

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 54 (1909)
Heft: 1

Artikel: Les canons de campagne Krupp
Autor: Rohne, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-338920>

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: 14.01.2026

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

LES CANONS DE CAMPAGNE KRUPP¹

(Planche I-IV).

Les temps sont passés où le tacticien signalait au technicien les voies à suivre pour la construction des armes et tout spécialement des pièces d'artillerie et de leurs munitions. Ayant pour point de départ de modestes commencements, l'industrie privée a, par ses travaux, acquis dans le courant d'un demi-siècle un développement qui lui assure un rôle directeur. Parmi ses collaborateurs se trouvent de nombreux officiers de valeur et de grande expérience en inactivité. Des relations multiples et suivies avec des officiers de tous les Etats lors d'essais de tir, etc., ont développé le jugement et l'intelligence des besoins de la troupe. Bref l'initiative des progrès de l'armement a, dans les dernières années, appartenu aux fabriques privées bien plus qu'aux autorités officielles. En donner des exemples serait superflu ; le fait est patent. Il importe d'autant plus que l'officier suive avec attention les progrès réalisés dans ce domaine en Allemagne et à l'étranger, et je considère comme l'une des tâches principales des *Artilleristische Monatshefte* de lui rendre possible l'accomplissement de ce devoir.

Les *Artilleristische Monatshefte* sont à même de donner à leurs lecteurs un tableau d'ensemble complet des progrès de la fabrique Krupp dans le domaine des *canons de campagne* et des résultats qu'ils permettent d'obtenir. Autant que possible, on établira la comparaison entre les canons de campagne allemands, modèle 96 n/A, le canon de 75 mm. français et le canon de campagne de 8 cm. autrichien M. 5.

1. Bouches à feu.

Les bouches à feu sont, comme précédemment, fabriquées

¹ Le texte allemand de cet article a paru dans les *Artilleristische Monatshefte*, livraison d'octobre et novembre 1908.

en acier-nickel au creuset, et se composent du tube d'âme et de la jaquette, enfilée avec serrage sur la partie postérieure du tube d'âme. Au lieu de bouches à feu à jaquette, Krupp livre aussi, sur demande, des bouches à feu massives. Les bouches à feu massives sont toutefois un peu plus lourdes; elles offrent à la vérité presque la même sécurité au cas où un obus brisant vient à éclater dans l'âme, mais les détonations des charges de tir y déterminent plus facilement un gonflement des parois et par là une mise hors de service. Les bouches à feu, si la charge d'éclatement du projectile ne dépasse pas 140 gr. d'acide picrique, sont seulement gonflées par la détonation d'un obus dans l'âme, elles n'éclatent pas. — Le métal est excellent, ce qui assure une longue durée à leur existence. Lors d'une épreuve de durée, on a tiré 7000 coups — dont plus de la moitié avec une V_0 de 520 m., bien que la V_0 normale fût de 500 m. — sans que la précision ait souffert; la vitesse initiale seulement avait un peu diminué.

Comme *fermeture de culasse*, la fabrique donne la préférence aux *fermetures à coin plat*, mais fournit aussi sur demande des fermetures à vis. Toutes les fermetures sont construites pour la manœuvre à la main ou pour fonctionnement automatique; toutefois ces dernières ne sont pour le moment exécutées que pour des expériences. Avec les fermetures automatiques, qui peuvent aussi être actionnées à la main, la mise de feu a lieu à volonté à la main ou automatiquement. Ces fermetures permettent de diminuer d'un homme le nombre des servants de la pièce, ce qui donne la faculté de mieux utiliser le couvert offert par les boucliers et allège d'autant les voitures. Avec ces fermetures, le dispositif de visée a été reporté à la droite; le chargeur prend donc place sur un siège d'affût du côté gauche, tout près de l'arrière-train du caisson.

Les fermetures à coin qu'on actionne à la main sont en général disposées pour un mouvement horizontal quand on ouvre ou ferme la culasse; ce mouvement est déterminé par un levier de manœuvre ou par un arbre de translation.

La fermeture à coin avec levier de manœuvre est la principale fermeture de Krupp pour tous les canons de l'artillerie de terre (planche I, fig. 1 et 2).

Du côté droit de la culasse, en haut, se trouve un levier coudé, dont la poignée B_1 peut recevoir un mouvement de ro-

tation autour d'un boulon vertical B_2 . Le boulon B_2 repose dans deux œillets O de la pièce de fermeture et se trouve fixé par un dispositif à bayonnette. Le plus long des bras du levier coudé forme la manivelle avec poignée B_1 , actionnée par le garde-fermeture, le bras le plus court est le levier de translation proprement dit, qui par un tenon b_1 (fig. 2) en forme de cœur, disposé en dessous, pénètre dans la rainure a , pratiquée dans la surface supérieure du coin de fermeture A . Ainsi la rotation du levier coudé détermine une translation latérale du coin. L'amplitude de la rotation pour ouvrir complètement la culasse est d'environ 110° .

La rainure a se prolonge dans sa partie arrière d'abord par une partie circulaire ayant pour centre l'axe du boulon B , puis prend une direction oblique vers l'avant. Si le tenon b_1 en forme de cœur se trouve dans la partie circulaire, les forces qui lors du tir tendent à déplacer le coin de fermeture, c'est-à-dire à ouvrir la culasse, ne peuvent exercer qu'une action *radiale* sur le bras de la manivelle à levier, et ne développent aucune force latérale de nature à provoquer la rotation de la manivelle. La fermeture se trouve donc bloquée dans cette position (fig. 2). En outre un second tenon b , disposé en haut sur le bras de la manivelle à levier, pénètre dans une rainure correspondante circulaire, pratiquée dans la paroi supérieure de la mortaise du coin, de sorte que le déplacement latéral du coin provoqué par b_1 et b réagit sur la culasse et les œillets O ainsi que le boulon B_2 sont soulagés.

Le tenon b_1 en forme cœur de la manivelle à levier roule, lors de la translation de la fermeture, sur les surfaces perpendiculaires de la rainure a , sans glisser, ce qui réduit à un très faible minimum la résistance du frottement.

Indépendamment du blocage du coin de fermeture dans sa place de fermeture, expliqué plus haut, il y a encore une *sûreté* spéciale pour prévenir la *rotation spontanée* de la manivelle à levier. Cette sûreté est constituée par un verrou perpendiculaire M (fig. 1), logé dans le coin de fermeture et dont l'extrémité fait saillie sur la face supérieure du coin. Un ressort à boudin tend constamment à pousser ce verrou vers le haut. La manivelle à levier porte une plaque b_2 , qui présente en dessous une saillie oblique des deux côtés et tout près (à gauche dans la fig. 1) un repos. Quand on fait tourner la manivelle, celle-ci glisse sur le

verrou M, qui présente aussi en haut deux surfaces obliques, et le pousse vers le bas jusqu'à ce que, la rotation continuant, il s'engage dans le repos et bloque ainsi la manivelle. Quand on ouvre la culasse, le verrou M est de nouveau poussé vers le bas par la saillie de b_2 .

Lorsqu'on ferme la culasse, si la cartouche n'est pas suffisamment engagée dans l'âme, une face en biseau du bloc de fermeture la repousse à fond. Il n'y a donc pas lieu de craindre que la douille soit endommagée. Le chargeur peut du reste sans danger achever d'engager la cartouche à fond, car l'échancreure de la culasse permet au coin de repousser sa main latéralement sans la blesser.

L'agencement et le mode d'action de l'éjecteur C dans les fermetures à coin horizontal sont du genre ordinaire.

La détente est à répétition; le mécanisme de mise de feu n'est armé que par l'action de tirer sur la détente; le percuteur se dégage immédiatement après. Le coup parti, tous les éléments du mécanisme de mise de feu reviennent automatiquement à leur position de repos; la pointe du percuteur est alors à 0,5 mm. en arrière de la face antérieure du coin. Le ressort de percussion se trouve donc toujours détendu, sauf au moment de la mise de feu. Ce dispositif offre ainsi non seulement une sécurité complète, puisque la mise de feu ne peut se faire d'elle-même, mais en cas de raté, permet de renouveler la percussion autant de fois qu'on le veut sans qu'il soit nécessaire d'opérer une manipulation quelconque.

Du côté droit du coin de fermeture, autour d'un arbre vertical, est disposée la pièce de détente L, susceptible de rotation et pourvue d'un tire-feu. La rotation de cette pièce détermine, par l'intermédiaire d'un levier d'armé logé à l'intérieur du coin, le mouvement du percuteur en arrière. Le levier d'armé tourne autour d'un tourillon de la pièce H, et peut être enlevé latéralement avec celle-ci. Un couvercle G, maintenu sur la face postérieure du coin par un dispositif à bayonnette, permet d'enlever et de changer le percuteur et le ressort de percussion. Cette opération peut être exécutée tandis que la culasse est fermée.

Quand on cesse d'agir sur le tire-feu, la pièce de détente L est ramenée à sa position normale par le ressort de réarmé; la pointe du percuteur reprend en même temps sa place à 0,5 mm. en arrière de la face antérieure du coin. On peut alors renouveler la percussion pour la mise de feu.

Dans les fermetures de culasse Krupp, il y a encore un dispositif spécial permettant, *quand on agit sur le tire-feu*, d'amener le mécanisme de manœuvre à la main, dans ce cas spécial la manivelle à levier, à sa position finale de blocage et de l'y maintenir, si exceptionnellement le blocage ne devait pas être complet. On obtient ce résultat grâce à un ressaut l_2 , d'une forme spéciale, en saillie sur la partie supérieure de la pièce de détente, qui, lorsqu'on fait tourner celle-ci, vient appuyer contre un ressaut correspondant, disposé sous le bras de la manivelle à levier. Inversement, quand on ouvre la culasse, la pièce de détente L et, par là, tout le dispositif de mise de feu sont obligés, par suite du contact de ces deux mêmes ressauts, de reprendre leur position normale lorsque par exception le ressort de remise à l'armé ne peut remplir son office par suite de rupture, de fatigue ou d'encrassement des éléments du dispositif de mise de feu. Ce retour forcé est terminé déjà avant que le coin de fermeture soit en mouvement.

Par là, on assure le retrait de la pointe du percuteur hors du canal d'inflammation de la cartouche. Le dispositif décrit empêche non seulement d'ouvrir la culasse pendant qu'on agit sur le tire-feu, et d'opérer la traction du tire-feu tant que la fermeture n'est pas complètement bloquée, mais offre aussi l'avantage, lors d'un tir rapide, d'éviter les pertes de temps provenant de ce qu'on actionnerait le tire-feu quand la culasse n'est pas complètement bloquée.

Il y a encore une seconde *sûreté*, qui empêche d'actionner le tire-feu tandis que la fermeture est en mouvement lorsqu'on ouvre ou ferme la culasse. Cette *sûreté* est fournie par le verrou M. Comme on l'a dit plus haut, le bout supérieur de ce verrou est engagé, quand la culasse est fermée, dans le repos pratiqué sous la plaque b_2 de la manivelle à levier. Lorsqu'on ouvre la culasse, le verrou M est d'abord poussé vers le bas par le ressaut voisin, mais si on continue à tourner la manivelle, il s'élève assez haut sous l'action de son ressort pour qu'un ressaut qu'il porte pénètre dans une entaille correspondante pratiquée dans la pièce de détente, de sorte que celle-ci ne peut plus être tournée et que par suite la mise de feu est impossible.

La *sûreté de route* proprement dite de la pièce prête au tir est constituée par l'étrier N (fig. 1 et 2) que, pour assurer, on fait tourner de 180° dans le sens des aiguilles d'une montre au moyen d'une poignée striée. Alors l'étrier se trouve devant la

pièce de détente L et le bras de manivelle B, de sorte qu'aucun de ces deux organes ne peut recevoir de rotation; ainsi il est impossible soit d'exécuter la mise de feu, soit d'ouvrir la culasse. Par la rotation de N vers le haut, le verrou M est en même temps bloqué, car le tourillon de N pénètre alors dans une entaille latérale de M. Le calage du verrou M constitue un autre blocage de la manivelle à levier dans sa position de fermeture. Quand *la manivelle à levier est dans la position d'ouverture de culasse, on ne peut assurer*, parce que, ainsi qu'on l'a déjà dit, le verrou M s'élève et par là ne permet plus au tourillon de la rotation de N de s'engager dans son entaille.

Le démontage et le remontage de la fermeture peuvent s'exécuter sans aucun outil.

Si on le désire, la fermeture de culasse peut aussi recevoir un dispositif pour *la mise de feu par la gauche* et une *sûreté contre les longs feux*. Cette dernière a été reconnue superflue pour les munitions Krupp. Si elle existe, elle est toujours actionnée par le recul de la bouche à feu.

Elle comprend essentiellement un levier à deux bras porté par la fermeture et pouvant recevoir une rotation. Quand la culasse est fermée, un des bras de ce levier s'engage dans l'engrenage de la fermeture et le bloque. Lors du recul de la bouche à feu, le second bras du levier bute contre un ressaut fixé sur le berceau, ce qui fait tourner le levier et le met en position de désembrayage, dans laquelle un arrêtoir le maintient. On peut alors ouvrir la culasse. Une fois la pièce chargée, le mouvement pour fermer la culasse dégage l'arrêtoir, et le levier de sûreté se remet en prise sous l'action d'un ressort.

Dans la fermeture automatique avec levier de manœuvre, les dispositifs de la fermeture proprement dite sont les mêmes. Lors du retour de la bouche à feu en avant une fois le toup tiré, un tirant à ressort est retenu par un arrêtoir appartenant au berceau; par là le ressort enfilé sur le tirant est comprimé, la manivelle à levier, reliée au tirant, est tournée et la culasse s'ouvre. Après l'éjection de la douille de la cartouche, le tirant à ressort est dégagé par la rotation qui lui est imposée, mais le ressort de fermeture ne peut se détendre, le coin de fermeture étant maintenu en place par l'éjecteur quand la culasse est ouverte. Lorsqu'on charge, opération qui s'exécute à la main, l'éjecteur est poussé en avant par le bourrelet de la douille et le

coin de fermeture, alors libéré, est repoussé dans la mortaise par la détente du ressort de fermeture.

La mise de feu se produit automatiquement au dernier moment où la culasse se ferme, quand le dispositif pour la mise de feu automatique, adapté au berceau, a été réglé sur « feu de vitesse ». En ce cas la manivelle à levier vient buter contre un arrêtoir, qui jusque-là avait maintenu le percuteur armé. Dans ce type de fermeture, l'armé du percuteur se produit immédiatement après l'ouverture de la culasse, pendant la rentrée en batterie, l'extrémité en saillie de l'arbre de la détente étant forcée de tourner en glissant par-dessus le dispositif de la mise de feu automatique. Pour la mise de feu avec la main, on met par une simple manipulation le mécanisme de mise de feu automatique hors de prise. S'il se produit un raté pendant la mise de feu automatique, on peut immédiatement actionner la détente à la main pour faire partir le coup. Pour ouvrir et fermer la culasse à la main, on met hors d'action, par une simple manipulation, le butoir du tirant.

La fermeture à levier est la plus parfaite de toutes les fermetures existantes. Elle est simple, n'offre que des surfaces lisses et n'a aucune vis ; la manœuvre en est commode et simple ; c'est une fermeture insensible à l'encrassement, facile à nettoyer, et si, par exception, le coin vient à se gripper dans sa mortaise, on peut aisément la refouler latéralement. Elle offre une sécurité absolue contre toute mise de feu accidentelle, puisque la pointe du percuteur se trouve à la fin du mouvement de fermeture sur le côté et en arrière de la vis-amorce de la cartouche. En outre, la main du chargeur n'est exposée à aucun danger de blessure.

Avec la fermeture ordinaire à levier, on a tiré dans une épreuve de tir prolongé 160 coups sans changer les servants et sans aucun accident pendant environ 11 minutes. En Grèce, deux canons ont tiré chacun 120 coups, dont 30 coups en feu de vitesse (en 78 et en 83 secondes), sans interruption ; il n'y a eu aucun arrêt et aucun défaut de fonctionnement ni du dispositif de sûreté contre les longs feux, ni d'aucun autre appareil. Dans le feu de vitesse avec repointage, 5 coups ont été tirés en 10 secondes, 10 coups en un peu plus d'un tiers de minute. Avec la fermeture automatique à levier, on a même tiré 10 coups en 19 secondes (largement 31 coups en une minute). Avec un seul

servant à la pièce, on a même réussi à tirer 5 coups en 18 secondes (soit 16 coups en une minute).

Dans la *fermeture à coin avec arbre à translation* (planche II, fig. 3 et 4), le mouvement du coin est provoqué par la rotation de l'arbre B muni de trois filets à pas allongé, parallèle à l'axe du coin et logé dans la partie supérieure de celui-ci, où il ne peut se déplacer. Le logement de l'arbre de translation est ouvert en haut sur presque toute sa longueur; la moitié d'un écrou T fixé sur le côté droit de la culasse reçoit dans son taraudage les filets de l'arbre de translation. La rotation de l'arbre, déterminée au moyen de la manivelle du coin, a pour effet la translation du coin de fermeture. L'amplitude de la rotation, pour ouvrir complètement la culasse, est d'environ 180°.

A l'extrémité droite de l'arbre, les trois filets à pas allongé débouchent dans une large rainure en forme de vis *b* (fig. 4) à pas raccourci. Dès que le coin est presque complètement engagé dans sa mortaise, l'écrou de l'arbre de translation pénètre dans cette rainure, de sorte que l'arbre ne peut continuer à provoquer le déplacement du coin. En même temps, le bourrelet hélicoïdal du calage *b*, porté par l'arbre et qui a le même pas que la rainure *b*₁, s'engage dans une rainure correspondante, pratiquée sur la face supérieure de la mortaise du coin. Si on continue à faire tourner l'arbre de translation, le bourrelet *b* oblige le coin à pénétrer à fond dans sa mortaise et en opère le calage. Ce dernier mouvement ralenti du coin continue sans à-coup le mouvement rapide dû aux filets à pas allongé.

Quand on ouvre la culasse, les mouvements qu'on vient de décrire se produisent dans un ordre inverse. D'abord le coin est lentement dégagé par le bourrelet *b*₁, tandis que l'écrou T n'est pas encore en prise avec les filets à pas allongé. Quand *b* est sorti de sa rainure, les filets à pas allongé entrent en action et déterminent la translation rapide qui achève d'ouvrir la culasse.

Sur tous les autres points, en ce qui concerne le dispositif de mise de feu, l'extracteur et les diverses sûretés, le coin à arbre de translation ressemble beaucoup au coin à levier, décrit plus haut. Ainsi dans la fig. 4 la lettre K indique la pièce de détente. La sûreté de route est formée par la tête de sûreté O, munie d'une poignée qui se trouve sur un boulon engagé latéralement dans le coin de fermeture. La fig. 3 fait voir la fermeture non assurée, la fig. 4 la montre assurée. Pour assurer, on tire la

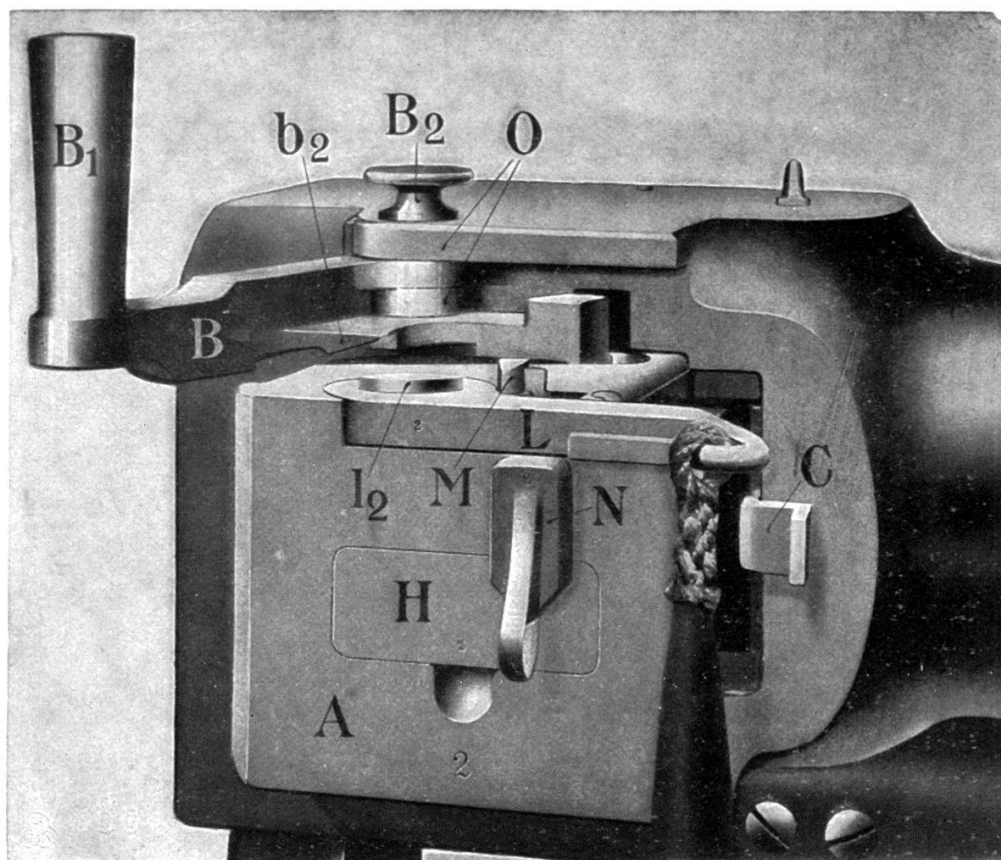


FIG. 1.

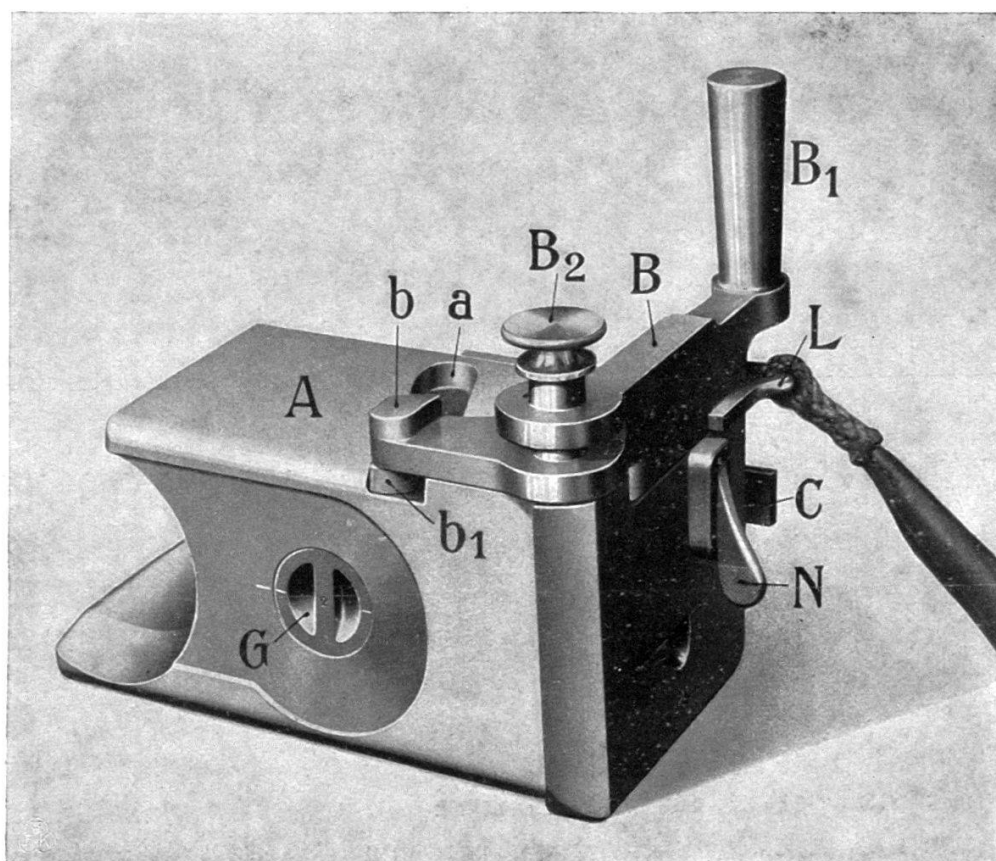


FIG. 2.

Fermeture à coin Krupp avec levier de manœuvre pour canon de campagne.

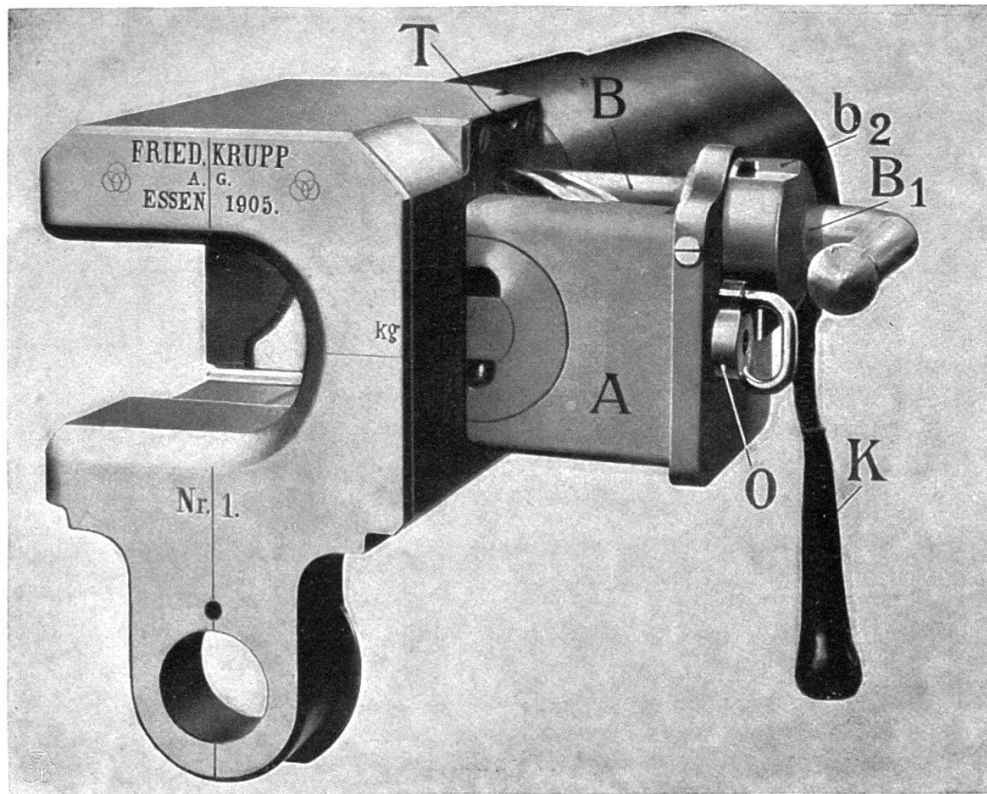


FIG. 3.

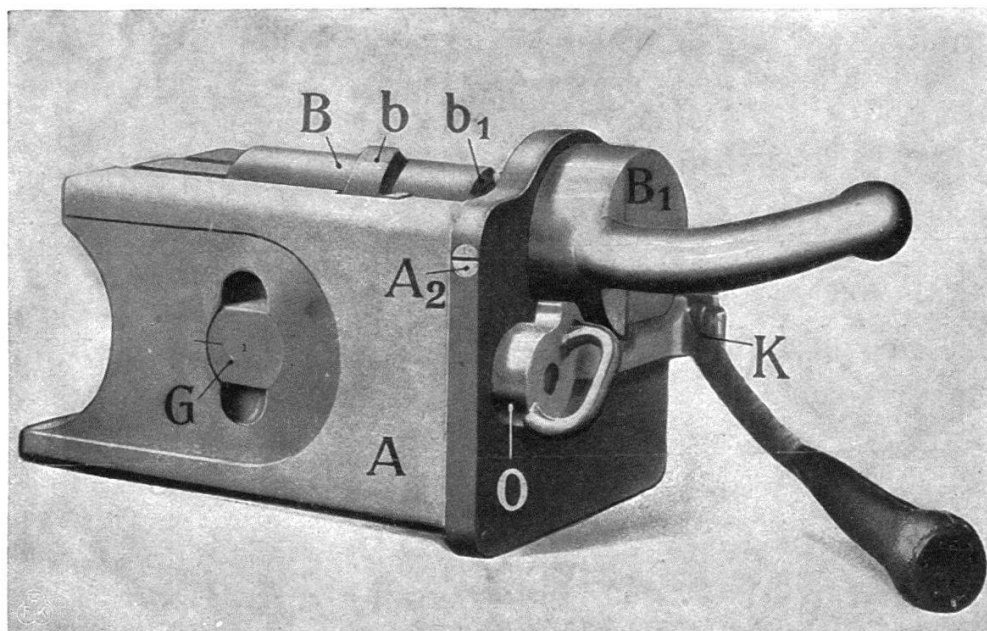


FIG. 4.

Fermeture à coin Krupp avec arbre à translation pour canon de campagne.

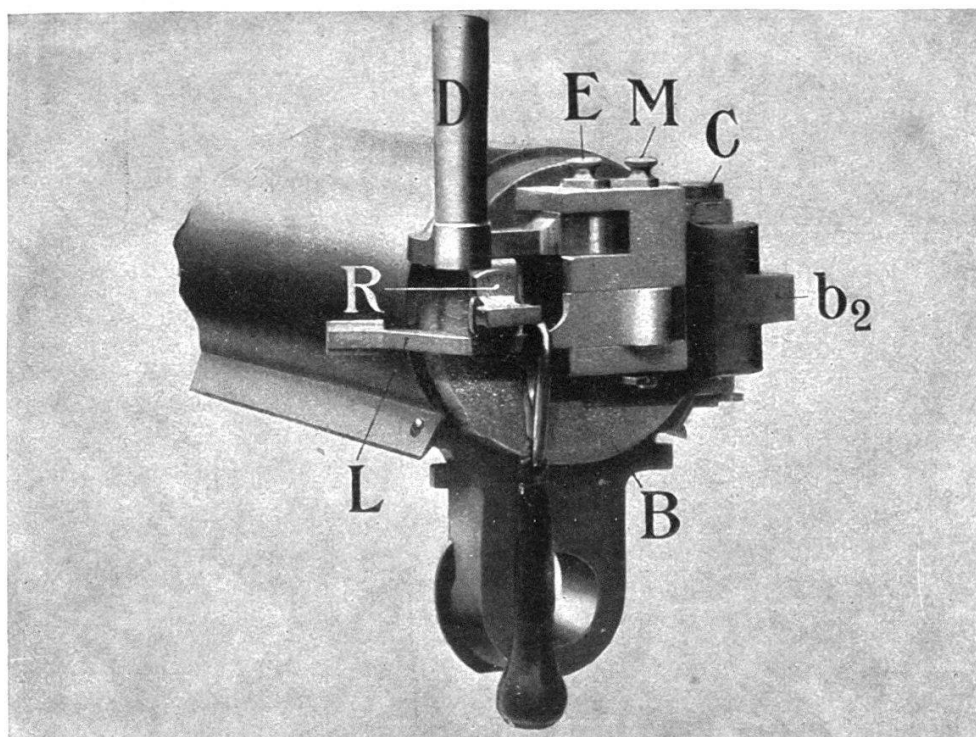


FIG. 5. — Fermeture à vis étagée Krupp pour canon de campagne.

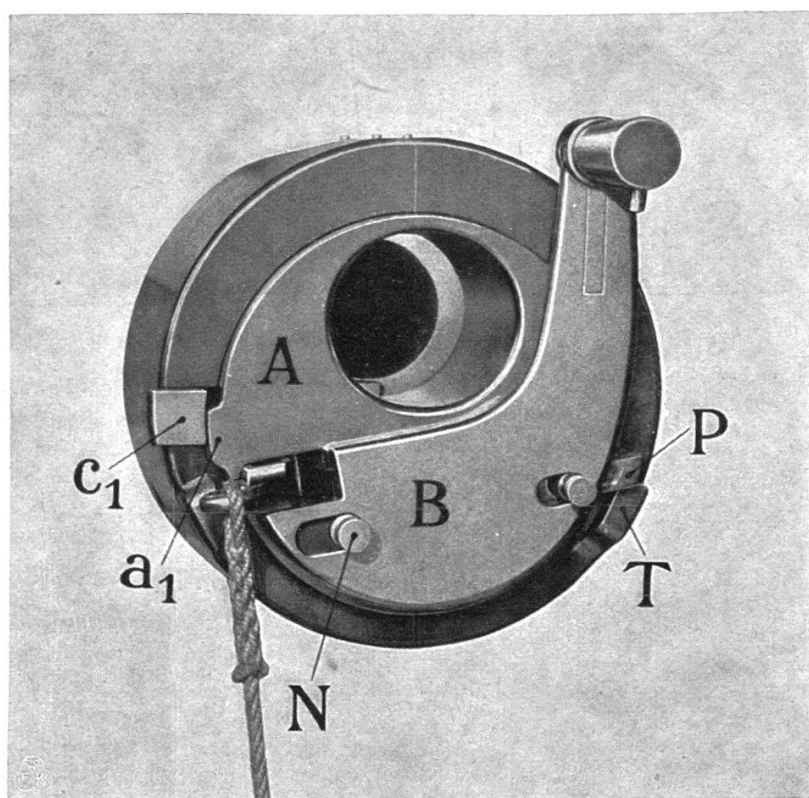


FIG. 6. — Fermeture à vis excentrique Krupp pour canon de campagne.

tête O en agissant sur la poignée, on la tourne à droite, puis on la laisse revenir à fond. Dans cette position, un ressaut disposé sur la tête O pénètre dans une entaille à l'extrémité droite du bourrelet de l'arbre de translation, de sorte qu'on ne peut ouvrir la culasse. En même temps, la pièce de détente est bloquée.

Bien que Krupp donne la préférence pour toutes les pièces d'artillerie à la fermeture à coin plat, il fabrique aussi, si on le désire, des *fermetures à vis*, soit *à vis étagée*, soit *à vis excentrique*.

Avec la fermeture à vis étagée Krupp (planche III, fig. 5), un seul mouvement continu du levier D, tourné de gauche à droite, suffit pour ouvrir la culasse. D'abord le levier D tourne autour du boulon E, en obligeant, par l'intermédiaire d'un engrenage à roue dentée, la vis de fermeture à exécuter une rotation d'environ 45° . En continuant à faire tourner D, on détermine la rotation de tout le volet accompagné de la vis de fermeture, qui repose sur un pivot en B, autour du boulon de charnière C. A la fin du mouvement pour ouvrir la culasse, le volet B bute avec son heurtoir b_2 contre un bras de l'éjecteur, formé par un levier à deux bras; l'éjecteur tourne alors brusquement et expulse la douille de la cartouche. Le levier de détente L (détente à gauche), susceptible de prendre une rotation, est disposé sur le boulon M. Entre L et D se trouve la sûreté R, qui permet de bloquer ces deux pièces. Le dispositif de mise de feu est construit pour la répétition par traction.

La *fermeture à vis excentrique* est représentée sur la planche III, fig. 6. Le bloc de fermeture est formé ici par une vis complète, logée dans la culasse et occupant une position excentrique par rapport à l'axe de l'âme. Dans l'une des moitiés de la vis est pratiquée la lunette de chargement, dans l'autre se trouve le dispositif de mise de feu. En imprimant à la vis, au moyen de la poignée, une rotation de 180° en chiffres ronds, on peut ouvrir ou fermer la culasse.

II. Affûts.

L'*affût* (fig. 7 et planche IV, fig. 8 et 8a) se compose du berceau, renfermant le frein de recul et le récupérateur du porte-berceau C, et de l'affût inférieur E avec mécanisme de pointage. Le recul est enrayé par un frein hydraulique; le récupérateur

est à ressort ou à air. L'appareil de visée est subordonné aux mouvements de la bouche à feu quand on donne l'angle de tir¹ ou indépendant de ces mouvements.

Le *berceau* est constitué par un coffre allongé en tôle d'acier, de section transversale rectangulaire ou demi-cylindrique. Il porte à sa partie supérieure la glissière pour la bouche à feu A et à l'intérieur la glissière pour la tête du cylindre du frein. Son extrémité antérieure est fermée par la coiffe amovible D. La coiffe et le corps du berceau, par leur forme et leur résistance, protègent le frein et le récupérateur contre les éclats et les balles de shrapnel et de fusil.

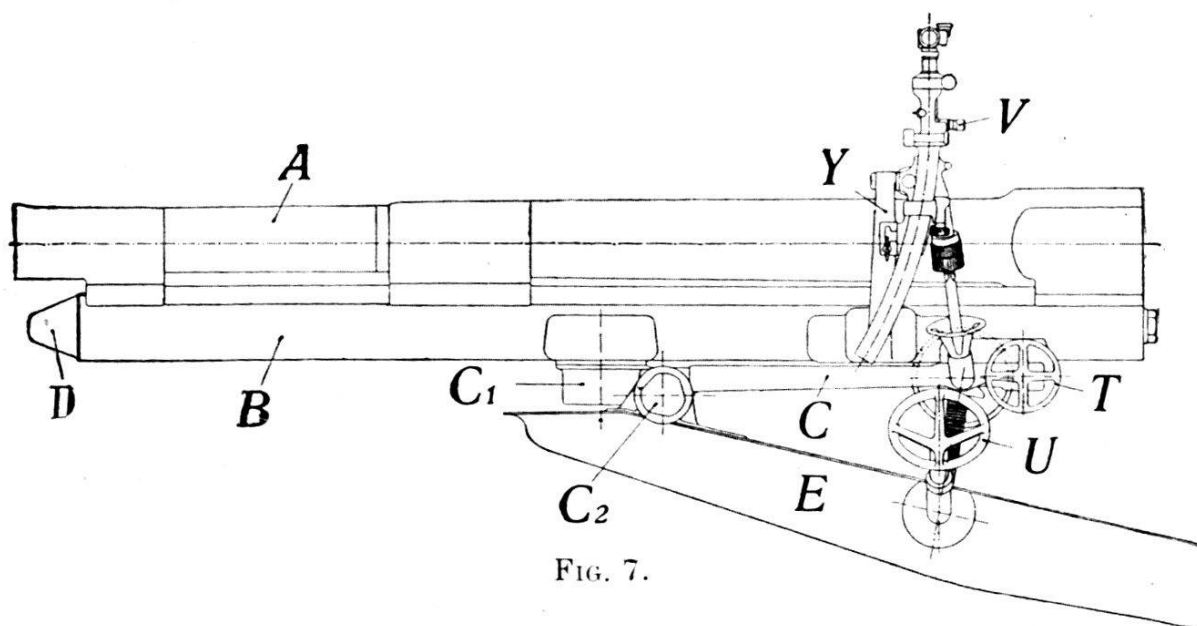


FIG. 7.

Le cylindre du frein B (fig. 9 et 10), en acier, est rempli d'un mélange de glycérine et d'eau. Pour ajouter un complément de liquide, il suffit d'enlever la vis-bouchon qui se trouve à l'arrière du cylindre. La boîte à étoupe C, vissée dans l'extrémité antérieure du cylindre, constitue le seul joint que comporte le frein et le récupérateur; la possibilité d'une perte de liquide est donc très faible. Le frein ne cesse d'ailleurs pas de fonctionner d'une manière suffisante, même si on en retire à dessein une quantité considérable de liquide. Le cylindre est fermé en arrière par un fond E vissé. Celui-ci reçoit la *vis de tension* F, qui relie le cylindre du frein au talon d'attache G de la bouche à feu et qui sert aussi à donner aux ressorts récupérateurs H, en les comprimant entre le ressaut b de la tête du cylindre et l'entretoise

¹ Par « angle de tir » on entend ici l'angle que la ligne de mire forme avec l'axe de l'âme dans le plan vertical.

arrière *a* du berceau A, la tension initiale nécessaire. Sans cette tension initiale, la bouche à feu ne serait pas assez tranquille, en route, sur le berceau; en outre elle empêche sous les grands angles de tir le glissement en arrière de la bouche à feu et assure, après le coup, le retour complet en batterie.

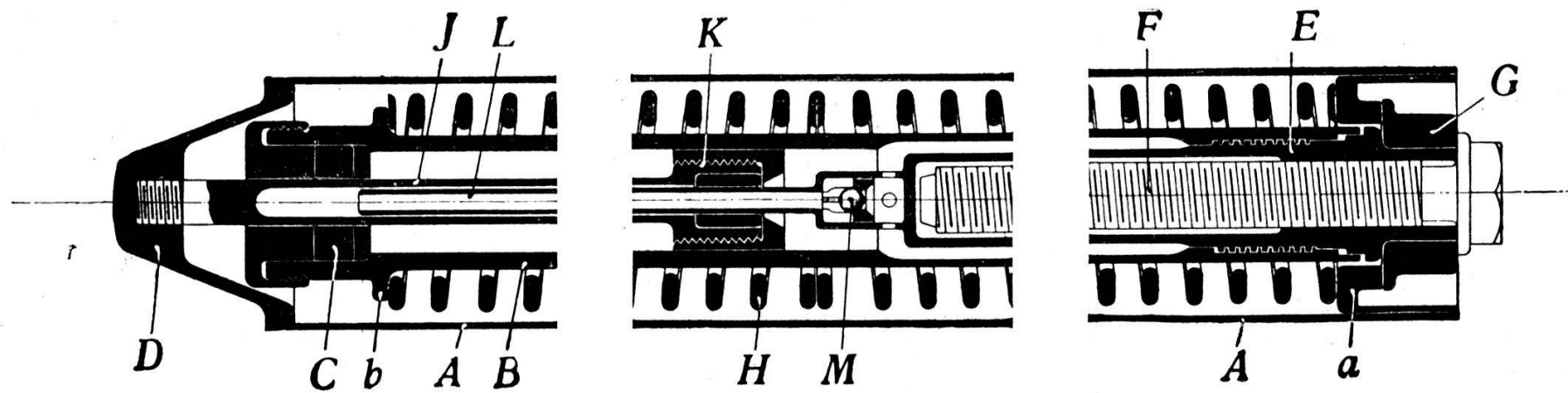
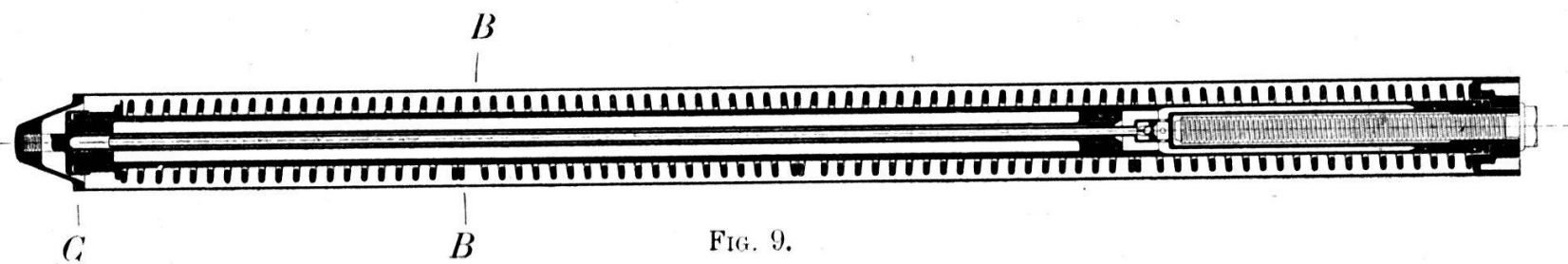
La colonne simple des ressorts récupérateurs est composée, pour la facilité de la fabrication et du remplacement, de quatre ressorts hélicoïdaux cylindriques, en acier à ressorts durci de la meilleure qualité. Les quatre éléments de la colonne sont glissés sur le cylindre du frein, l'un à la suite de l'autre, sans intermédiaire et enroulés alternativement à droite et à gauche pour empêcher qu'ils ne se vissent les uns dans les autres. Deux hommes peuvent remplacer un élément de ressort en quelques minutes, la pièce étant en batterie.

La section transversale du ressort à boudin est toute spéciale (fig. 10). D'une manière générale, cette section forme un rectangle à côtés plus grands dans le sens perpendiculaire à l'axe du ressort que dans celui qui est parallèle à cet axe. Cette disposition permet de donner au récupérateur, d'une part, un petit diamètre extérieur et une force suffisante, et, d'autre part, d'obtenir entre les spires des intervalles assez grands, quand le ressort est placé, pour que le raccourcissement puisse assurer à la bouche à feu un recul total de 1,3 m.

Avant tout, on évite par là l'emploi de plusieurs ressorts de diamètre différent engagés les uns dans les autres, comme on en voyait dans les pièces à recul sur affût, avant qu'on fit usage des ressorts Krupp — entre autres dans les pièces livrées par Ehrhardt à l'Angleterre en 1900-1901 et à la Norvège en 1901-1902. Le ressort simple avec course non réduite, constitue le récupérateur du genre le plus simple pour pièces à recul sur affût, et la section indiquée assure le rendement maximum permis pour un diamètre extérieur donné.

Ce n'est que par l'emploi de récupérateurs de ce genre que l'existence de la pièce à recul sur affût a été assurée.

C'est ce que prouve la décision de la Commission suisse, qui, la première, a eu à examiner le nouveau système en 1901 et qui a déclaré que cette pièce était la première qui offrit toutes les qualités qu'on attribue généralement aux pièces à recul sur affût. C'est ce que démontre en outre le fait que tous les Etats dont le réarmement a été opéré après l'introduction des ressorts



Krupp — à l'exception de l'Angleterre avec ses nouvelles pièces de campagne construites dans ce pays avec ressorts télescopants, et la Bulgarie avec ses pièces de provenance française à deux colonnes de ressorts disposées parallèlement — possèdent le ressort plat simple. Mentionnons seulement l'Allemagne, l'Autriche, la Russie, les Etats-Unis de l'Amérique du Nord. C'est ce que prouve encore le fait que les ressorts primitivement enfilés l'un dans l'autre dans la pièce anglaise Ehrhardt ont été plus tard remplacés par des colonnes de ressorts simples d'une section à peu près rectangulaire, et qu'on a remplacé également plus tard dans la pièce norvégienne Ehrhardt les colonnes de ressorts multiples par une colonne de ressorts à section carrée. C'est ce que prouve enfin le fait qu'Ehrhardt emploie, paraît-il, dans ses nouvelles pièces une colonne de ressorts simples à *section circulaire ou carrée*.

Comme on vient de le dire plus haut, la section rectangulaire a sur la section ronde et la section carrée l'avantage de pouvoir être soumise à un travail notablement supérieur. La section ronde ou carrée, en ce qui concerne le rendement de la matière pour un travail déterminé du ressort, offrirait des avantages, si pour la même qualité de métal, le rendement pouvait être aussi élevé qu'avec la section rectangulaire. Mais ce n'est pas le cas et il n'est pas loisible, quand on compare des ressorts de section différente, d'admettre que le travail de torsion permis est le même, car les diverses formes de section possèdent des résistances de torsion différentes. Si, en comparant les divers ressorts, conformément à la méthode usitée pour tous les calculs de ténacité, on prend comme point de départ la résistance de torsion et le travail qu'on peut imposer au métal à ressorts, on reconnaît la supériorité de la section en forme de rectangle allongé. C'est ce que l'expérience a aussi confirmé de plusieurs manières et ce qui du reste trouve son expression dans l'adoption de plus en plus générale, déjà citée, des ressorts plats dans les artilleries de campagne des divers Etats.

(A suivre).

H. ROHNE,
lieutenant-général à d.
