

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 39 (1894)
Heft: 11

Artikel: Tirs cantonaux et fédéraux : le rôle du hasard dans la répartition des coups touchés
Autor: Muyden, A. van
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-337176>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

colonnes d'attaque de l'adversaire. Mais, ici encore, le tir fut gêné par le brouillard, et la défense eut quelque peine à suivre les mouvements de l'assaillant. Aussi, lorsque vers les 10 heures, le brouillard se dissipa, elle s'aperçut que l'infanterie de la IV^e division avait presque entièrement tourné la position. La route d'Ernestwyl-Bildhaus, par le Schwarzholtz, était cependant libre encore. En hâte, le défenseur fit écouler son artillerie par ce chemin, sous la protection d'un régiment d'infanterie, et elle alla prendre position au Schwarzholtz, qu'occupait déjà le régiment de recrues. Mais l'attaque de cette dernière position ne fut pas tentée. A 11 heures sonna la cessation de la manœuvre.

Tirs cantonaux et fédéraux.

Le rôle du hasard dans la répartition des coups touchés¹.

Nos joutes nationales de tir ont une double mission :

Concourir à la défense du pays en développant l'art du tir et exercer une influence patriotique et sociale en groupant les citoyens autour d'un sport populaire intelligent.

On a cherché à concilier les divers intérêts en jeu en instituant deux catégories de tir bien distinctes : l'une à reprises illimitées, l'autre à séries uniques de une, trois et cinq épreuves consécutives seulement. Le premier système est l'objectif principal des tireurs bien « en forme » et des bourses bien garnies. Le second système s'adresse à tous les amateurs; il comporte un aléa libéralement doté qui rend la concurrence acceptable.

Quelle est la part faite au hasard et la part faite à l'adresse dans les deux alternatives ?

Le calcul des probabilités conduit à une discussion du problème qui permet aux tireurs d'analyser leur performance. Voici quelques considérations élémentaires à ce sujet, dégagées des développements un peu ardu qu'entraîne la théorie lorsqu'elle est poussée à fond.

¹ La loi des écarts de tir est un cas particulier de la loi générale des erreurs applicable aux observations scientifiques. L'auteur en a essayé une démonstration dans un mémoire intitulé : *Sur la dispersion naturelle des projectiles et la loi des erreurs*, inséré dans le Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. Vol. XIV, n° 76, année 1876.

Je suppose que la mesure de la précision d'un tireur soit exprimée par le diamètre d'un cercle renfermant en moyenne la moitié des coups tirés par lui à la distance de 300 mètres et que la détermination de ce module résulte d'un grand nombre d'épreuves. Il s'agit donc d'une *valeur approchée* et non d'une *valeur absolue*.

La circonférence de ce cercle détermine le périmètre d'égalité de probabilité du tireur : il y a, en effet, exactement autant de chances pour que l'écart d'une balle isolée, prise au hasard, touche en dedans qu'en dehors de cette limite, puisque chacune de ces deux éventualités se réalise en moyenne une fois sur deux. De là, les termes de *diamètre probable* ou de 50 % et de *rayon de l'écart probable* ou du 50 % ; valeurs qu'il ne faut pas confondre avec le diamètre et l'écart moyens.

Cette définition repose sur une convention et, pour apprécier le degré de confiance qu'elle mérite, il ne faut pas oublier que l'*hypothèse des cas également possibles* dérive de l'expérience mais n'existe jamais en toute rigueur ; c'est une abstraction mathématique.

La gerbe engendrée par les trajectoires successives intercepte à la cible une section elliptique ; pour le tir à petite distance cette section peut, avec une approximation suffisante, être ramenée à un cercle de compensation.

Quatre causes concourent à la dispersion naturelle des projectiles autour de la trajectoire moyenne, ce sont :

- 1° L'écart instrumental inhérent à l'arme ;
- 2° L'influence de la résistance de l'air sur un projectile plus ou moins bien calibré ;
- 3° Les variations de la vitesse initiale dues au dosage de la munition ;
- 4° Les écarts de visée, soit l'équation personnelle du tireur.

La première cause se traduit par une déviation initiale qui, envisagée isolément, détermine une gerbe à intersection circulaire dont le diamètre serait proportionnel à la distance du but.

La deuxième cause a pour effet une déviation progressive latérale.

La troisième, une déviation progressive verticale.

La quatrième, une déviation initiale dans les deux sens.

Des expériences balistiques faites, d'une part, à Thoune en 1869 et 1870 sous la direction de feu le colonel Siegfried, avec

le fusil Vetterli et, d'autre part, récemment à Wallenstadt, sous la direction de M. le colonel Veillon, avec le nouveau fusil, ont donné les résultats suivants pour le groupe des trois causes d'écarts imputables à l'arme et à la munition ¹.

PORTÉE DE 300 MÈTRES	Fusil modèle 1869 exp. de 1869-70	Fusil modèle 1889 exp. de 1894
Ecart probable élémentaire imputable à l'arme et à la munition (à l'exclusion des erreurs de visée).	latéral : 90 mm.	49 mm.
	vertical : 110 »	58 »
	rayon : 175 »	93 »

Le colonel Siegfried indiquait comme rayon d'écart probable d'un bon tireur armé du fusil Vetterli la valeur de 270 mm. à la portée de 300 mètres et il déduisait des deux rayons de 270 mm. et 175 mm., par un calcul emprunté à la théorie des probabilités, la valeur de 200 mm. pour le rayon d'écart probable imputable aux écarts de visée du tireur ².

D'un autre côté, les expériences de Wallenstadt indiquent un rayon d'écart probable de 305 mm. à la portée de 300 m. pour un soldat moyen armé du nouveau fusil.

Si l'on admet que les écarts de visée d'un bon tireur et ceux d'un soldat moyen soient respectivement les mêmes aujourd'hui qu'en 1870 et que l'on combine entre elles ces données en les soumettant à la méthode de calcul adoptée par le colo-

¹ a) *Beitrag zur Schiesstheorie, angewendet auf das Schiessen mit den schweizerischen Handfeuerwaffen*, von Eign. Oberst Siegfried, Chef des Eign. Stabsbureau, Frauenfeld, J. Huber 1872.

b) *Angaben über die Leistungsfähigkeit des Repetirgewehres Mod. 1889*, Zurich, Buchdruckerei Emil Cotti (6357) 1894.

² La relation qui lie entre eux les rayons d'écarts probables combinés et élémentaires a pour expression :

$$R = \sqrt{r_i^2 + r_{ii}^2 + r_{iii}^2 \text{ etc.}}$$

ou R est le rayon d'écart probable total et $r_i, r_{ii}, \text{ etc.}$ les rayons d'écart élémentaires.

Dans le cas particulier on a posé :

$$r_{ii} = \sqrt{R^2 - r_i^2} = 200 \text{ mm.}$$

Siegfried, on obtient les résultats consignés dans le tableau ci-dessous :

Rayon d'écart probable à la portée de 300 m.	Fusil modèle 1869		Fusil modèle 1889	
a) Ecart imputable à l'arme et à la munition. . . .	175 mm.		93 mm.	
	bon tireur	soldat moyen	bon tireur	soldat moyen
b) Ecart de visée	200 mm.	290 mm.	200 mm.	290 mm.
c) Ecart combiné (arme et visée)	270 »	340 »	220 »	305 »

Nota. — Pour ramener l'expression de la précision au module du diamètre, les chiffres ci-dessous devront être doublés.

Dans ces conditions, les écarts relatifs des deux armes accusent un rapport de $\frac{175}{93}$ soit un gain de 88 % au profit de la nouvelle arme à la portée de 300 m. D'autre part, le rapport des modules (arme et visée) est de $\frac{270}{220}$ et $\frac{340}{305}$, représentant un gain de 23 % pour un bon tireur et de 11 % seulement pour un soldat moyen.

Ceci posé, voici comment les points d'impact se répartissent à l'intérieur d'une série de cercles concentriques tracés en prenant pour argument une fraction du module, soit, par exemple, $\frac{1}{10}$ et ses multiples, $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{10}$... $1 \frac{1}{10}$, etc.

Barème général de la répartition des coups touchés :

Cercles concentriques dont les diamètres sont exprimés en fraction du module (soit du 50 %).	%, des touchés, soit probabilité d'atteindre à l'intérieur des cercles.	%, des touchés soit probabilité d'atteindre la zone annulaire comprise entre 2 cercles successifs.
0.1 × module	0.7 %	2.0 %
0.2 »	2.7	3.3
0.3 »	6.0	4.5
0.4 »	10.5	5.5
0.5 »	16.0	6.0
0.6 »	22.0	7.0
0.7 »	29.0	7.0
0.8 »	36.0	7.0
0.9 »	43.0	7.0
1.0 »	50.0	7.0
1.2 »	63.1	13.1
1.4 »	74.3	11.2
1.6 »	83.0	8.7
1.8 »	89.4	6.4
2.0 »	93.8	4.4
2.5 »	98.5	4.7
3.0 »	99.8	1.3

Le tableau suivant traduit les nombres de la 1^{re} colonne du barème général en valeurs concrètes correspondant à des modules de 0^m40, 0^m50, 0^m60 et 0^m70.

Barème spécial de la répartition des coups touchés :

CERCLES CONCENTRIQUES Valeur des diamètre				% des touchés, soit probabilité d'atteindre à l'intérieur des cercles.
1 ^{er} cas module 0 ^m 40	2 ^{me} cas module 0 ^m 50	3 ^{me} cas module 0 ^m 60	4 ^{me} cas module 0 ^m 70	
0 ^m 04	0 ^m 05	0 ^m 06	0 ^m 07	0.7 %
0 ^m 08	0 ^m 10	0 ^m 12	0 ^m 14	2.7
0 ^m 12	0 ^m 15	0 ^m 18	0 ^m 21	6.
0 ^m 16	0 ^m 20	0 ^m 24	0 ^m 28	10.5 .
0 ^m 20	0 ^m 25	0 ^m 30	0 ^m 35	16.
0 ^m 24	0 ^m 30	0 ^m 36	0 ^m 42	22.
0 ^m 28	0 ^m 35	0 ^m 42	0 ^m 49	29.
0 ^m 32	0 ^m 40	0 ^m 48	0 ^m 56	36.
0 ^m 36	0 ^m 45	0 ^m 54	0 ^m 63	43.
0^m40	0^m50	0^m60	0^m70	50.
0 ^m 44	0 ^m 55	0 ^m 64	0 ^m 77	63.1
0 ^m 48	0 ^m 60	0 ^m 68	0 ^m 84	74.3
etc.	etc.	etc.	etc.	etc.

Il résulte de ce barème que sur cent épreuves, un tireur dont le module est de 0^m40, par exemple, peut espérer loger une balle dans un cercle dont le diamètre est un peu supérieur à quatre centimètres de diamètre ou six balles dans un cercle de douze centimètres de diamètre, etc. En d'autres termes, une balle unique, prise au hasard, a, pour ce tireur, 7/10 de chance sur cent de toucher à l'intérieur d'un cercle de quatre centimètres de diamètre et six chances sur cent de toucher à l'intérieur d'un cercle de douze centimètres de diamètre. Il serait facile à tout tireur qui connaît son module d'établir son barème particulier sur le modèle ci-dessus.

*Application à quelques cas particuliers.*1^{er} PROBLÈME

Un tireur loge en moyenne 92 balles sur cent dans un champ de cible de un mètre de diamètre à la portée de 300 mètres.

Quel est le module du 50 % et combien de balles faut-il dépenser pour toucher 50 fois un carton de 0^m33 de diamètre?

RÉPONSE :

a) Le chiffre de 92 % ne se lit pas directement dans la table, il faut le prendre entre les deux nombres 89.4 % et 93.8 % du barème général; en regard, on trouve, par interpolation, la valeur 1.9 à la première colonne. Le module sera donc le quotient de 1 m. par 1,9; soit 0^m526.

b) Le quotient: $\frac{0.330}{0.526}$ soit 0.63, représente le rapport des diamètres du carton et du module. Ce nombre (1^{re} colonne) correspond, en interpolant, à 24 % touchés (2^e colonne).

Pour toucher 50 fois le carton de 33 centimètres, il faudra donc dépenser $\frac{50 \times 100}{24}$, soit 208 balles.

2^e PROBLÈME

Le module d'un tireur est de 0^m50.

Le règlement du tir autorise :

a) Une épreuve unique à la cible *Espérance*. Carton de 0^m50 de diamètre.

b) Une série de trois épreuves consécutives à la cible *Patrie-Bonheur*. Carton de 0^m50 de diamètre. La meilleure balle compte seule.

c) Cinq épreuves à la cible *Patrie-Progrès*, champ des points 1 m. divisé en 50 cercles. Les points sont additionnés.

Le carton des deux premières cibles est divisé en 50 000 degrés à partir du centre, soit 1000 degrés par centimètre de diamètre.

Quelles sont les perspectives de ce tireur aux trois cibles?

RÉPONSE :

a) *Première cible* (épreuve unique au coup centré).

Le tireur a 50 chances sur cent de toucher 50 000 degrés

puisque son module est de 0^m50. Le barème spécial indique en outre (2^e et 5^e colonnes) qu'il a :

22 chances sur cent de toucher à	30 000°.
6 » » »	15 000°.
0.7 » » »	5 000°, etc., etc.

b) *Deuxième cible* (trois épreuves au coup centré).

Une épreuve sur trois représente 33 %; le diamètre de la circonférence d'égalité de probabilité de la meilleure des trois balles est donc compris (barème spécial) entre 0^m35 et 0^m40, soit 37 000° environ. Si l'on prend ce chiffre comme unité, le barème général indique que le tireur a :

22 chances sur cent de toucher à	0.6 × 37 000°	soit	22 200°.
6 » » »	0.3 × 37 000°	»	11 100°.
0.7 » » »	0.1 × 37 000°	»	3 700°.

c) *Troisième cible* (cinq épreuves, aux points additionnés).

Barème spécial, colonnes 5 et 2 ou barème général, colonnes 2 et 1.

Le cercle de 20 % touchés (soit 1 sur 5) a un diamètre de 0^m28; le cercle de 40 % touchés (soit 2 sur 5) a un diamètre de 0^m43 (valeurs interpolées) et ainsi de suite.

La répartition normale des cinq balles est donc :

L'une des cinq balles au diamètre	0 ^m 28	corresp. à	37 points.
Une autre » » »	0 ^m 43	»	29 »
» » »	0 ^m 54	»	24 »
» » »	0 ^m 78	»	12 »
» » »	1 ^m 50	»	0 »

Total : 102 points.

On le voit, la perspective de *faire un coup centré* est incertaine si le nombre des épreuves est minime, quelle que soit d'ailleurs l'adresse du tireur. Pour que l'éventualité se réalise il faut que les forces perturbatrices élémentaires s'annulent réciproquement en direction et en intensité; or la fortune, qui est capricieuse, favorise souvent un coup isolé dirigé par une main novice. C'est à la condition expresse de disposer d'un grand nombre d'épreuves qu'on devient victorieux du hasard et qu'on s'affranchit des influences non calculables auxquelles il faut bien abandonner l'épreuve isolée.

A. VAN MUYDEN, ingr,
ancien officier d'artillerie.