

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 61 (1916)
Heft: 5

Artikel: Sur le tir contre avions [fin]
Autor: Dubois
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-339803>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

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

Sur le tir contre avions.

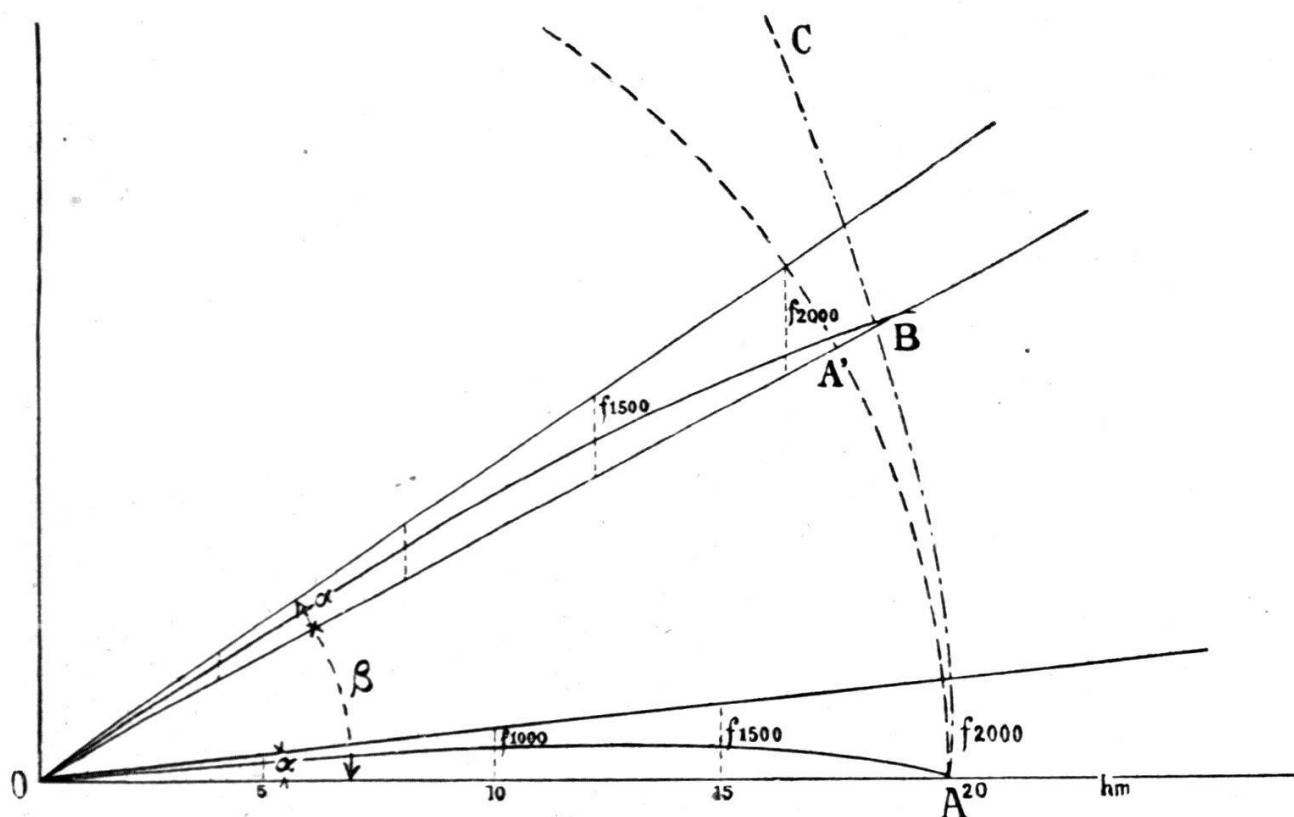
(FIN)

Nous avons vu que l'angle de site comme la distance jouent un rôle important dans le tir contre avions. Pour clore cette étude et si du moins le lecteur veut bien nous suivre quelques instants encore, je me permettrai de mettre ses connaissances en balistique à contribution et de dire quelques mots sur l'*emploi de la hausse*.

Pour le tir horizontal la hausse est donnée par la distance réelle. Pour le tir vertical, comme nous l'avons déjà dit, il ne faut pas penser à employer une hausse. Entre ces deux cas extrêmes, il y a tous ceux variant entre les valeurs maximales et minimales de l'appareil de pointage. Ce serait une grande erreur de croire que, dans le tir oblique, lorsque le télémètreur donne la distance α entre le tireur et le but, il faille mettre la hausse $\frac{\alpha}{100}$. Cette faute est très souvent commise, je dirai même constamment commise et a pour résultat un tir singulièrement inefficace.

Je m'explique. Prenons, par exemple, un but situé sur le sol à 2000 m. La trajectoire correspondante rencontrera la ligne de mire en A, de telle sorte que $OA = 2000$ m. Connaissant l'angle de tir α et les ordonnées pour chaque point de la courbe (Instr. tir 140), on en déduit les hauteurs de chute (distance verticale entre la trajectoire et la ligne de l'axe). (Voir figure ci-après.)

Considérons maintenant un angle de tir plus grand. $\beta + \alpha$ (β désigne l'angle entre la ligne de mire et l'horizontale). Il est facile de construire la trajectoire en reportant pour chaque distance les hauteurs de chute f 2000, f 1500... Traçons la courbe. On voit que la nouvelle trajectoire ne rencontre plus la ligne de mire à une distance $OA' = OA = 2000$ m., mais $OB > OA > 2000$ m.



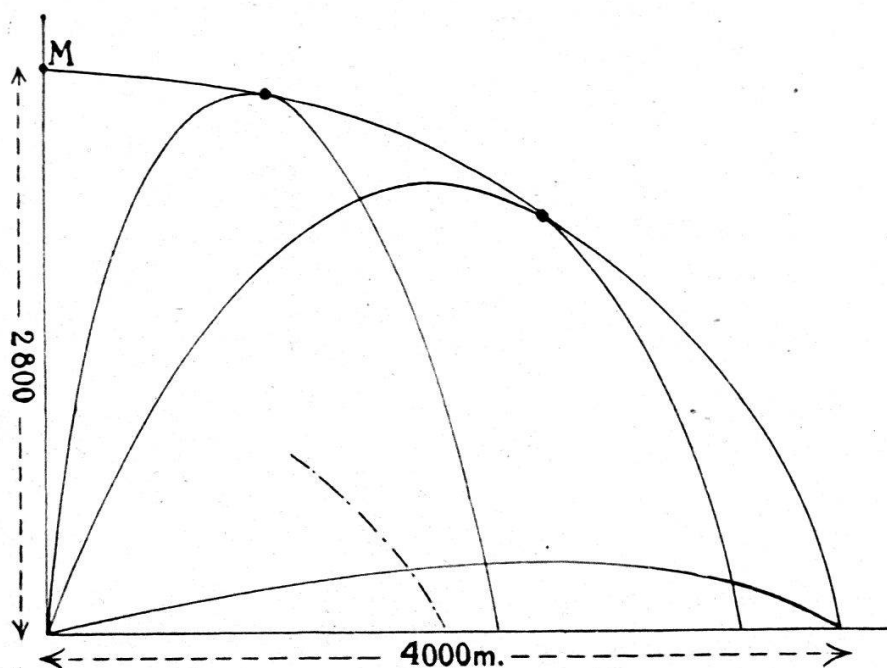
En admettant le but immobile en B, pour l'atteindre, en le visant directement, il faudra employer une hausse $OA' < OB$ c'est-à-dire une hausse inférieure à celle donnée par le télémètre.

Dans l'exemple choisi, en construisant d'autres trajectoires on obtient des points A, B, C,... situés sur une courbe de forme parabolique pour laquelle la hausse 2000 est valable.

Inversement, pour un point quelconque de l'espace, il existe toujours une hausse plus petite que la distance réelle pour laquelle le but (supposé immobile) peut être visé directement. Si donc on a préalablement construit pour les différentes distances les courbes en question, il est possible de savoir, d'après les données du télémètreur, quelle hausse il faut employer pour amener la gerbe de projectiles sur le but ou du moins dans son voisinage immédiat.

Ce fait doit être connu de chacun. Pour atteindre dans le tir oblique un point de l'espace, il ne faut pas se servir de la hausse correspondante à la distance radiale, mais prendre un

chiffre de hausse inférieur à la distance réelle. Celui-ci doit être d'autant plus petit qu'on se rapproche du tir vertical.



Notre fusil d'infanterie a une hausse dont l'échelle va jusqu'à 2000 m. La mitrailleuse a une graduation dans sa lunette de pointage allant jusqu'à 2600 m. En construisant les courbes des points pouvant être atteints avec les hausses 2000 et 2600, on aurait une limite supérieure au delà de laquelle un tir réglé n'est plus possible. Or, d'après les lois de la balistique, pour atteindre avec un projectile un point de l'espace, il faut que celui-ci soit situé à l'intérieur de la parabole de sûreté renfermant toutes les trajectoires. Pour notre fusil, nous connaissons les deux valeurs extrêmes : la portée maximale (tir horizontal) est environ 4000 m. et l'ordonnée maximale (tir vertical) est environ 2800 m.

Est-ce à dire que si la balle atteint le but dans l'espace de ces limites on soit sûr de l'abattre ? Non ; à son arrivée au but la balle doit posséder une énergie suffisante ($E = \frac{1}{2}mv^2$) pour être capable d'effectuer encore un travail.

En M, par exemple, la vitesse est nulle, donc l'énergie cinétique sera nulle. La zone dangereuse sera donc bien inférieure à celle que limite la parabole de sûreté. Faute de données exactes, je n'ai pu construire cette courbe à l'intérieur de

laquelle le but devra se trouver si l'on veut avoir un tir efficace et non gaspiller sa munition.

Il faut remarquer que l'énergie du projectile décroît rapidement avec la distance. Dans le tir horizontal, la force vive de la balle, qui est 370 kg. m. à la sortie du canon, n'est plus que 37 kg. m. à 2000 m. Cette valeur se trouve encore diminuée dans le tir oblique et vertical par suite d'une perte de vitesse plus rapide. Si l'aéroplane se trouve à une distance radiale supérieure à 2000 m., il ne faut pas compter sur un résultat et il me semble qu'au delà de cette distance, même avec les mitrailleuses, il est tout à fait inutile de gaspiller notre précieuse munition en vaine pétarade.

L'emploi pratique de ces principes serait le suivant : Sur un quadrant on construirait :

- 1° une division en grades ;
- 2° pour toutes les hausses, des courbes pour lesquelles on peut atteindre le but en visant directement ;
- 3° un index mobile portant les chiffres de hausses ;
- 4° la courbe limitant la zone dangereuse, au delà de laquelle le tir n'est plus efficace.

Les courbes ci-contre ne sont ni rigoureusement exactes, ni construites à l'échelle voulue. (Voir figure ci-après.)

Un avion est-il donc en vue, le télémètre mesure la distance radiale. Un autre homme muni d'un appareil très simple (quart de cercle avec division en grades et une réglette permettant de viser le but) indique l'angle de site. Connaissant ces deux nombres, l'officier dirigeant le tir voit immédiatement sur sa table quelle hausse il doit employer.

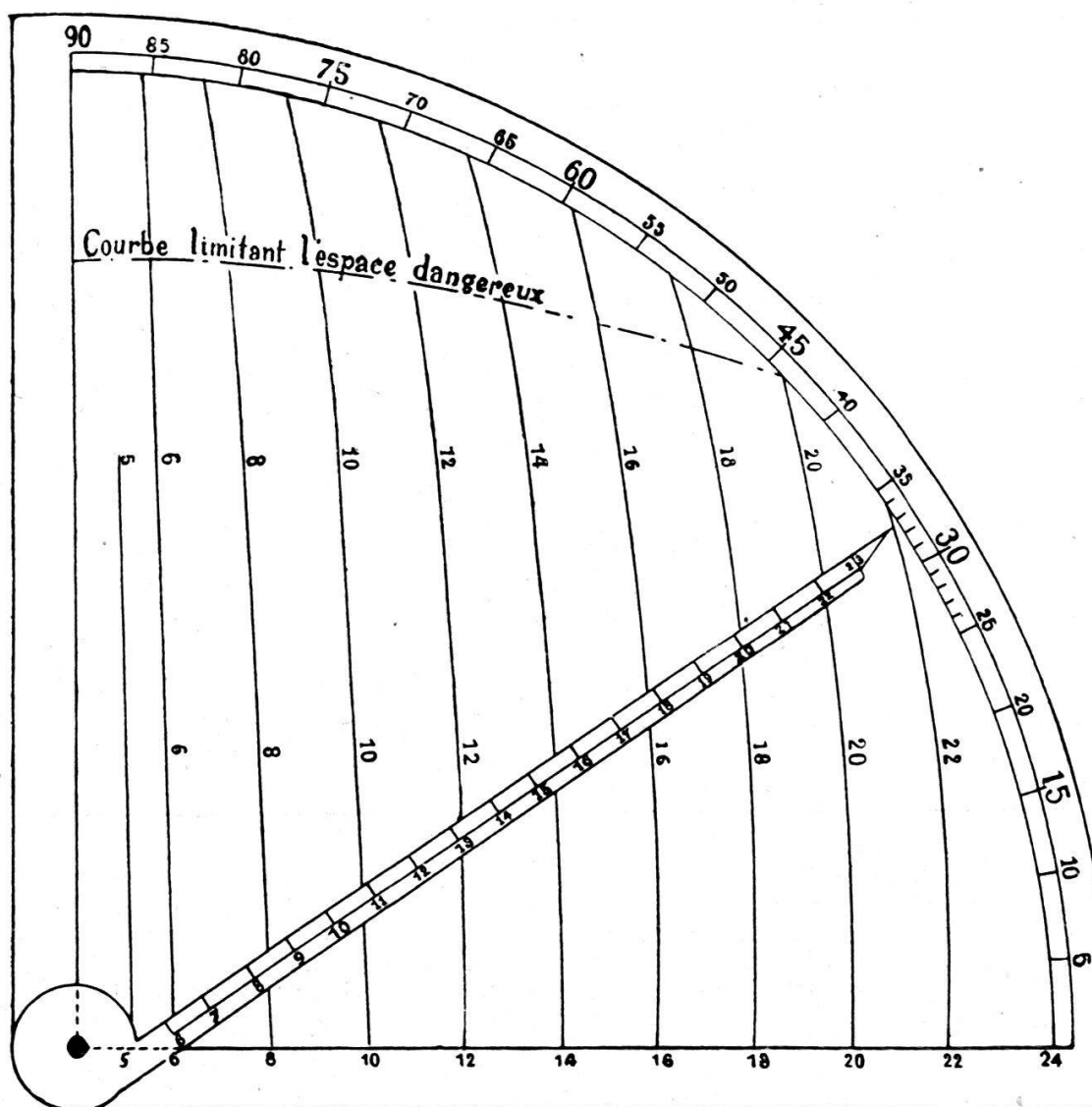
Par exemple : distance radiale $\delta = 2000$ m.

Angle de site $\beta = 38^\circ$.

La hausse est ca. 1800 m

Ceci est des plus rapides. Seuls le télémètre et le mesureur d'angles doivent continuellement faire part de leurs mesures. De son côté, le tireur devra encore corriger son tir et viser en avant du but d'une longueur donnée par une des tables précédentes.

Je ne veux pas dire par là que les erreurs soient totalement exclues et qu'on puisse être sûr du résultat, mais on peut comp-



ter sur une approximation supérieure à celle atteinte dans les tirs habituels, si l'on se rappelle les principes énoncés ci-dessus.

Ceux-ci peuvent être d'une grande utilité pour les troupes ayant pour tâche la surveillance de nos frontières, et spécialement le tir contre avions. Ces postes doivent être munis de grands télémètres (1 m. 20 de base au moins) donnant avec une grande exactitude la distance, et possédant un grand champ visuel, ce qui facilite la recherche et la découverte rapide du but. De plus, un appareil mesureur d'angles sera aussi adjoint à ces postes.

Pour une troupe en marche l'emploi de la méthode pro-

posée dépend des circonstances. Une unité passant dans une vallée ne verra l'avion ennemi que quelques instants, tandis que celle suivant une hauteur verra le but bien avant que celui-ci se trouve à bonne portée du tireur. Ici l'officier pourra utiliser toutes ses connaissances pour déterminer la hausse, là il n'aura que peu de temps à sa disposition et s'en remettra plus au hasard.

Notre règlement préconise dans le tir contre avions l'emploi de plusieurs hausses, par exemple, différant de 200 m. par section. Ceci est très judicieux, encore faut-il que les chiffres de hausse donnés ne dépassent pas ceux trouvés par le télémètre. En tous les cas le télémètreur, s'il opère avec précision, indique la limite supérieure des hausses utilisables.

Le changement continu de position nécessité par le déplacement rapide du but, auquel le tireur doit toujours faire face, la position souvent fatigante de celui-ci, la torsion fréquente de l'arme, etc... augmentent considérablement la dispersion. Aussi tout ce qui peut rendre le tir plus précis, en particulier les appuis, doit être utilisé. Durant cette mobilisation, l'infanterie a fait de nombreux exercices de prise de position en vue de tirs contre avions.

En terrain complètement découvert, le fantassin se couche sur le dos ; son sac employé comme oreiller lui permet d'épauler plus facilement. Debout ou à genou, le moindre petit arbre, une palissade, une haie, lui sert d'appui pour l'arme. A côté de nos postes frontières, on a pu voir aussi des appuis de fortune composés d'une ou plusieurs perches horizontales supportées à 2 m. du sol par des croisillons ou d'autres perches en forme de fourche. Ces appuis polygonaux pouvaient être en même temps occupés par une ou plusieurs sections d'infanterie et permettaient le tir dans plusieurs directions.

En ce qui concerne les mitrailleuses : Pour obtenir une élévation suffisante se rapprochant de la verticale, elles doivent être appuyées contre un talus, un mur, une barrière, etc. La position des pieds de la pièce dépend de l'inclinaison, de la hauteur de l'appui comme de l'altitude et de la direction de marche de l'avion. Contre un mur (fig. 1), une barrière où les pieds antérieurs ont peu de prise, un porteur de munitions, voire

même le chef de pièce tiendra la mitrailleuse, afin d'éviter qu'elle ne glisse ou ne trépide trop.

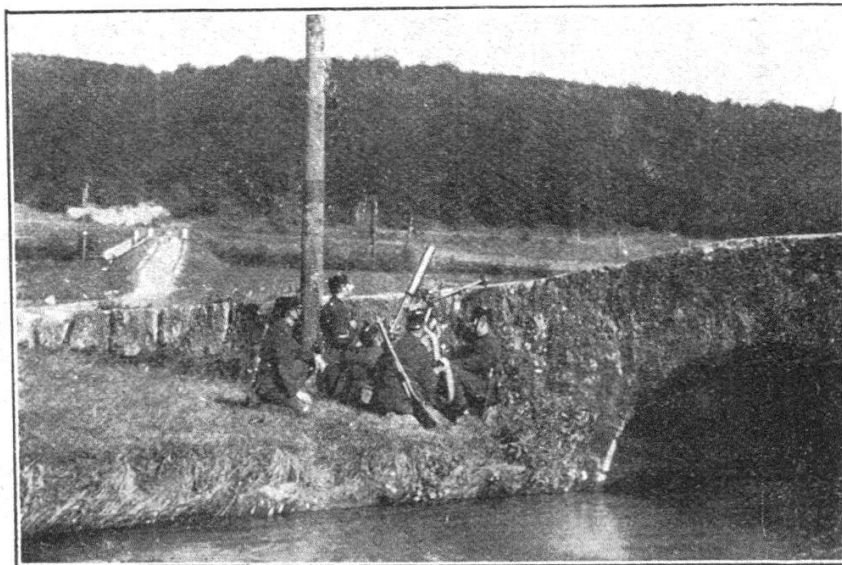


Fig. 1.

En déclanchant le volant d'élévation et en desserrant le frein de dérivation, le tireur peut constamment suivre les évolutions de l'aéroplane.



Fig. 2.

Les compagnies de mitrailleurs d'infanterie se sont ingénies à construire des appuis donnant à la pièce un maximum d'élévation et permettant un changement rapide de direction de tir. Tel, par exemple, la Croix (fig. 2) composée d'un solide pieu enfoncé en terre et portant à sa partie supérieure un pivot autour duquel tourne une barre horizontale. Tel

aussi le cadre de bois (fig. 3) reposant sur quatre pieds. La mitrailleuse se plaçait à l'intérieur ou à l'extérieur de ce cadre. Il était cependant préférable de placer la pièce à l'intérieur de

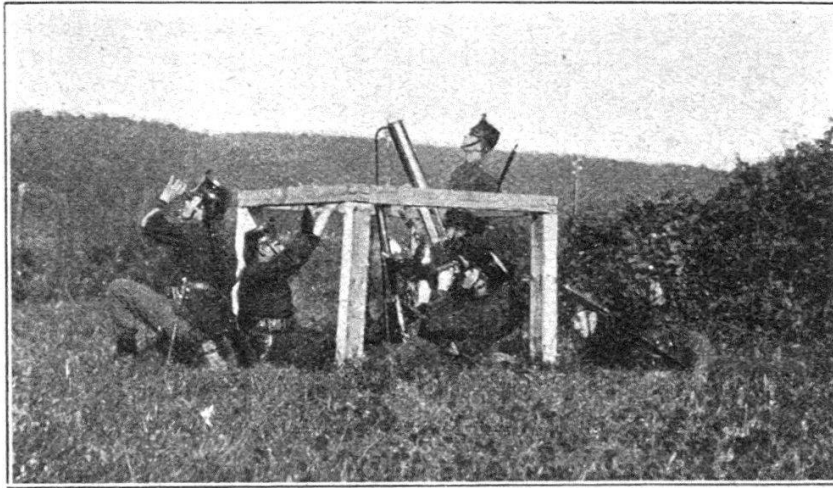


Fig. 3.

l'appui. Ceci permettait de changer sans beaucoup de déplacement la direction de tir et, de plus, un seul homme placé sous la pièce la maintenait immobile. Pour chaque pièce, on cons-



Fig. 4.

truirait, dans un emplacement ayant un grand champ de tir, un appui semblable.

La barrière polygonale à trois côtés d'environ 2 m. 50 de longueur permettait à une section de deux pièces de tirer commodément dans diverses directions. Un petit fossé creusé à l'intérieur de la barrière facilitait, au tireur, le tir dans la position assise (fig. 4).

Un peu plus compliqué, mais très pratique, était aussi le trépied haut de *ca* 1,70, ayant à sa partie supérieure un pivot sur lequel s'adaptait directement la tête de l'anneau du trépied. Le tireur, debout, suivait facilement tous les mouvements du but.

Très pratique et utilisée aussi chez nos voisins, est la roue horizontale sur laquelle on montait une mitrailleuse en appuyant les pieds sur la jante. La roue elle-même posée sur un tonneau, tournait autour d'un axe traversant le fond du tonneau et planté en terre. Un fossé circulaire permettait au tireur de s'asseoir et de tirer commodément.

Pour employer judicieusement cet appui et donner à la pièce une grande élévation (le canon étant dirigé vers le pied postérieur), il serait nécessaire de faire à l'appareil d'élévation un certain changement. Au lieu d'avoir une seule articulation en A (fig. 5), on ajouterait deux leviers A'C' et B'C' (fig. 6).

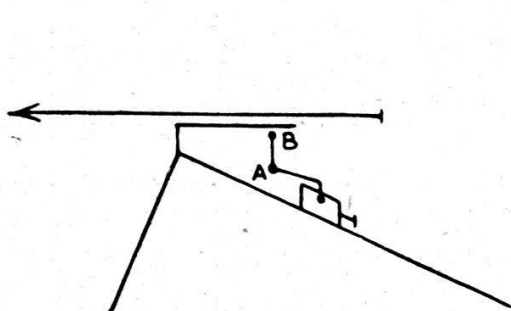


FIG. 5

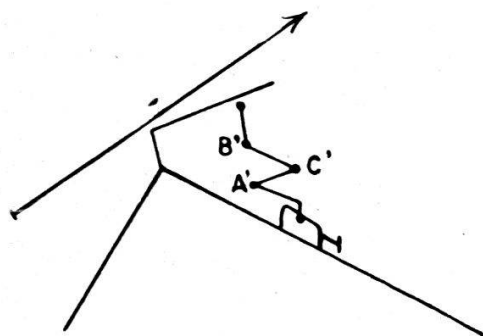


FIG. 6

Dans le tir ordinaire, les points A' et C' se confondraient en A où une goupille à ressort maintiendrait l'articulation rigide.

Dans le tir oblique contre aéroplane, on enlèverait la goupille, ce qui donnerait au berceau, donc à la pièce, une grande élévation.

On pourrait aussi remplacer le levier AB par 2 tubes rentrant l'un dans l'autre, $A_1 B_1$ (fig. 7), avec un levier de serrage C_1 .

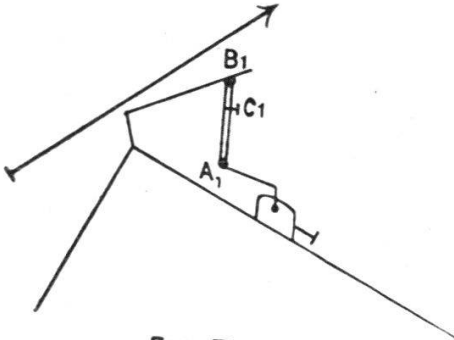


FIG. 7

Dans le sol, on a creusé aussi pour chaque pièce un trou carré dont les parois étaient recouvertes par un clayonnage et contre lesquelles on appuyait les pieds antérieurs de la pièce.

Mais tous ces appuis aussi ingénieux qu'ils puissent être ne sont pas toujours à portée lorsqu'on doit mettre en position. Il arrivera aussi très souvent à une compagnie de mitrailleurs en colonne de marche sur une route, de devoir ouvrir le feu contre un avion passant au-dessus d'elle. Dans ce cas on utilise les voitures comme appuis. Après avoir désembrelé l'arrière-train des voitures-pièces, on appuie le pied postérieur de la mitrailleuse montée sur le marchepied, en le calant solidement contre le sabot (fig. 8). Les pieds antérieurs reposeront sur le dossier du siège. Au surplus, on pourra les attacher avec une courroie appropriée ou les faire tenir par les servants.

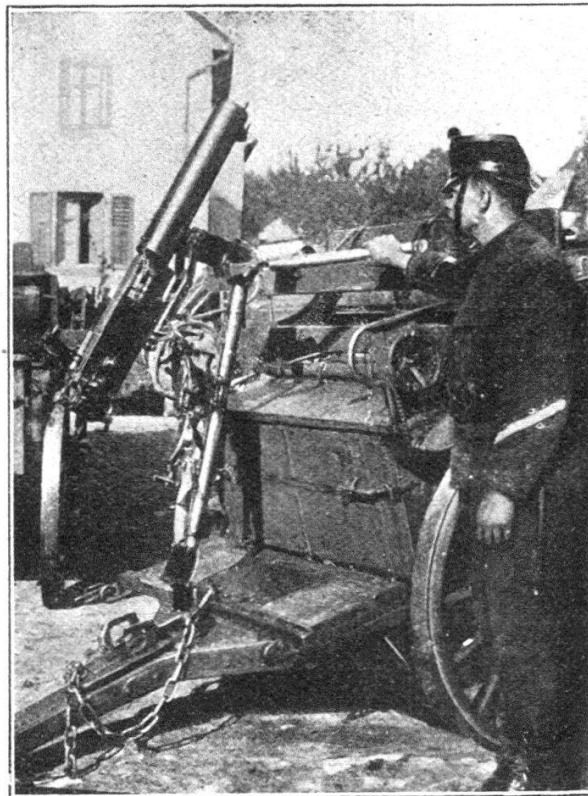


Fig. 8.

Dans cette position, non seulement on peut tirer avec une très grande élévation (en rentrant plus ou moins le pied postérieur), mais on change aussi très rapidement la direction de tir en dépla-

cant l'arrière-train. On a même proposé de river sous l'anneau d'embrelage une roue pivotante, afin de pouvoir déplacer et faire tourner l'arrière-train sans déranger le tireur assis sur la queue d'embrelage.

Un de nos détachements d'observation frontière a eu à sa disposition des camions automobiles ayant sur leur plate-forme un haut trépied sur lequel s'adaptait la mitrailleuse. Ce moyen de locomotion rendait les sections très mobiles. Par contre, dans les tirs, la dispersion était considérablement augmentée par suite de la trépidation causée par les ressorts du châssis.

Nombreuses sont encore les propositions faites dans le but de faciliter le tir vertical, la place manque ici pour les étudier toutes.

Notre artillerie de campagne a fait aussi des exercices de tir contre avions, en mettant à profit soit les talus ou les fossés bordant les routes, soit d'autres accidents de terrain permettant de donner à l'axe de la pièce une grande élévation, ce qui est très facile si les roues et la bêche sont à des niveaux différents. Pour enrayer un recul éventuel de l'affût, on attachait, dans certains cas, à l'aide de cordes, les roues à des piquets de campement plantés en terre. Tous ceux qui s'intéressent à ces questions ont pu voir souvent dans les journaux illustrés comment nos voisins installaient leurs pièces d'artillerie pour le tir contre avions.

Par ce qui précède, je me suis efforcé de montrer quels étaient les facteurs qui entraient en considération dans le tir oblique ou vertical et on a pu voir par là-même combien le tir contre avions était compliqué. Toutes les perturbations et les causes d'erreurs qui en découlent ne peuvent cependant pas toujours être éliminées, car il y a une certaine difficulté à concilier et à écarter les différentes causes d'inexactitude.

Si l'infanterie et les mitrailleurs n'ont pu jusqu'à maintenant, malgré leurs efforts, forcer l'avion ennemi à atterrir, la faute n'incombe pas entièrement au tireur, mais aussi à l'arme, dont les moyens de pointage ne sont pas encore assez perfectionnés pour atteindre et causer un dommage sérieux à un but si élevé et si mobile. C'est à l'artillerie que revient le droit de combattre l'arme nouvelle. Les communiqués nous

prouvent qu'elle s'est montrée dans maintes circonstances digne de cet honneur. Mais la munition employée n'est nullement en rapport avec les résultats obtenus.

A l'heure actuelle on ne cherche pas seulement à détruire l'avion ennemi dès la terre ferme, mais on lance à sa poursuite un de ses semblables qui, après maintes évolutions hardies tâchera, par un feu de mitrailleuses, de descendre son adversaire. De même que l'oiseau de proie est l'ennemi des petits de sa race, l'avion de combat cherchera aussi à fondre sur celui qui aura l'audace de venir le braver.

Beaucoup d'escadrilles sont maintenant organisées dans ce sens ; un tiers des appareils sert à l'exploration, un tiers au combat aérien et un tiers au bombardement d'objectifs terrestres.

Ces pages ne seront certainement pas les dernières traitant un sujet sur lequel beaucoup d'encre coulera encore. Leur but a été de montrer ce qu'est le tir contre avions, de mettre en lumière des points auxquels on ne pense jamais et de faire connaître à ceux qui ont la garde de nos frontières les erreurs des armes qu'ils ont entre leurs mains et le moyen d'y remédier.

Premier lieutenant DUBOIS

Cp. mitr. inf. I/1.

Erratum. — Livraison d'avril, page 232, au lieu de :

$$\operatorname{tg} \beta = \operatorname{Q.a.d} \beta = 68^{\circ} = \frac{AB}{OA} = \frac{h}{k \cdot \cotgd - 1} = 2,5$$

lire :

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{AB}{OA} = \frac{h}{h \cdot \cotg \alpha - 1} = 2,5$$

$$\beta = 68^{\circ}$$