraîneurs 388
Chapitre 46 - Au-delà de l'ELO : Glicko et TrueSkill, la force et son incertitude 398
Chapitre 47 - Créer et tester sa propre formule de scoring 409

Chapitre 48 - Discipline, journal de bord et psychologie du parieur rationnel 421
Chapitre 49 - Plan d'entraînement : 12 semaines pour devenir un turfiste mathématique 428
Partie IX - Méthodes avancées et exotiques 439
Chapitre 50 - La simulation de Monte-Carlo : courses, variance et risque 441
Chapitre 51 - Machine learning avancé : régression multinomiale, régularisation L1, forêts et boosting 452
Chapitre 52 - Méthodes de vote avancées : Dodgson, Minimax, Bucklin, Schulze, Kemeny-Young 464
Chapitre 53 - Logique floue et clustering doux : le Quinté en nuances 477
Chapitre 54 - La valeur de Shapley : le Quinté comme jeu de coalition 487
Chapitre 55 - La théorie des jeux : lire les intentions des écuries 500
Partie X - Intelligence artificielle : du modèle prédictif à la prospective 511
Chapitre 56 - Le feature engineering : de la donnée brute aux variables qui comptent. 512
Chapitre 57 - Bâtir un modèle prédictif de bout en bout 527
Chapitre 58 - L'IA générative et les agents au service du turfiste 538
Chapitre 59 - Prospective : le turf à l'ère de l'intelligence artificielle (2026-2030) 547
Épilogue - La minorité lucide 558
Annexes 559
Annexe A - Formulaire complet 560
Annexe B - Glossaire 571
Annexe C - Tables 577
Annexe D - Bibliographie raisonnée 583
Annexe E - Jouer responsable 588
Annexe F - Statistiques de référence (données réelles) 592

Les mathématiques du Turf

Paul Roulleau

Édité par turf.bzh - Édition 2026.

Tous droits réservés. Aucune reproduction, distribution, même partielle, ne peut être faite sans l'autorisation de l'éditeur.

Les noms de chevaux et de turfistes utilisés comme fils rouges (Yann, Kerjacques, Lady Star) sont fictifs ; les exemples chiffrés ont une visée pédagogique.

Remerciements

Un immense merci à tous les membres de turf.bzh qui, depuis le premier jour, ont contribué à faire grandir la plateforme, à l'innover et à écrire une belle aventure au cœur de l'écosystème des courses - dans une démarche toujours plus pragmatique et rationnelle. Leurs partages, leurs retours et leur soutien indéfectible ont été un moteur essentiel à chaque étape.

Une mention toute particulière à (par ordre alphabétique) : *@AS67, @ayissi237, @Bob06200, @Bono64, @Breizhoo, @dedou83, @Del, @fran6p73, @hubert38470, @JMT, @Marco003, @Nad0914, @Nlsenfeng, @nolog1986, @Onophrio, @Patrick94, @Rambo7, @Reda, @Sebolavie, @tenkakinju et @Vautors* - ainsi qu'à tous ceux avec lesquels j'échange régulièrement par mail et qui se reconnaîtront.

Le livre en un coup d'oeil

Cinquante-neuf chapitres, dix parties, une seule promesse : remplacer l'instinct par des chiffres. Voici ce que chaque partie va changer dans votre façon de jouer.

Partie I - Le terrain de jeu. Comprendre contre qui vous jouez vraiment - la foule, pas le PMU - et pourquoi le favori, le cheval le plus joué, vous fait perdre environ 10 % en aveugle. Vous y identifierez votre premier adversaire : le prélèvement, qui sort de chaque ticket avant même le départ.

Partie II - Les briques de probabilité. La langue du hasard : mesurer, combiner, dénombrer. Et la leçon qui sauve des bankrolls : cinquante paris ne prouvent rien, une méthode juste peut afficher zéro gagnant sans que rien d'anormal ne se soit produit.

Partie III - L'espérance de gain. La seule boussole qui sépare un pari rentable d'un pari perdant. Vous apprendrez à repérer la cote qui paie plus que le cheval ne le mérite - le *value bet* - et à démasquer en un seul calcul toute promesse de gain « à coup sûr ».

Partie IV - Modéliser une course. Transformer des données en probabilités de victoire : scoring et méthode Borda, modèle Harville, régression logistique, modèles de forces. Le coeur technique du pronostic chiffré.

Partie V - La gestion du capital. On peut avoir raison et se ruiner quand même. Risque de ruine, critère de Kelly - la fraction exacte à miser pour croître sans se mettre en danger, montantes et martingales : ce qui protège, et ce qui détruit.

Partie VI - Paris combinés. Couplés, trios, quintés, champs réduits, *dutching* : chiffrer la combinatoire sans se laisser griser par les gros rapports, et construire un Quinté+ qui cible les bonnes arrivées au lieu de gaspiller le budget.

Partie VII - Tester sans se mentir. *Backtest* honnête - la règle 70/30 adaptée sur une période plus courte qui sépare la vraie méthode de l'illusion, significativité, pièges de la corrélation. De quoi trancher entre talent et chance grâce à l'intervalle de confiance de votre ROI.

Partie VIII - Construire sa propre méthode. Assembler les briques, fabriquer ses propres indicateurs (forme, classe, vitesse), maîtriser l'ELO, bâtir et tester sa formule - jusqu'à un plan de douze semaines pour passer du parieur à l'instinct au turfiste qui mesure.

Partie IX - Méthodes avancées. Simulation de Monte-Carlo, méthodes de vote (Schulze, Kemeny-Young), logique floue, valeur de Shapley : les outils pour aller plus loin quand le simple ne suffit plus.

Partie X - Intelligence artificielle. *Feature engineering*, modèle prédictif de bout en bout, IA générative et agents, et une prospective du turf à l'horizon 2030 - pour placer dès maintenant votre pratique.

Chaque chapitre porte un badge de niveau (★☆☆ découverte, ★★☆ pratique, ★★★ expert) : vous pouvez sauter ce qui vous dépasse et y revenir plus tard.

Préface - Pourquoi les mathématiques au turf ?

Il existe deux façons de jouer aux courses. Suivre son instinct, le nom qui plaît, la casaque qui brille, le tuyau d'un turfiste, et il n'y a aucune honte à cela, c'est même un plaisir. Ou se poser, avant chaque mise, une question d'apparence anodine : est-ce que je joue à une cote qui vaut le coup ? Cette question est la porte d'entrée d'un monde entier, celui des mathématiques du turf, et c'est ce monde que ce livre vous propose d'explorer.

Disons-le franchement : je ne vous promets pas la fortune, et cela n'a jamais été l'esprit de turf.bzh. Le pari mutuel prélève sa part avant de redistribuer le reste, et cette part suffit à faire perdre, sur la durée, la grande majorité des parieurs (Plus de 90% des joueurs). Votre premier adversaire n'est ni le cheval du voisin ni même le favori : c'est le prélèvement. Tout l'objet de ce livre est de le comprendre, de le contourner quand c'est possible, et de ne jamais se raconter d'histoires quand ça ne l'est pas.

Les mathématiques ne sont pas là pour rendre le turf froid. Elles sont là pour vous rendre libre : distinguer une cote généreuse d'une cote piège, savoir si une combinaison vaut son coût, comprendre, après deux cents paris, si votre série positive tient du talent ou du hasard. Libre, surtout, de **jouer moins souvent** mais **mieux**, et de protéger votre capital comme un artisan protège son outil.

Ce livre part de zéro - si vous ignorez ce qu'est une probabilité, le chapitre 6 vous l'apprend en douceur - et monte jusqu'à la régression logistique, le modèle de Harville, le critère de Kelly, la simulation de Monte-Carlo, la valeur de Shapley et l'intelligence artificielle appliquée aux courses. Chaque notion s'appuie sur la précédente, chaque chapitre se termine par des exercices corrigés. Et surtout, il ne se contente pas de vous montrer des outils : il vous apprend à fabriquer les vôtres - un indice de forme, un score ELO, un modèle entraîné avec les mêmes algorithmes que les professionnels. À la fin, vous ne dépendrez de personne.

Un mot sur la difficulté. Elle monte crescendo : limpide dans les premières parties, elle se corse à mesure qu'on avance, jusqu'aux chapitres les plus techniques. C'est voulu. Selon votre profil, certains chapitres seront décisifs et d'autres parfaitement dispensables - et c'est très bien ainsi. N'ayez aucun scrupule à lire en diagonale, à sauter une démonstration trop ardue, à y revenir plus tard : fiez-vous aux badges de niveau (★ découverte, ★★ pratique, ★★★ expert) et aux parcours proposés juste après, dans « Comment lire ce livre ». Le parcours essentiel - celui que tout turfiste lucide devrait posséder - s'achève au chapitre 49 ; les parties IX et X sont une exploration optionnelle, pour qui veut aller plus loin.

Un dernier mot. Tout cela ne vaut rien sans discipline. Le plus beau calcul d'espérance ne sert à rien si vous misez l'argent du loyer, ou si vous courez après vos pertes un soir de colère. Gardez cela en tête !

Comment lire ce livre

Ce livre est conçu pour accompagner aussi bien le turfiste qui débute que le parieur confirmé qui veut muscler sa méthode. Voici comment en tirer le meilleur.

Trois niveaux de lecture

Chaque chapitre porte, dès sa première ligne, un badge de niveau, matérialisé par des étoiles. Vous avez le droit de sauter une section trop ardue sans culpabiliser : revenez-y plus tard.

- ★☆☆ **[DÉCOUVERTE]** : les fondations. Aucune connaissance préalable n'est requise. Si les mathématiques vous intimident, commencez ici et avancez dans l'ordre.
- ★★☆ **[PRATIQUE]** : le coeur opérationnel. Vous y apprenez à calculer une espérance, à repérer une valeur, à gérer votre capital, à construire vos propres indicateurs. C'est le niveau que tout turfiste sérieux devrait maîtriser.
- ★★★ **[EXPERT]** : la boîte à outils avancée. Modélisation, régression, Bayes, Kelly multi-paris, simulation de Monte-Carlo, méthodes de vote, valeur de Shapley, *machine learning* et *feature engineering*. Pour ceux qui veulent construire et tester leur propre modèle (et en se faisant aider par une IA générative).

Les dix parties

Le livre suit une progression en dix parties : I. le pari mutuel ; II. les briques de probabilité ; III. l'espérance de gain ; IV. modéliser une course ; V. la gestion du capital ; VI. les paris combinés ; VII. tester sans se mentir ; VIII. construire sa propre méthode (indicateurs, ELO, formule de scoring) ; IX. méthodes avancées et exotiques ; X. l'intelligence artificielle, du modèle prédictif à la prospective.

Quel parcours pour vous ?

Inutile de tout lire dans l'ordre. Choisissez selon ce que vous voulez obtenir :

- **« Je veux juste arrêter de perdre bêtement, dès demain. »** -> Parties I et III. En une soirée, vous saurez lire une cote, fuir les faux favoris et reconnaître un pari à valeur.
- **« Je joue déjà, je veux gérer mon capital comme un pro. »** -> Parties III puis V. L'espérance et le *value bet*, puis Kelly et le risque de ruine : de quoi changer votre façon de miser dès le prochain week-end.
- **« Je veux construire ma propre méthode de pronostic. »** -> Parties IV, VII et VIII. Des données aux indicateurs, du *backtest* honnête à votre formule de scoring.
- **« Je veux coder un modèle prédictif. »** -> Parties IV, IX et X. Régression, *machine learning*, *feature engineering*, modèle de bout en bout.
- **« Je débute totalement, les maths m'intimident. »** -> Lisez dans l'ordre, des parties I à III, en faisant les exercices. Ne sautez rien : chaque brique prépare la suivante.

Les annexes (formulaire, glossaire, tables de conversion) se consultent à tout moment, comme un aide-mémoire.

Les rendez-vous de chaque chapitre

Pour ancrer durablement chaque notion, tous les chapitres suivent la même structure :

- une **accroche** concrète, tirée de la vie d'un turfiste ;
- le **développement**, avec les définitions, les formules et au moins un exemple chiffré détaillé ;
- un encadré **À retenir** qui condense le chapitre en quelques lignes ;
- une rubrique **À vous de jouer**, avec des exercices et leurs **corrigés** ;
- un paragraphe **En pratique**, qui montre comment appliquer la notion soi-même, à la main, dans un tableur ou en quelques lignes de code ;
- les **Formules du chapitre**, regroupées pour la révision.

Conventions de notation

Nous écrivons les formules en clair, sans jargon inutile. Les principales notations sont :

- P(A) : la probabilité de l'événement A ; P(A | B) : la probabilité de A sachant B.
- E[X] ou EV : l'espérance (la moyenne à long terme).
- La formule maîtresse de l'espérance d'un pari, par euro misé, avec une cote décimale : EV = p × (cote - 1) - (1 - p), où p est votre probabilité estimée.
- La probabilité implicite d'une cote décimale c : p = 1 / c.

Un fil rouge traverse l'ouvrage : Yann, turfiste curieux, et deux chevaux fictifs, Kerjacques (au trot) et Lady Star (au plat), qui nous servent d'exemples récurrents.

Les annexes, en fin de volume, rassemblent un formulaire complet, un glossaire, des tables de conversion, une bibliographie raisonnée et un mémo sur le jeu responsable. Gardez-les sous la main : elles font de ce livre un compagnon de route, pas une lecture qu'on referme et qu'on oublie.

Dans la grande majorité des cas exposés dans cet ouvrage, vous trouverez l’ensemble des données prête à l’emploi sur turf.bzh.