

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 57 (1912)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Tir de l'infanterie contre les aéroplanes  
**Autor:** Borel, William  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-339439>

### **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:** 01.04.2025

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

## Tir de l'Infanterie contre les Aéroplanes.

---

Le mouvement qui se dessine actuellement en Suisse en faveur de l'aviation militaire ne peut plus empêcher que notre armée ne soit, pour plusieurs années encore, en infériorité vis-à-vis de celles des pays voisins pour le service des aéroplanes. Quelque utile et quelque bien conduit que soit cet élan, nous aurons, tout au moins pendant quelque temps encore, plus à redouter de l'aviation ennemie qu'à attendre de nos propres aéroplanes, trop inférieurs en nombre. La lutte contre ces engins mérite donc une étude qui est spécialement utile chez nous.

Ce que nous savons des exploits des aviateurs italiens et du peu de succès du feu des Turcs contre eux tend à faire croire que l'aéroplane est presque invulnérable. Cela semble néanmoins peu croyable au chasseur qui a l'habitude du tir sur buts mobiles. Il se demande pourquoi la gerbe si puissante des balles d'une compagnie serait moins efficace contre un but mobile que les faibles plombs de sa cartouche de chasse.

C'est ce problème que nous voulons examiner ici en laissant de côté le tir du canon qui a dû être étudié à fond, puisqu'on a déjà construit des pièces spéciales pour cet usage.

La question n'est pas des plus simples et l'assimilation avec le tir de chasse ne peut pas être complète, car le fusil militaire diffère de l'arme de chasse par sa hausse. L'existence de cette hausse occasionne un angle, souvent assez fort, entre la ligne de tir et la ligne de l'axe et elle exige dans le pointage des corrections qu'ignore le chasseur.

Dans le tir sur but mobile, c'est l'œil qui le commande. C'est lui qui dit au cerveau : « ton fusil est pointé, c'est à présent l'instant de faire agir le doigt sur la détente. » Cette transmission nerveuse exige, suivant les gens, de 0"1 à 0"3 (d'après le « *Tir des fusils de chasse* » du lieutenant-colonel Journée, aujourd'hui général).

Après en avoir reçu l'ordre, le doigt agit sur la détente et

celle-ci met 0''005 à 0''01 à se déclancher et à provoquer l'inflammation du fulminate au moyen de la broche.

Entre ce moment et celui où le projectile sort du canon, il s'écoule encore 0''003 à 0''006.

Toutes ces pertes de temps réunies font de 0''108 à 0''316 ; en général donc on ne tombera pas en dessous de 0''2.

Cela semble bien peu : néanmoins comme l'aéroplane peut avancer à 150 km. à l'heure ou 41 m. 7 par seconde et qu'il n'a généralement que 8 m. de longueur, ce retard seul est suffisant pour qu'un coup lâché devant le nez d'un tel engin passe tout juste derrière sa queue !

Il y a donc lieu, pour ces retards, à une première correction. Nous l'avons mise à part, car on peut l'éliminer. Le moyen est simple, il consiste en cela, que le tireur suive le mouvement du but avec son fusil sans arrêter ce mouvement avant que le projectile ait quitté le canon (c'est-à-dire que la détonation se soit fait entendre). Si cette précaution est observée, le canon reste bien pointé pendant tout le trajet de la balle jusqu'à sa sortie et il n'y a plus lieu à correction de ce chef.

Si, contre cette règle, — que nous croyons aussi fort utile à la précision du tir — le tireur veut viser un point où passera le but et lâcher le coup quand il estime que le mobile est arrivé à distance convenable du point visé, il devra ajouter aux corrections que nous calculons plus loin une « emparre » ou avance de 1/2 longueur (4 m.) si l'aéroplane a 8 m. de long et marche à 75 km. à l'heure, d'une longueur s'il marche à 150 km.

#### *Corrections dues à la vitesse du but.*

D'abord quelques données numériques :

La balle met pour arriver :

aux distances de	500 m.	1000 m.	1500 m.
pour le modèle 1896	1''11	2''87	5''22
» » 1911	0''72	1''72	3''20

Les vitesses des aéroplanes en km. à l'heure : 75, 100, 125, 150 km., correspondent en m. à la seconde à 20,8, 27,7, 34,7, 41,7 mètres.

Nous admettons comme dimensions de l'aéroplane 10 m. d'envergure et 8 m. de longueur. Ces dimensions sont des

moyennes, puisque, il n'existe nulle part encore, croyons-nous, de type fixe et d'ordonnance pour l'aéroplane militaire.

Calculons à présent l'« emparre » à prendre c'est-à-dire la quantité dont il faut tirer en avant du but pour l'atteindre malgré son mouvement. Supposons un fusil, modèle 1896, tirant à 1000 m. sur un but courant à 150 km. à l'heure et dont la balle sort du canon au moment où la ligne de tir passe au nez du but. Où sera le but quand la balle arrivera à son niveau?

Il faut à cette balle 2<sup>m</sup>87 pour arriver à 1000 m., et le but fait 41 m. 7 à la seconde, il aura donc avancé pendant le trajet de la balle de  $2,87 \times 41,7 = 120$  m. environ. La balle pointée à son avant passera donc 120 m. derrière lui!

Par un calcul analogue nous obtenons le tableau suivant où nous indiquons ces « emparres » et l'angle qu'elles représentent si on les rapporte à la portée.

Distances	500	1000	1500 m.
V = 75 km. Modèle 1896. Emparre	23 m.	60 m.	109 m.
Angle	43 ‰	60 ‰	73 ‰
Modèle 1911. Emparre	15 m.	36 m.	67 m.
Angle	30 ‰	36 ‰	45 ‰
V = 100 km. Modèle 1896. Emparre	31 m.	80 m.	145 m.
Angle	62 ‰	80 ‰	97 ‰
Modèle 1911. Emparre	20 m.	48 m.	89 m.
Angle	40 ‰	48 ‰	60 ‰
V = 125 km. Modèle 1896. Emparre	39 m.	100 m.	181 m.
Angle	72 ‰	100 ‰	121 ‰
Modèle 1911. Emparre	25 m.	60 m.	111 m.
Angle	50 ‰	60 ‰	74 ‰
V = 150 km. Modèle 1896. Emparre	46 m.	120 m.	219 m.
Angle	92 ‰	120 ‰	146 ‰
Modèle 1911. Emparre	30 m.	72 m.	133 m.
Angle	60 ‰	72 ‰	89 ‰

Dans le tir qui nous occupe, où le but passe au-dessus du tireur, il y a deux cas à considérer :

1<sup>o</sup> Le but passe verticalement au-dessus du tireur ;

2<sup>o</sup> Le but ne passe pas verticalement au-dessus du tireur.

L'aéroplane passe donc au-dessus et de côté.

1<sup>er</sup> cas. — On trouve facilement dans le tableau que nous avons donné l'emparre que doit prendre le tireur : Si par exem-

ple l'aéroplane vole à 1000 m. de hauteur et à une vitesse de 100 km. on doit tirer, avec un modèle 1896, 80 m. en avant de l'aéroplane c'est-à-dire 10 longueurs d'aéroplane en avant du but. Mais, comme on vise par la mire et le guidon, et non plus comme dans le fusil de chasse par une ligne de mire parallèle — ou presque — à la ligne de l'axe, il y a lieu à une nouvelle correction due à l'angle de la ligne de tir avec la ligne de l'axe.

Ces deux corrections peuvent se contrebalancer. En effet, dans ce tir presque vertical, la trajectoire s'écarte fort peu de la ligne de l'axe et est presque rectiligne: il n'y a donc, pour prendre l'« emparre », qu'à mettre la hausse dont l'angle de tir correspond à l'angle de cette « emparre » et à tirer avant que l'aéroplane ait dépassé le tireur de telle sorte que la ligne de tir passe en avant du but quand le fusil est pointé.

Nous trouvons ainsi : pour le fusil modèle 1896 :

Aux distances	500	1000	1500 m.
Les hausses pour $V=75$ km.	1200	1400	1600 m.
» $V=100$ »	1500	1700	1800
» $V=125$ »	1600	1900	2000
» $V=150$ »	1800	2000	>2000

Pour le fusil modèle 1911 :

Les hausses pour $V=75$ km.	1600	1800	2000
» $V=100$ »	1900	2000	—
» $V=125$ »	2000	—	—

Ce fusil n'est, malheureusement à notre point de vue spécial, gradué que jusqu'à 2000 m. Si on dépasse les chiffres ci-dessus, pour lesquels une hausse est indiquée, il y aurait lieu de tirer devant le but, même si on employait la hausse maximum. Nous y reviendrons plus loin.

Avec le modèle 1896, ou avec le fusil 1911 pour les vitesses et distances où une hausse a été indiquée dans le tableau précédent, on peut conclure aux règles suivantes :

Quand l'aéroplane se dirige directement sur le tireur (qu'il passera donc verticalement sur sa tête) : *il doit tirer avant que l'aéroplane ait passé en dessus de lui.*

Ceci :

1° Pour que l'angle de tir serve à corriger l'emparre due à la vitesse. (Si on tire sur le but quand il s'éloigne, les deux directions ne se compensent plus; elles s'ajoutent au contraire l'une

à l'autre et la correction en devient difficile à cause de sa grandeur) ;

2° Parce qu'il vaut mieux faire tomber l'engin avant d'être exposé au jet de ses bombes.

*Employer un feu rapide*, car il durera très peu. *Mettre des hausses échelonnées entre 1200 à 2000* suivant les règles ci-dessus ; enfin on peut donner à l'unité 2 hausses, si possible même 4 différant de 100 m. entre elles, à moins que des circonstances exceptionnelles ne permettent une évaluation presque exacte de la hauteur et de la vitesse de l'aéroplane et justifient ainsi une hausse unique.

Avec le modèle 1911, nous avons vu que nous avions, lorsque la hausse ne peut plus corriger l'emparre, à recourir à des corrections de pointage. On les évaluera, comme dans le tableau suivant, en longueurs d'aéroplanes, puisque la hausse ne peut plus servir à les corriger et pour plus de commodité dans la visée on tirera hausse rabattue.

Il y a un double avantage à évaluer l'« emparre » en longueurs du but : 1° Il est difficile d'estimer sur le ciel, où aucun objet de dimensions connues ne permet une comparaison, une longueur de  $n$  mètres à une distance  $x$ . Donc, même si les dimensions de l'aéroplane ne sont pas exactement connues, il est avantageux de le prendre comme point de comparaison ; 2° Une évaluation en mètres de l'emparre se complique encore si la ligne de tir fait un angle différent de  $90^\circ$  avec la trajectoire du mobile, car il y a alors non seulement à évaluer  $n$  mètres à une distance  $x$ , mais  $n$  mètres *vus en raccourci* à cette distance  $x$ . La mesure au moyen de la longueur de l'aéroplane dispense de la correction due au raccourci, puisque cette longueur nous apparaît réduite elle-même dans la même proportion.

On pourrait pousser le calcul plus loin, arriver à des chiffres plus précis, mais nous n'avons pas pour but de donner ici la solution mathématique de la question. Nous pensons même que c'est inutile ; la difficulté qu'il y a à apprécier la hauteur du but et sa vitesse entraîne forcément des erreurs d'un ordre bien plus élevé que celles résultant du défaut d'approximation de notre calcul.

2° cas. — *L'aéroplane ne passe pas au-dessus du tireur.*

Il y a deux corrections distinctes à faire simultanément : celle due à la hausse et celle due à la vitesse.

*Correction due à la hausse.* Elle n'est pas toujours nécessaire. On cherchera à estimer la distance qui, en ligne droite, sépare de l'aéroplane. Comme celui-ci bouge, et bouge vite, et que, par suite, l'évaluation, même juste, devient vite fausse, il vaudra mieux évaluer d'avance la distance minimale à laquelle passera le but et tirer seulement un peu avant et un peu après le moment où il est le plus près.

Si en cherchant le point le plus voisin de la trajectoire de l'aéroplane on constate que l'angle sous lequel on voit ce point ne fait pas un angle supérieur à  $45^\circ$  avec l'horizontale, on mettra la hausse correspondante à cette distance et on pointera sur l'axe du but. (Voir Instruction de tir § 170.)

Si l'angle est supérieur à  $45^\circ$ , une correction doit être faite à la hausse. Elle est très difficile à évaluer, aussi le plus simple est-il peut-être de faire mettre la hausse rabattue.

Avec le fusil, modèle 1896, l'angle de tir est de  $5.14\text{‰}$ .

Avec le fusil, modèle 1911, l'angle de tir est de  $2.52\text{‰}$ , et on a, la trajectoire étant presque rectiligne, un coup trop haut de quantités inférieures à :

Modèle 1896	Modèle 1911	Pour les distances
2 m. 57	1 m. 26	500 m.
5 m. 14	2 m. 52	1000 m.
7 m. 71	3 m. 78	1500 m.
10 m. 28	5 m. 04	2000 m.

Donc, avec le modèle 1896, il faut viser : à 500 m., au milieu de l'aile opposée ; à 1000 m., au bout de l'aile opposée ; à 1500 m., au delà du bout de l'aile opposée ; à 2000 m., une longueur d'aile au delà du bout.

Avec le modèle 1911, il faut viser : à 500 m., entre l'aviateur et le milieu de l'aile opposée ; à 1000 m., au milieu de l'aile opposée ; à 1500 m., vers le bout de l'aile opposée ; à 2000 m., au bout de l'aile opposée.

*Correction due à la vitesse.* En même temps, on devra tenir compte de la vitesse selon le calcul fait dans le 1<sup>er</sup> tableau et tirer en avant du but (supposé de 8 m. de longueur.)

Aux distances de	500	1000	1500 m.
V = 75 km. Modèle 1896,	3 longueurs	7 1/2	13 1/2
» 1911,	2 »	4 1/2	8 1/2
V = 100 km. Modèle 1896,	4 »	10	18
» 1911,	2 1/2 »	6	11

V = 125 km. Modèle 1896,	5 longueurs	12 1/2	22 1/2
» 1911,	3 »	7 1/2	14
V = 150 km. Modèle 1896,	6 »	15	27 1/2
» 1911,	4 »	9	16 1/2

Comme on le voit, le problème n'est pas des plus simples à résoudre. Il faut, sans trop d'erreur, apprécier la vitesse et la distance, exprimer à la troupe les corrections qui en résultent en tant de largeurs au delà et tant de longueurs devant ; cela fait, il faut que le tireur sache trouver rapidement (car le but avance) un point correspondant à ces deux corrections et qu'il tire sans arrêter le mouvement de son fusil. S'il vise bien, même s'il est très habile, il n'y aura pas gaspillage des munitions, car l'instant favorable sera bien court, et la gerbe sera assez peu fournie pour que l'aviateur ait bien des chances d'échapper.

Lui-même, il pourra compliquer la tâche des tireurs ; s'il est chasseur, il n'aura pas de peine à imiter certaines évolutions qui réussissent généralement à l'oiseau (nous en réservons l'indication aux aviateurs suisses !).

Mais, dira le lecteur, puisque le calcul ne conduit pas à des règles plus faciles à appliquer, pourquoi y recourir ?

Il nous semble que, malgré le peu de netteté de la réponse, ce calcul peut être utile :

D'abord pour montrer au tireur quel ordre de grandeurs comportent ces corrections et nous croyons que peu de tireurs les auraient crues aussi grandes.

Ensuite, il nous a semblé intéressant de faire voir que les corrections exigées par l'angle de tir et par la vitesse du but, peuvent se compenser quand le mobile arrive directement sur le tireur.

Ces calculs, enfin, peuvent en provoquer d'autres aboutissant à des résultats plus pratiques.

De ces tableaux de chiffres, enfin, on pourrait déduire des règles plus simples et plus faciles à retenir. Par exemple, en n'envisageant que les cas extrêmes et en se rappelant les hautes ou emparres qui s'y rapportent. Ainsi, n'envisager que les corrections correspondant aux grandes vitesses et aux grandes hauteurs, puis celles exigées, au contraire, par les petites vitesses et les petites hauteurs. Il est facile d'évaluer si l'on est



dans l'un ou dans l'autre de ces cas. — Entre les deux, on procéderait par interpolation <sup>1</sup>.

Enfin, cette petite étude peut faciliter des essais à entreprendre dans des tirs appliqués. — Que faut-il pour les exécuter? Un moyen serait un cerf-volant copié sur un aéroplane pour la forme et les dimensions, que traînerait une automobile filant sur une route droite, ou ce même cerf-volant tiré par un moteur et porté par un fil de fer tendu à travers une vallée, comme on l'a fait au 5<sup>e</sup> Loyal North Lancashire Rég., en Angleterre. Il faut encore que les balles aillent retomber dans une zone de terrain inhabitée, ce qu'on ne trouve pas partout. Un tir pratiqué dans ces conditions serait, croyons-nous, le meilleur moyen pour se rendre compte si, oui ou non, on gaspille ses munitions en tirant sur les aéroplanes.

WILLIAM BOREL,  
major de carabiniers.

<sup>1</sup> On peut facilement retenir les nombres du tableau de la page 729, en remarquant que les « emparres » croissent régulièrement: pour le modèle 1896, de 8 m. quand la vitesse augmente de 25 km. à la distance de 500 m., — de 20 m. à la distance de 1000 m., — de 36 m. à la distance de 1500 m. — Pour le modèle 1911, de 5, 12 et 22 m.

