

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 10 (1865)
Heft: (22): Revue des armes spéciales : supplément mensuel de la Revue Militaire Suisse

Artikel: Sur l'artillerie rayée de gros calibre
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-330611>

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: 15.01.2026

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

REVUE DES ARMES SPÉCIALES

SUPPLÉMENT MENSUEL

DE LA

REVUE MILITAIRES SUISSE

Lausanne, le 15 Novembre 1865.

Supplément au n° 22 de la Revue.

SOMMAIRE. — Sur l'artillerie rayée de gros calibre. — Exposition fédérale de chevaux à Arau, du 18 au 22 octobre 1865.

SUR L'ARTILLERIE RAYÉE DE GROS CALIBRE.

On sait que notre artillerie rayée ne se compose, pour le moment, que de 4 livres rayé, le calibre ordinaire de campagne.

Il s'agit de se procurer un fort calibre normal de campagne et des pièces de position. Un gros calibre de campagne peut, il est vrai, servir aussi de petit de position ; mais à côté de cela un calibre plus fort de position est aussi nécessaire.

C'est ce qu'une commission spéciale d'artillerie est actuellement en train de procurer à la Suisse, et nous voulons aujourd'hui faire connaître à nos lecteurs quelques-uns de ses travaux.

La commission se compose de :

MM. Herzog, colonel fédéral, inspecteur d'artillerie ;

Wurstemberger, colonel fédéral, administrateur du matériel de guerre ;

Burnand, colonel fédéral ;

Schædler, colonel fédéral.

Hammer, colonel fédéral, instructeur en chef d'artillerie ;

Elle s'adjoignit pour la durée des expériences : MM. Siegfried, lieutenant-colonel fédéral du génie, Leemann, major fédéral, Dapples et Bleuler, capitaines fédéraux.

Les crédits connus ayant été votés et les premières pièces à essayer étant prêtes, les travaux sur le terrain furent entrepris dès le milieu d'octobre de l'année dernière.

Dans sa séance du 14 octobre, la commission décida que les essais avec les canons rayés auraient lieu, les pièces étant sur des platefor-

mes réglementaires contre une cible en toile large de 9 mètres et haute de 4,80^m. Le tir serait exécuté à toutes les distances, de 300 en 300^m jusqu'à une portée totale de 3000^m; on tirerait d'abord 10 à 20 coups aux premières distances, puis le nombre des coups pourrait s'élever jusqu'à 40, à mesure que la portée augmenterait ou que les besoins se feraient sentir d'avoir des moyennes plus considérables.

Tous les résultats seraient inscrits sur des formulaires ad hoc, pour être ensuite transcrits sur des tableaux résumés desquels on pût tirer des déductions nécessaires à l'appréciation des systèmes.

Mais avant de procéder aux essais des pièces rayées, il fut nécessaire de se pourvoir de points de comparaison en tirant quelques séries de coups avec nos canons lisses, dans différentes circonstances de terrain et de projectiles et avec une poudre normale.

« Jusqu'en 1864, dit la *Zeitschrift*, de Frauenfeld, à laquelle nous empruntons les renseignements qui suivent, il n'avait jamais été fait d'observation exacte sur l'efficacité du tir à mitraille de nos diverses pièces d'artillerie; on ne possédait même pas de données suffisantes sur la justesse du tir des projectiles sphériques pour pouvoir établir un parallèle quelque peu précis avec les projectiles coniques des pièces rayées, et pourtant il était indispensable de se pourvoir de quelques séries de chiffres avant de décider ou de mettre en avant un système d'artillerie qu'on pressentait être supérieur à l'ancien, mais qui rencontrerait un certain nombre d'adversaires.

« La commission d'artillerie a donc dû suppléer au défaut de notes sur le tir exécuté pendant un grand nombre d'années, et faire ce qui aurait dû être fait depuis longtemps, commencer des essais sérieux avec les pièces lisses. »

I. Canon de 12 lisse.

Un des premiers actes de la commission fut d'étudier le tir roulant du boulet sphérique de 12 à grande distance et sur diverses qualités de terrain. Les munitions réglementaires furent employées, projectile plein en fonte avec charge de 1,500^k. La pièce était en acier fondu.

Voici les prescriptions d'après lesquelles ce tir fut exécuté, et le rapport auquel il donna lieu :

Le tir sera exécuté premièrement de but en blanc sur le sol de l'Allmendt de Thoune, contre une paroi en planches de 27 mètres de long sur 2,70^m de haut, placée à 1350^m de la pièce. Après une série de 20 coups, la cible et le terrain seront examinés, puis il sera tiré autant de coups au tir parallèle sur le même emplacement.

Après cela, l'expérience sera répétée dans le même ordre, de la même manière et à la même distance en plaçant la cible à 75^m de la nouvelle butte de la Mühlematt, de sorte que les projectiles eussent à traverser tout le terrain du Kandergund.

Résultats :

1) Sur un terrain favorable au ricochet.

a) Tir de but en blanc.

7 touchés sur 20 coups.

Les boulets ricochent deux ou trois fois avant d'arriver à la cible, la première fois à 400 ou 500^m de la pièce, la seconde fois à 800 ou 1100^m, et la troisième fois à 1100 ou 1300^m. Plusieurs projectiles passèrent par-dessus la paroi.

b) Tir parallèle.

7 touchés sur 20 coups.

Les boulets atteignirent la cible après 3 ou 4 ricochets, tous arrivèrent jusque là et dépassèrent la distance, excepté un qui se ficha en terre 225^m devant la cible dans un petit repli du sol. Comme le terrain montait légèrement devant la pièce, le premier ricochet avait lieu à 135^m et le second à 700 ou 800^m de la bouche à feu.

2) Sur un terrain défavorable au ricochet.

a) Tir de but en blanc.

20 coups, point de touché.

Les boulets faisaient leur premier ricochet à environ 600^m sur le sol irrégulier de l'ancien lit de la Kander et s'y perdirent pour la plupart, 5 arrivèrent en deux ou trois bonds jusque vers la paroi ou la dépassèrent, 3 firent leur second saut jusqu'à 300^m de la cible et y restèrent.

b) Tir parallèle.

4 touchés sur 20 coups.

Les boulets touchaient terre pour la première fois en deçà du Kandergrund sur un sol encore uni, à 150 ou 200^m de la pièce ; ils franchissaient d'un seul saut la partie la plus défavorable du terrain intermédiaire et faisaient encore deux ou trois ricochets jusqu'à la cible. Un seul ne parvint qu'à la distance de 1100^m.

Tir à mitraille.

Les résultats qui suivent sont un aperçu de ce qui a été fait avec le canon de 12 lisse, comparativement au canon de 12 rayé et au canon de 4.

Les épreuves avaient lieu contre une paroi en planches de 0,03^m

d'épaisseur, longue de 54^m, haute de 2,70^m. Elle fut d'abord placée sur le terrain uni, dur et parfois gelé de l'Allmendt de Thoune, puis ensuite sur l'ancien emplacement de la forêt du Kandergrund, sablonneux, irrégulier et couvert en grande partie de mousse et de buissons.

Cette disposition avait pour but d'étudier l'effet de la mitraille du canon de 12 sur un sol favorable au ricochet des balles, puis sur un terrain comme celui qu'on rencontrera le plus fréquemment en rase campagne, où les balles s'enterrent et se perdent dès leur première chute. Cela arriverait lorsque l'espace à rendre dangereux serait occupé par des champs cultivés, par des prés arrosés, par des marais ou par un sol ondulé ou en pente. En revanche, si la température est assez basse pour que le sol présente une surface dure, compacte et glissante, le ricochet des balles, comme aussi celui des projectiles ordinaires, tend à augmenter d'une quantité notable l'efficacité du tir, surtout aux plus grandes portées, car l'expérience a démontré que la proportion des touchés diminue beaucoup plus rapidement à mesure que la portée augmente, lorsqu'on tire sur un sol mou que lorsqu'on bat un terrain ferme.

Le tir de plein fouet avec le canon de 12 lisse a donné les résultats suivants :

PORTÉES.		INCLINAISON.	DURÉES.	ÉCARTS LATÉRAUX MOYENS.
Pas.	Mètres.	% _{oo}	Secondes.	Mètres.
100	75	0,002	0,18	0,15
200	125	4	0,37	0,36
300	250	7	0,58	0,58
400	300	9	0,79	0,78
500	375	12	1,00	0,99
600	450	16	1,22	1,26
700	525	19	1,46	1,53
800	600	22	1,71	1,86
900	675	26	1,97	2,22
1000	750	31	2,24	2,58
1100	825	35	2,52	2,94
1200	900	40	2,83	3,36
1300	975	45	3,17	3,84
1400	1050	50	3,54	4,38
1500	1125	56	3,93	4,95
1600	1200	62	4,35	5,61
1700	1275	68	4,85	6,36
1800	1350	75	5,38	7,20
1900	1425	82	5,96	8,07
2000	1500	90	6,64	9,00

Le canon rayé n'est pas fait pour donner un feu à mitraille d'une grande puissance, surtout s'il s'agit de pièces de 3, 4 ou 6, dont le

calibre n'est pas suffisant pour contenir une boîte à mitraille contenant beaucoup de balles; mais il est muni de projectiles bien plus efficaces, soit à courte, soit à longue portée, projectiles explosifs qui peuvent éclater sur un point quelconque de leur trajectoire et opérer jusqu'au delà de trois kilomètres des ravages considérables sur des amas de troupes, des approvisionnements de munitions, des parcs d'artillerie et des travaux de défense ou d'attaque.

Ces mêmes projectiles agissent de très près en les faisant éclater près de la bouche de la pièce, alors que leur vitesse est encore presque au maximum, et leurs éclats, joints aux balles qu'ils renferment, sont d'un effet très meurtrier.

Il est cependant nécessaire de pourvoir les batteries de canons rayés d'un certain nombre de boîtes à mitraille, afin qu'il soit possible, au moment d'un assaut ou d'une attaque subite à courte distance, d'ouvrir un feu très vif qui n'exige aucune précaution et permette de mettre en œuvre tous les moyens de célérité dont l'artillerie soit susceptible.

On a essayé avec un canon de 12, rayé au système Shunt, une boîte à mitraille pesant 10,750^k, renfermant 87 balles en fer de 124 grammes avec une charge de 1,250^k. La boîte était en tôle de fer épaisse et le fond était formé d'un sabot en zinc.

Les résultats sont consignés ci-dessous, pages 550 et 551; on a tiré 10 coups à 300 mètres, 10 coups à 450^m, et 10 coups à 600^m. Chaque série a été divisée en deux de cinq coups tirés avec des inclinaisons différentes, afin de pouvoir choisir la plus convenable à inscrire dans les tables.

A la plus courte distance et à la moyenne, presque toutes les balles ont traversé la paroi, à 600 mètres 40 ont frappé contre la paroi, en y laissant seulement une empreinte, et 8 sont restées logées dans les planches.

Le canon de 4 a donné lieu à une série d'expériences avec des boîtes à mitraille de différente construction. En août 1864, on avait déjà tiré à Thoune, pendant un cours de répétition des batteries n°s 42 et 52, un certain nombre de coups à mitraille avec des boîtes en zinc de 0,7^{mm} d'épaisseur, d'après le système italien, avec sabot et balles en zinc. Les parois ont été trouvées trop minces, elles se déchiraient en morceaux au moment du coup et ne remplissaient par conséquent pas le but préservatif qu'on s'était proposé.

Une boîte construite comme la première, mais en tôle de zinc de 1,5^{mm} d'épaisseur, donna sous tous les rapports de meilleurs résultats, la somme des touchés fut beaucoup plus considérable quoique le nombre des balles n'eût pas été changé; l'enveloppe fut ordinairement

retrouvée entre 100 et 200 mètres de la pièce, les sabots étaient projetés environ 100 ou 150 mètres plus loin.

L'inspection minutieuse de l'âme de la pièce n'a pas laissé découvrir la moindre trace d'usure ou de détérioration quelconque, ni dans le fond des rayures, ni sur les champs, ni sur les arêtes, qui étaient aussi intactes qu'auparavant. Des boîtes de la même construction, mais en tôle de fer avec sabot en plomb de 12^{mm} d'épaisseur, donnèrent aussi de bons résultats ; la tôle restait entière après le tir et ne faisait que de se fendre le long de la rivure. Le sabot en plomb était considérablement déformé et pénétré profondément par les balles. L'intérieur de la pièce était intact.

Deux séries d'expériences furent encore faites avec des boîtes à mitraille en tôle de fer épaisse, sabots et balles en zinc, les unes pesant 3,844^k et renfermant 41 balles, les autres pesant 4,325^k et contenant 48 balles. Ces dernières donnèrent un nombre considérable de coups dans la paroi.

Comme comparaison de l'effet du canon de 4 avec son shrapnel, nous citerons les chiffres suivant obtenus à Thoune en 1864 avec des projectiles à cavité octogonale et renfermant 58 à 60 balles en zinc.

à 750 mètres 45 touchés par coup tiré.

à 825 » 46 » » »

à 1125 » 35 » » »

Canon de 12 lisse.

Mitraille d'ordonnance 41 balles en fer, charge 1,625^k.

Terrain favorable au ricochet.

300^m 10 coups 172 touchés.

450 10 » 147 »

600 10 » 134 »

Terrain défavorable au ricochet.

300^m 10 coups 121 touchés.

450 10 » 73 »

600 10 » 61 »

Canon rayé de 12, système Shunt, n° 2.

Boîte à mitraille renfermant 87 balles en fer, poids 10,750^k, charge 1,250^k.

Terrain favorable au ricochet fortement gelé.

300^m 10 coups 279 touchés.

450 10 » 174 »

600 10 » 149

Canon rayé de 4.

Boîte à l'italienne en tôle de zinc, épaisse de 0,7^{mm}, avec 48 balles en zinc, charge 0,625^k.

225^m 10 coups 134 touchés.

300 10 » 122 »

Canon rayé de 4.

Boîte à l'italienne en tôle de zinc, épaisse de 1,5^{mm}, avec 48 balles en zinc, charge 0,625^k.

300^m 10 coups 190 touchés.

450 10 » 162 »

Canon rayé de 4.

Boîte à mitraille en fer, épaisse de 1,5^{mm}, sabot en plomb de 12^{mm}, 48 balles en zinc, charge 0,625^k.

300^m 10 coups 137 touchés.

450 10 » 113 »

Canon rayé de 4.

Boîte en tôle de fer épaisse, sabot en zinc, 41 balles en zinc, charge 0,625^k.

300^m 5 coups 57 touchés.

450 5 » 35 »

Canon rayé de 4.

Boîte en tôle de fer épaisse, sabot en zinc, 48 balles en zinc, charge 0,625^k.

300^m 5 coups 97 touchés.

450 5 » 66 »

Avant de nous engager plus avant dans l'exposé des faits relatifs aux recherches faites en Suisse en vue de l'introduction de canons rayés de gros calibres, nous devons donner quelques explications nécessaires à l'intelligence des tableaux de résultats qui suivront, et particulièrement des colonnes renfermant les *inclinaisons* ou angles de départ et de chute, et de celles où se trouvent les chiffres indiquant la correction à donner latéralement à l'axe de la pièce pour contrebalancer l'effet de la dérivation du projectile vers la droite.

Avant le commencement des travaux de la commission, toutes nos pièces étaient pourvues de hausses graduées en *lignes* (3^{mm}) servant à donner une certaine élévation à la pièce en faisant mouvoir verticalement la hausse elle-même, ou bien un curseur portant le cran de mire, mobile entre des glissières. Il résultait de cette disposition, et surtout de cette division de l'échelle, que l'angle de tir absolu n'était pas immédiatement connu, puisque le rapport d'une division de l'échelle avec la distance du cran de mire au guidon n'était pas un

rapport simple, et se compliquait encore lorsque le rayon de la culasse et celui du bourlet sur le guidon n'étaient pas égaux, ce qui revient à dire que la pièce possédait un angle de mire naturel. Chaque calibre avait son angle de mire naturel particulier et sa longueur sur métal propre, en sorte qu'il était impossible de comparer entre elles les tables de tir des différentes bouches à feu sans les avoir préalablement réduites à une unité commune ; il n'y avait même pas moyen de tirer des déductions quelconques sur la tension de la trajectoire ou la valeur de l'angle de chute, sans perdre un certain temps à des transformations de quantités numériques. Ces transformations interminables étaient une cause continue d'erreurs et d'inexactitude dans les résultats.

Pour parer à ce grave inconvénient, il a été décidé que toutes les nouvelles pièces seraient *égalisées*, c'est-à-dire que le rayon de la culasse et celui du bourlet sur le grain de mire seraient égaux. (Toutes nos pièces de 4 sont aussi maintenant égalisées.) Ensuite, que les hausses ne seraient pas graduées en ligne pendant le courant des essais, mais en millièmes de la longueur de la ligne de mire, celle-ci étant prise pour unité ; de telle sorte que, lorsqu'on donne une inclinaison quelconque avec cet instrument, elle est exprimée en fraction décimale de l'unité prise comme base et d'une manière uniforme, quelle que soit la pièce dont on se serve, sa longueur, ses diamètres, etc. L'angle de tir est donc ainsi donné et exprimé directement par sa tangente naturelle, R étant égal à 1. (¹)

Dans les tableaux qui suivront, les angles de départ et les angles de chute seront désignés comme il vient d'être dit ; il ne sera plus question du mot *hausse* que pour désigner l'instrument qui sert à mesurer l'inclinaison à donner à l'axe de la pièce, et celle-ci sera toujours notée en millièmes de la base, ou en *pour mille*. (Exemple : 0,064 ce qui veut dire 64 millièmes de 1, ou 64 %.)

La correction de la dérivation est exprimée de la même manière que les angles de départ et de chute ; c'est très commode pour le calcul d'avoir la longueur de la ligne de mire toujours égale à 1 dans les cas où l'on est obligé d'en tenir compte, et il a suffi, pour permettre cela, de graduer le curseur horizontal qui sert à mesurer la dérivation de l'axe de la pièce du plan vertical de tir, de la même manière que la tige de la hausse. Nous indiquons donc encore ici la valeur d'un angle par sa tangente naturelle, c'est-à-dire de la manière la plus simple possible.

Cette disposition de la hausse a l'avantage de faciliter considéra-

(¹) Voir sur ce sujet le mémoire explicatif de M. le capitaine Dapples dans la *Revue militaire suisse* du 1^{er} janvier 1864.

blement les corrections à apporter au tir pendant l'exécution des feux, à cause du rapport direct qui existe entre 1, la portée quelle qu'elle soit et les quantités perpendiculaires à la ligne de tir que l'on peut être appelé à considérer.

Dans le résumé que nous nous sommes proposé de faire des travaux de la commission de tir, nous donnerons, pour introduire plus de clarté et d'homogénéité dans notre travail, toutes les mesures linéaires en mètres ou en fractions de mètre et tous les poids en kilogramme ou en ses fractions. Sur le terrain, nous sommes encore obligés de nous servir des différentes unités qui ont cours maintenant en Suisse; par exemple, nous mesurons les portées en pas ($0,75^m$), les déviations en pieds ($0,30^m$) les vitesses initiales en mètres, les charges pour armes portatives en grammes, les charges pour canons en loths ($0,015625^k$), les projectiles en livres ($0,500^k$), etc. Il résulte de cette diversité de mesures des confusions auxquelles nous ne voulons pas donner lieu ici.

Après cette digression explicative, nécessaire à l'intelligence de certains points du sujet que nous traitons, nous reprendrons notre exposé des expériences ordonnées par le Département militaire fédéral, en mentionnant d'abord les résultats obtenus avec les canons rayés de gros calibres se chargeant par la bouche. Nous aurons premièrement à nous occuper du canon de 12, système Müller, tel qu'il a été construit à l'époque où il s'est agi de transformer notre artillerie de campagne lisse en artillerie rayée; ensuite, nous décrirons deux canons de 12 et deux canons de 8 auxquels a été appliquée la rayure des canons Armstrong se chargeant par la bouche; après cela viendra le tour des pièces rayées se chargeant par la culasse, avec lesquelles les essais ne sont pas encore terminés.

Tous les résultats recueillis sur le terrain ont été vérifiés par un tracé graphique, puis traités par les formules du cours de balistique de M. le lieut.-colonel Siegfried; les chiffres définitifs pour toutes les distances intermédiaires ont été pris sur des courbes tracées par des points obtenus par le calcul ou directement par l'observation.

II. Canon de 12, n° 1.

Système Müller.

Le canon de 12 n° 1 est une de nos pièces en bronze d'après l'ordonnance de 1851, à laquelle on a pratiqué des rayures comme celles qui existent à nos pièces de 4; ce système a été proposé par M. le colonel Müller, d'Arau.

Les dimensions principales de cette bouche à feu sont les suivantes:

Calibre	0,1185 ^m
Longueur totale de l'âme	2,178
Nombre des rayures	6
Pas » »	3,540
Largeur » »	00,24
Diamètre de l'âme au fond des rayures	0,1254
idem	0,1290
Longueur de la ligne de mire médiane	1,968
R—r	0,030
Longueur de la ligne de mire latérale	0,897
R'—r'	0,001
Distance de l'axe des tourillons sous l'axe de la pièce	0,0144
Distance de l'axe des tourillons à la partie postérieure de la culasse	1,864
Poids de la pièce	900 ^k
Prépondérance de la culasse	55 ^k

Cette bouche à feu a, comme on vient de le voir, deux lignes de mire, comme cela a lieu dans beaucoup d'artilleries étrangères; l'une d'elles, qui a toujours existé chez nous, est contenue dans le plan vertical passant par l'axe de la pièce, c'est la ligne médiane; elle sert pour le tir aux courtes distances ou aux distances moyennes; l'autre, appelée ligne de mire latérale, s'étend à droite de la pièce, entre la hausse, fixée à la partie droite du cul-de-lampe et un grain de mire fixé sur l'embase du tourillon droit. Comme elle est beaucoup plus courte que l'autre, on peut avec une même hausse donner des inclinaisons beaucoup plus fortes et par conséquent tirer à des distances beaucoup plus grandes.

La hausse de cette pièce était encore graduée en lignes, et la bouche à feu possédait deux angles de mire naturels, en sorte que le principe précédemment énoncé n'y était pas appliqué et qu'il a été nécessaire de réduire les chiffres des inclinaisons observées en d'autres, les lignes de mire étant prises pour unité afin de rendre les tables de tir obtenues par l'expérience comparables à celles des autres pièces, comme on le verra plus tard.

Cette bouche à feu était placée sur un affût ordinaire de 12.

Il y a déjà plusieurs années que des essais furent faits avec cette pièce de 12 et le projectile proposé par son inventeur; depuis lors, on a tiré à plusieurs reprises avec des projectiles dont la forme se rapprochait beaucoup de celle des projectiles français, et en dernier lieu, on reprit le projectile Müller pour remplir quelques lacunes dans les observations faites antérieurement. C'est ce projectile qui porte le n° 1 dans nos tableaux.

Le projectile n° 1 est en fonte, avec sabot en plomb, comme celui de notre obus de 4, et un rang de six ailettes en zinc ; il portait entre les ailettes et le culot des cannelures circulaires dont l'utilité n'a pas été démontrée.

Ses dimensions sont les suivantes :

Diamètre . . . . .	. . . . .	0,1164 ^m
Longueur de la partie cylindrique . . . . .	. . . . .	0,144
Longueur du projectile avec sa fusée . . . . .	. . . . .	0,240
Epaisseur des parois . . . . .	. . . . .	0,017
Longueur du vide intérieur jusqu'à l'œil de l'obus.	. . . . .	0,145
Diamètre sur les ailettes . . . . .	. . . . .	0,1248
idem . . . . .	. . . . .	0,1266
Nombre des ailettes . . . . .	. . . . .	12
Poids du projectile chargé . . . . .	. . . . .	10,700 ^k
Poids de la charge qu'il contient . . . . .	. . . . .	0,500
Poids de la charge avec laquelle on a tiré . . . . .	. . . . .	1,000
Vitesse initiale (par seconde) . . . . .	. . . . .	338 ^m
Nombre initial des tours par seconde . . . . .	. . . . .	96

Résultats du tir.

Canon de 12, n° 1, système Muller. Charge 1,000 kil., projectile Muller
10,700 kil.

Portées. <i>m.</i>	ANGLES		Durées. <i>Secondes.</i>	Dérivation. <i>m.</i>	ÉCARTS MOYENS			
	de tir. | de chute.				latéraux. | en portée.			
	% _{oo}	% _{oo}			<i>m.</i>	<i>m.</i>		
150	8	9	0,50	0,90	0,30	—		
300	20	21	1,06	1,80	0,60	—		
450	30	31	1,62	3,00	0,90	—		
600	41	42	2,17	3,90	1,20	—		
750	51	53	2,74	5,10	1,50	—		
900	62	65	3,39	6,30	1,80	—		
1050	72	77	4,00	7,80	2,10	—		
1200	84	93	4,68	9,00	2,40	—		
1350	97	108	5,38	11,50	2,70	—		
1500	108	124	6,08	12,00	3,00	—		
1650	122	144	6,81	13,50	3,30	—		
1800	135	166	7,62	15,30	3,60	—		
1950	149	191	8,43	17,10	3,90	—		
2100	164	220	9,32	19,90	4,20	—		
2250	181	259	10,21	21,90	4,50	43,50		
2400	199	303	11,27	25,80	4,80	42,00		
2550	220	360	12,12	31,20	5,10	40,50		
2700	244	425	13,18	38,40	5,40	39,00		
2850	270	500	14,30	48,20	5,70	37,50		
3000	297	580	15,50	76,80	6,00	35,00		

Projectile n° 2.

Ce projectile, plus léger que le précédent et aussi plus simple de construction, était entièrement en fonte sans sabot en plomb et portait deux rangs d'ailettes en zinc ; le fond était arrondi au lieu d'être plat, et la cavité intérieure était octogonale, avec deux rainures circulaires, distantes de 39^{mm}, laissant une épaisseur de métal de 13,2^{mm} aux parois au fond des rainures ; cette épaisseur minimum se trouvait aussi tout le long des arêtes du prisme intérieur. L'avantage de cette disposition, qui a aussi été appliquée à nos projectiles de 4, est de fournir un beaucoup plus grand nombre d'éclats au moment de l'explosion de l'obus ou du shrapnel. On trouve effectivement pendant les expériences beaucoup de fragments de métal à peu près carrés, montrant d'une manière évidente que la rupture s'est faite suivant les lignes qu'on avait tracées d'avance pour cela. Il arrive aussi souvent que la tête du projectile reste entière et continue sa route comme un boulet sphérique, en ricochant plusieurs fois et finissant par mourir à 4 ou 500^m du point d'éclatement.

Dimensions :

Diamètre	0,1164 ^m
Longueur de la partie cylindrique	0,141
Longueur du projectile avec sa fusée	0,240
Epaisseur de la paroi dans les angles de l'octogone	0,0126
» » sur les côtés de l'octogone	0,0165
Longueur du vide intérieur jusqu'à l'œil de l'obus	0,171
Diamètre sur les ailettes	0,126
» » " ,	0,1278
Nombre des ailettes	12
Charge explosive	0,750 ^k
Poids du projectile chargé	8,430
Charge du canon	1,250
Vitesse initiale (par seconde)	359 ^m
Nombre initial de tours par seconde	101

Résultats de tir.

Canon de 12, n° 1, système Muller. Charge 1,250 kil., projectile 8,430 kil.

Portées. m.	ANGLES		Durées. Secondes.	Dérivation.	ÉCARTS MOYENS	
	de tir. %	de chute. %			latéraux. m.	en portée. m.
	%	%			m.	m.
150	3	5	0,30	—	—	—
300	7	14	0,80	0,90	0,49	—
450	15	25	1,30	1,50	0,81	—
600	23	36	1,81	2,37	1,11	—
750	32	49	2,38	3,39	1,44	—
900	42	64	2,98	4,68	1,83	—
1050	53	78	3,65	6,24	2,22	—
1200	64	94	4,34	8,04	2,70	—
1350	76	114	5,07	10,11	3,21	—
1500	90	140	5,84	12,42	3,72	—
1650	104	169	6,66	15,24	4,35	20,25
1800	121	203	7,52	18,54	4,98	24,00
1950	140	242	8,44	22,26	5,70	27,00
2100	160	286	9,46	26,31	6,51	29,25
2250	182	332	10,52	30,54	7,38	32,25
2400	204	383	11,60	34,86	8,40	35,25
2550	230	434	12,76	39,24	9,33	37,50
2700	256	489	14,05	43,86	10,38	40,50
2850	284	551	15,40	48,87	11,49	42,75
3000	315	618	16,80	54,00	12,75	45,75

Projectile n° 3.

Ce troisième projectile, plus pesant que le second, était aussi un peu plus long, mais sa conformation générale était à peu près la même. Le fond était arrondi seulement sur le bord, une plus grande masse de métal avait été mise à la tête du projectile en augmentant l'épaisseur de la fonte, ce qui portait son centre de gravité plus en avant. L'intérieur était un prisme octogonal et trois rainures circulaires, au lieu de deux, distantes de 40^{mm}, étaient pratiquées dans l'épaisseur du métal.

Dimensions:

Diamètre	0,1164 ^m
Longueur de la partie cylindrique	0,159
Longueur totale du projectile avec sa fusée	0,255
Epaisseur des parois dans les angles de l'octogone	0,0123
» » » sur les côtés de l'octogone	0,0162
Longueur du vide intérieur jusqu'à l'œil de l'obus	0,177
Diamètre sur les ailettes	0,126
» » »	0,1278
Nombre des ailettes	12

Charge explosive	0,780 ^k
Poids du projectile chargé	10,310
Charge du canon	1,125

Résultats du tir.

Canon de 12, n° 1, système Muller. Charge 1,125 kil., projectile n° 3,
10,310 kil.

Portées. m.	ANGLES		Durées. Secondes.	Dérivation. m.	ÉCARTS MOYENS			
	de tir. de chute.				latéraux. m.	en portée. m.		
	% _{oo}	% _{oo}						
150	6	7	0,55	0,39	0,54	—		
300	13	16	1,11	0,78	1,05	—		
450	21	26	1,68	1,50	1,59	—		
600	31	38	2,26	2,40	2,13	—		
750	40	49	2,86	3,51	2,61	—		
900	50	61	3,48	4,95	3,42	—		
1050	60	75	4,10	6,60	3,57	—		
1200	71	90	4,75	8,49	4,08	15,00		
1350	83	107	5,40	10,65	4,62	17,25		
1500	95	126	6,04	13,14	5,13	19,50		
1650	108	148	6,71	16,96	5,64	22,50		
1800	122	170	7,43	19,44	6,18	26,25		
1950	136	199	8,18	23,19	6,69	29,25		
2100	152	236	8,97	27,60	7,23	33,00		
2250	169	272	9,81	32,10	7,74	37,50		
2400	189	340	10,69	37,14	8,28	42,75		
2550	212	409	11,61	42,90	8,72	48,00		
2700	238	490	12,65	49,26	9,33	54,75		
2850	265	570	13,81	56,10	9,87	61,50		
3000	296	680	15,13	64,20	11,44	69,00		

(A suivre.)

EXPOSITION FÉDÉRALE DE CHEVAUX A ARAU,

Du 18 au 22 octobre 1865.

Il y a déjà plus de deux siècles, en 1639, un seigneur français, Calloët, établissait dans un rapport que la France devait former des haras qu'on garnirait de juments et chevaux de Turquie, Barbarie, Espagne et Suisse, *afin d'empêcher le transport d'or et d'argent qu'on sort du royaume pour les chevaux venant en France d'Allemagne, Danemark, Espagne, Barbarie et autres pays étrangers, lequel argent excède plus de cinq millions par chacun an*, et ce rapport coïncide, pour la date, avec la première ordonnance de Louis XIV concernant les haras et leur organisation aux frais de l'Etat.