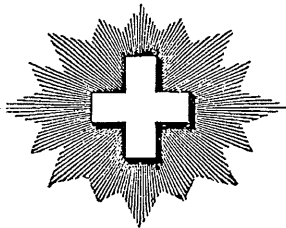


CONFEDERATION SUISSE

BUREAU FÉDÉRAL DE LA



PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Bibliotheek

Bur. Fed. Eigendom

EXPOSÉ D'INVENTION 20 MARS 1925

Publié le 16 janvier 1925

N° 107887

(Demande déposée: 15 mai 1923, 20 h.)

Classe 56 li

BREVET PRINCIPAL

TAVANNES WATCH CO. S. A., Tavannes (Suisse).

Fusée d'obus à mouvement d'horlogerie.

L'invention a pour objet une fusée d'obus à mouvement d'horlogerie réglable à une petite fraction de seconde et pouvant être adaptée soit dans l'ogive d'un obus à double effet, soit dans le culot d'un obus à percussion retardée.

Cette fusée est caractérisée par un organe de détente rotatif qui retient normalement le percuteur en position armée et qui est actionné par le mouvement d'horlogerie pendant la trajectoire de l'obus, de manière à venir dans une position où il abandonne le percuteur à l'action de son ressort en un point voulu de la trajectoire de l'obus, la durée de la course que doit décrire cet organe pour abandonner le percuteur pouvant être réglée avant le tir en faisant tourner dans la pointe de la fusée une clé de remontage du ressort moteur du mouvement d'horlogerie en sens inverse de ce remontage et par des moyens pour régler l'écoulement de la force motrice actionnant l'organe de détente et pour compenser l'action de la force centrifuge, due à la rotation de l'obus, sur les spirales du ressort moteur.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'objet

de l'invention, destinée à être adaptée dans l'œil d'un obus à double effet de manière à en constituer l'ogive.

Fig. 1 est une coupe axiale faite à travers le corps de la fusée et les organes de percussion pour montrer le logement et le carter du mouvement d'horlogerie (ce dernier étant enlevé pour plus de clarté);

Fig. 2 est une vue complémentaire de la fig. 1 montrant, à part, en élévation latérale le mouvement d'horlogerie et ses platines;

Fig. 3 est une coupe axiale partielle faite à plus grande échelle, à travers le mouvement d'horlogerie, pour montrer les organes montés dans l'axe de la fusée;

Fig. 4 est une vue en plan sur la platine supérieure du mouvement d'horlogerie;

Fig. 5 à 11 sont des coupes transversales faites respectivement suivant les lignes 5 à 11 de la fig. 2;

Fig. 12 et 13 sont des vues de détail montrant, à part, respectivement en coupe, en position d'embrayage, et en élévation, en position débrayée, le mécanisme de réglage de la fusée;

Fig. 14 et 15 sont des vues de détail analogues aux fig. 12 et 13 montrant à part le mécanisme de remontage de la fusée;

Fig. 16 et 16bis sont des vues de détail montrant à part, en coupe et en élévation, un organe de sûreté fonctionnant par inertie au départ du coup pour abandonner à la force centrifuge un organe d'encliquetage de l'arbre moteur et permettre le débrayage du mécanisme de remontage;

Fig. 17 est une vue de détail de la fig. 5 montrant la position prise après le départ du coup par un organe d'encliquetage du volant-régulateur;

Fig. 18 et 18bis sont des vues de détail de la fig. 1 montrant la position prise, au moment où l'obus atteint l'impact, par les organes de percussion de la fusée dans le cas où l'obus fonctionne respectivement comme fusant et comme percutant;

Fig. 19 est une vue de détail montrant à part, en coupe faite suivant la ligne 19—19 de la fig. 11, l'organe de retenue du percuteur et son dispositif d'entraînement périodique;

Fig. 20 et 21 sont des vues de détail à plus grande échelle de la fig. 19, et

Fig. 22 est une vue de détail montrant à part en élévation et en plan une pièce détachée du mécanisme d'écoulement de la force motrice.

Dans cette forme, le corps  $a$  de la fusée est en deux parties vissées l'une sur l'autre (fig. 1). Il présente à sa périphérie une portion annulaire filetée  $a^1$  permettant de fixer la fusée dans l'œil de l'obus et une gorge annulaire  $a^2$  destinée à coopérer avec les griffes de fixation d'un appareil de réglage et de remontage.

Dans son axe, de l'avant à l'arrière, le corps  $a$  est percé: d'une ouverture cylindrique  $a^3$  à tête évasée conique, d'un logement cylindrique  $a^4$  pour la partie antérieure du mouvement d'horlogerie, d'un logement cylindrique  $a^5$  de plus grand diamètre pour la partie postérieure du mouvement d'horlo-

gerie, d'un cylindre  $a^6$  dans lequel travaille la masselotte porte-amorce lorsque la fusée fonctionne, à percussion et d'une ouverture taraudée  $a^7$  dans laquelle est vissée la douille du détonateur.

$a^8$  et  $a^9$  indiquent des vis disposées radialement à l'intérieur du corps  $a$  à  $a^8$  pour empêcher tout déplacement axial de la clé de la fusée, et  $a^9$  pour immobiliser dans le logement  $a^5$  un carter cylindrique  $b$ , présentant une ouverture  $b^1$ , dans laquelle s'engage l'extrémité formant portée cylindrique de la vis  $a^9$ . Ce carter est constitué de deux joues demi-cylindriques, moulées par le procédé de l'injection sous pression d'une pièce avec des flasques  $b^2$  se projetant intérieurement et assemblées par tout moyen approprié et d'un fond  $b^3$ , fixé au moyen de vis à tête noyée  $b^4$ .  $c$  indique le percuteur, lequel est maintenu dans sa position armée sous l'action d'un ressort  $c^1$  par un organe du mouvement d'horlogerie jusqu'au point voulu de la trajectoire de l'obus. Ce percuteur coulisse lorsqu'il est libéré dans une douille de guidage  $c^2$ .  $c^3$  indique une encoche ménagée à l'extrémité antérieure du percuteur pour coopérer avec l'organe de détente du mouvement d'horlogerie qui retient le percuteur armé jusqu'à ce que l'obus ait atteint le point d'éclatement désiré.  $c^4$  indique la pointe du percuteur.  $d$  désigne la masselotte porte-amorce logée dans le cylindre  $a^6$   $d^1$  l'amorce et  $d^2$  la douille vissée dans l'ouverture taraudée  $a^7$  contenant le détonateur à fulminate  $d^3$ . Pendant le transport et la manutention de l'obus, la masselotte  $d$  est immobilisée au fond du cylindre  $a^6$ , de manière que l'amorce  $d^1$  ne puisse pas se rapprocher de la pointe  $c^4$ , par un verrou centrifuge  $e$ . Ce verrou est constitué par un plongeur pouvant coulisser dans une ouverture cylindrique radiale  $e^1$ , fermée extérieurement au moyen d'un bouchon  $e^2$ , vissé dans le corps  $a$ . Jusqu'au moment du départ du coup, le verrou  $e$  est maintenu dans sa position active par un contre-verrou  $f$ , constitué par une cheville reliée à rotule à un plongeur monté coulissant dans un cylindre  $f^1$ , percé dans le

corps  $a$  parallèlement à l'axe de la fusée et fermé au moyen d'un bouchon vissé  $f^2$ . Normalement ce contre-verrou est maintenu dans sa position active par un ressort  $f^3$  prenant appui contre le bouchon  $f^2$ , mais lors du départ du coup l'inertie le rappelle en arrière contre l'action du ressort  $f^3$  et la cheville à rotule, vient sous l'action de la force centrifuge, se coincer au fond du cylindre  $f^1$  (fig. 18 et 18bis) ce qui rend impossible tout nouveau fonctionnement du contre-verrou  $f$ .

Dans le logement cylindrique  $a^1$  sont entretoisées au moyen de manchons  $g$ , montés sur quatre piliers  $g^1$ , trois petites platines superposées  $h$   $h^1$  et  $h^2$  (fig. 2 et 3), tandis qu'à l'intérieur du carter cylindrique  $b$  sont entretoisées au moyen de manchons  $g^2$ , montés sur quatre piliers  $g^3$ , quatre grandes platines superposées  $h^3$   $h^4$   $h^5$  et  $h^6$ , encastrées entre un épaulement formé par la pointe ogivale de la fusée et le fond  $b^3$  du carter  $b$ . La platine  $h^6$  est renforcée au moyen d'un disque en acier  $h^7$ . En plus des manchons  $g$  et  $g^2$ , on utilise, pour entretoiser les platines destinées à supporter les plus grandes charges, deux contreforts circulaires, respectivement  $g^4$  entre les platines  $h^1$  et  $h^2$  et  $g^5$  entre les platines  $h^3$  et  $h^4$ , qui étayent la partie centrale des platines  $h^1$  et  $h^3$ . Les différents organes du mécanisme d'horlogerie sont répartis sur ces sept platines et sur le fond  $b^3$  du carter  $b$ . Ce mécanisme d'horlogerie comporte un organe de détente retenant normalement le percuteur en position armée. Cet organe est constitué par un disque de retenue du percuteur  $i$ , fixé à un manchon  $i^1$ , monté librement sur une vis à portée  $i^2$  (fig. 19), vissée dans le fond  $b^3$  du carter  $b$ . Ce disque  $i$  présente à sa périphérie une encoche semi-circulaire  $i^3$  et un doigt de butée  $i^4$ , qui vient s'appuyer contre le percuteur  $c$  lorsque la fusée est réglée pour sa mise à temps maxima qui est de 100 secondes (fig. 11). Le percuteur  $c$  est immobilisé dans sa position armée tant que c'est la périphérie pleine du disque  $i$  qui est engagée dans l'encoche  $c^3$  et est libéré au moment où l'encoche  $i^3$  l'embrasse exactement.

Pour permettre de régler la fusée pour des mises à temps d'une durée inférieure à 100 secondes, on utilise un mécanisme de réglage qui permet de diminuer l'angle que doit décrire, dans le sens des aiguilles d'une montre, le disque  $i$  pour que l'encoche  $i^3$  vienne dans la position de libération du percuteur. Ce mécanisme de réglage est commandé au moyen d'une clé  $k$ , à été fendue  $k^1$ , logée dans l'ouverture  $a^3$ , ménagée dans l'axe de la pointe de la fusée (fig. 1). Cette clé présente à sa périphérie une gorge annulaire  $k^2$ , de section triangulaire, qui coopère avec la pointe conique de la vis  $a^3$ , de manière à empêcher tout déplacement axial de la clé dans son logement, tout en permettant sa rotation.

La clé  $k$  est rendue solidaire au moyen d'un assemblage à tenon et mortaise d'une roue dentée  $k^3$ , montée librement sur un tenon cylindrique  $k^4$ , fixé au moyen d'une vis sur la petite platine supérieure ou platine de la clé  $h$ . Cette roue  $k^3$  (fig. 4) est en prise constante, d'une part, avec une roue dentée  $k^5$  (dont le rôle sera décrit plus loin) et, d'autre part, avec une roue dentée  $k^6$ , laquelle actionne une roue  $l$  du mécanisme de réglage par l'intermédiaire d'une roue  $k^7$ . Les roues  $k^5$   $k^6$  et  $k^7$  sont montées librement sur des vis à portée  $k^8$  vissées dans la platine  $h$ , tandis que la roue  $l$  est montée librement sur un arbre  $l^1$ , qui pivote à son extrémité supérieure sous un pont  $k^9$  et à son extrémité inférieure dans la grande platine  $h^4$ . La roue  $l$  (fig. 12 et 13) porte sur sa face inférieure une couronne à dents de loup, avec laquelle est maintenue élastiquement en prise, par un ressort  $l^2$  prenant appui sur la petite platine inférieure  $h^2$ , une couronne à dents de loup opposée  $l^3$ , montée librement dans le sens axial sur une portion carrée  $l^4$  de l'arbre  $l^1$ . Cet arbre porte à son extrémité inférieure une roue dentée  $l^5$ .

Grâce à cette disposition, l'arbre  $l^1$  n'est entraîné par la roue  $l$  que dans un sens de rotation (le sens des aiguilles d'une montre), c'est-à-dire lorsqu'on fait tourner la clé  $k$  dans le sens contraire des aiguilles d'une

montre. Lorsqu'on tourne la clé  $k$  dans le sens des aiguilles d'une montre, les dents de la couronne  $l^3$  s'effacent comme des cliquets contre l'action du ressort  $l^2$  sans entraîner l'arbre  $l^1$ .

La roue  $l^6$  actionne un pignon  $l^7$ , calé sur l'extrémité supérieure carrée d'un arbre axialement mobile  $l^8$  et maintenu normalement en prise avec la roue  $l^6$  (fig. 12) par un ressort  $l^9$ , prenant appui sur la grande platine  $h^5$  et agissant à travers une ouverture  $l^{10}$  ménagée dans la grande platine  $h^4$ , sous une rondelle  $l^{11}$ , disposée sous le pignon  $l^7$ . Dans cette position d'embrayage de la roue  $l^6$  avec le pignon  $l^7$ , l'arbre  $l^8$  pivote à son extrémité supérieure dans la grande platine supérieure  $h^5$  et par son extrémité inférieure tubulaire autour d'un tenon cylindrique  $l^{12}$  vissé sur la grande platine inférieure  $h^6$ . Cette extrémité inférieure tubulaire porte un pignon  $l^{13}$ , qui se trouve alors en prise avec une roue  $n$ , calée sur un arbre  $n^1$ , qui pivote, d'une part, sous la grande platine  $h^6$  et, d'autre part, sur le fond  $b^3$  du carter  $b$ . Comme cette roue  $n$  appartient au train moteur entraîné par le ressort dès la mise en marche du mouvement d'horlogerie, on a prévu des moyens débrayant automatiquement cette roue d'avec le mécanisme de réglage au moment du départ du coup, afin que le ressort-moteur n'ait pas à entraîner inutilement tous les rouages de ce mécanisme pendant son fonctionnement. Ces moyens sont constitués par l'arbre  $l^8$  lui-même, qui se déplace axialement sous l'action de l'inertie contre l'action du ressort  $l^9$  au départ du coup et vient prendre la position représentée fig. 13, position dans laquelle il y a double débrayage, d'une part, entre la roue  $l^6$  et le pignon  $l^7$  et, d'autre part, entre le pignon  $l^{13}$  et la roue  $n$  du train moteur.

Sur la grande platine  $h^4$  est en outre fixé en  $l^{14}$  un ressort plat  $l^{15}$ , dont l'extrémité libre en forme de fourche  $l^{16}$  est maintenu normalement en position armée (fig. 8) contre la rondelle  $l^{11}$ , et vient embrasser l'extrémité supérieure de l'arbre  $l^8$  de manière à former une butée pour le pignon  $l^7$  empê-

chant la reprise d'embrayage de ce pignon avec la roue  $l^6$ .

L'arbre  $n^1$  porte, d'autre part, calé près de son extrémité inférieure, un pignon  $n^2$  en prise constante avec la denture inférieure d'une grande couronne  $n^3$ . Cette couronne repose sur un support circulaire venu de fabrication avec le fond  $b^3$  du carter  $b$  et présente un rebord  $n^5$  présentant un renflement  $n^4$  et servant à la maintenir exactement axée dans l'axe de la fusée sur ce support.

Lorsqu'on actionne la clé  $k$  dans son sens de réglage, le mécanisme de réglage étant embrayé comme représenté fig. 12, cette couronne est donc entraînée dans le sens des aiguilles d'une montre.

A chaque tour, elle fait ainsi avancer d'un cran un disque à sept dents  $i^5$  au moyen d'un toc d'entraînement  $n^6$  qu'elle porte sous sa face inférieure. Ce disque  $i^5$  étant monté fixe sur l'arbre tubulaire  $i^1$ , est solidaire du disque  $i$  de retenue du percuteur, lequel est ainsi entraîné dans le sens des aiguilles d'une montre de manière que l'encoche  $i^3$  se rapproche de l'angle voulu de sa position de libération du percuteur.

Lorsqu'on actionne la clé  $k$  dans le sens inverse, c'est-à-dire dans le sens des aiguilles d'une montre, la roue dentée  $h^5$  entraîne dans le sens des aiguilles d'une montre une roue dentée  $o$  (fig. 4) montée librement sur un arbre  $o^1$  qui pivote, d'une part, sous le pont  $h^9$  et, d'autre part, dans la grande platine  $h^4$ . Cette roue  $o$  (fig. 14 et 15) porte sur sa face inférieure une couronne à dents de loup, contre laquelle est maintenue élastiquement, par un ressort  $o^2$  prenant appui sur la petite platine inférieure  $h^2$ , une couronne à dents de loup opposée  $o^3$ , montée librement dans le sens axial sur une portion carrée  $o^4$  de l'arbre  $o^1$ .

Cet arbre présente près de son extrémité inférieure un second carré  $o^5$ , sur lequel peut coulisser axialement un pignon  $o^6$ , maintenu normalement en prise avec une roue dentée  $o^{10}$ , contre l'action d'un ressort de débrayage  $o^9$  prenant appui sous la petite platine infé-

rieure  $h^2$ , par un support mobile  $o^7$  présentant à son extrémité libre une fourchette  $o^8$  qui embrasse l'arbre  $o^1$  et pivotant par son autre extrémité autour de l'un des piliers  $g^3$ .

Au départ du coup, ce support pivote sous l'action de la force centrifuge sur la grande platine  $h^4$  (fig. 8) et la fourchette  $o^8$  s'effaçant abandonne le pignon  $o^6$  à l'action dirigée de haut en bas du ressort  $o^9$ . Le mécanisme de remontage prend alors la position débrayée représentée fig. 15.

La disposition des dents de loup de la couronne  $o^3$  est telle que l'arbre  $o^1$  est entraîné seulement quand la clé  $h$  est actionnée dans le sens des aiguilles d'une montre. A ce moment, le pignon  $o^8$  étant en prise avec la roue dentée  $o^{10}$ , celle-ci est entraînée à tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre en entraînant dans sa rotation l'arbre moteur central  $p$  du mouvement d'horlogerie, sur une portion carrée  $p^1$  duquel elle est montée dans une fraisure de la grande platine supérieure  $h^3$ .

L'arbre  $p$  pivote, d'une part (fig. 3), sur le disque de renfort  $h^7$  de la platine  $h^6$ , dans une ouverture centrale de cette dernière et, d'autre part, sous une rondelle contre-pivot  $p^2$ , vissée sous la petite platine inférieure  $h^2$ . Lorsqu'il est entraîné par la roue de remontage  $o^{10}$  dans le sens opposé des aiguilles d'une montre, l'arbre  $p$  entraîne dans ce mouvement un manchon  $p^3$ , également monté sur sa portion carrée. A ce manchon est fixée en  $p^4$  l'extrémité libre du ressort moteur  $p^5$  du mouvement d'horlogerie. L'autre extrémité de ce ressort est fixée à un barillet  $p^6$ , encastré au moyen d'une bride  $p^7$  dans les quatre piliers  $g^3$  entre les grandes platines  $h^4$  et  $h^5$ . Le couvercle de ce barillet est constitué par la platine  $h^4$  elle-même, tandis que son fond  $p^8$ , sur lequel repose le manchon  $p^3$ , est ajouré dans un but d'allègement (fig. 9) et est rendu solidaire de la platine  $h^5$  par la bride  $p^7$  qui forme son prolongement extérieur.

Pour empêcher l'arbre moteur  $p$  de tourner dans le sens des aiguilles d'une montre sous l'action de son ressort pendant son re-

montage et après que celui-ci a été effectué, on utilise un mécanisme d'encliquetage disposé sur la grande platine  $h^4$  (fig. 8). Ce mécanisme comporte une roue à rochet à quatre dents  $p^9$ , montée sur la portion carrée  $p^1$  de l'arbre  $p$  entre une rondelle  $p^{15}$  et la platine  $h^4$  et un cliquet  $p^{10}$  monté à pivot sur le support mobile  $o^7$  du pignon  $o^6$  dans une fraisure de ce support.

Jusqu'au moment du départ du coup le support  $o^7$  du pignon  $o^6$  est maintenu verrouillé dans sa position active contre l'action d'un ressort à lame  $p^{11}$  (fig. 8) par le tenon cylindrique  $p$  d'un verrou à ressort disposé parallèlement à l'axe de la fusée.

Ce verrou (fig. 16) a la forme d'une cheville cylindrique  $q$ , présentant une portion de plus grand diamètre  $q^1$  et une extrémité inférieure filetée  $q^2$ , sur laquelle est vissé un écrou  $q^3$ . Le ressort  $q^4$  du verrou agit sous cet écrou et prend appui contre le fond d'un bouchon renversé creux  $q^5$ , rivé dans la grande platine inférieure  $h^6$ .

Le verrou est monté coulissant dans l'axe d'un manchon  $q^6$  fixé sur la grande platine  $h^5$  et est guidé: la tige de petit diamètre  $q$  dans des ouvertures correspondantes ménagées dans les grandes platines  $h^3$  et  $h^4$  et la portion élargie  $q^1$  par les quatre griffes formant ressorts  $q^7$  d'un gland fendu  $q^8$ , vissé à l'intérieur du manchon  $q^6$ .

Au départ du coup, le verrou surmonte l'action du ressort  $q^4$  et vient par inertie prendre la position représentée fig. 16bis, position dans laquelle il est alors bloqué par les griffes  $q^7$ . Le support  $o^7$  du pignon  $o^6$  est alors libéré et vient prendre sous l'action de la force centrifuge développée par la rotation sur lui-même de l'obus, sa position de repos, abandonnant, d'une part, l'arbre moteur  $p$  à l'action du ressort du mouvement d'horlogerie et, d'autre part, le pignon  $o^6$  à l'action du ressort de débrayage  $o^9$ .

Le cliquet  $p^{10}$ , lorsqu'il se trouve dans sa position active (fig. 8), ne peut tourner autour de son pivot que dans le sens des aiguilles d'une montre, contre l'action d'un res-

sort de rappel  $p^{12}$ , de manière à permettre le remontage du ressort moteur. Dans le sens opposé, il bute contre le bord de la fraisure dans laquelle il est logé.

Pour régulariser l'écoulement de la force motrice à partir du moment où l'arbre moteur  $p$  est libéré par le cliquet  $p^{10}$  et en même temps pour compenser l'action de la force centrifuge sur les spires du ressort moteur, on utilise un mécanisme régulateur à contrepoids, logé à la partie antérieure de la fusée entre les petites platines  $h$   $h^1$  et  $h^2$ .

Ce mécanisme régulateur est relié mécaniquement à l'arbre moteur  $p$  au moyen d'une roue dentée  $r$  (fig. 3) montée librement sur un manchon creux  $r^1$ , monté à son tour sur la portion carrée  $p^1$  de l'arbre central  $p$  entre la petite platine  $h^2$  et la roue de remontage  $o^{10}$  autour de la rondelle contre-pivot  $p^2$ .

La roue  $r$  présente à sa face inférieure une couronne à dents de loup  $r^2$ , qui engrène dans un sens de rotation avec les dents de loup correspondantes d'une couronne  $o^{11}$  présentée par la face supérieure de la roue de remontage  $o^{10}$ .

Pendant le remontage, c'est-à-dire lorsque la roue  $o^{10}$  est entraînée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, les dents de loup de la couronne  $r^2$  s'effacent contre l'action d'un ressort d'encliquetage  $r^3$ , monté sur le manchon  $r^1$  et prenant appui sous la petite platine inférieure  $h^2$ .

Par contre, lorsque l'arbre  $p$  est libéré et entraîné par la force motrice dans le sens des aiguilles d'une montre, la roue  $r$  tourne solidairement avec lui et actionne un pignon  $r^4$  (fig. 7) calé sur un arbre  $r^5$ , lequel pivote par ses deux extrémités respectivement sous la petite platine  $h^1$  et sur la grande platine supérieure  $h^3$ .

Sur cet arbre  $r^5$  est calé, au-dessus de la petite platine inférieure  $h^2$ , une roue  $r^6$  (fig. 6) entraînant un train d'engrenages multiplicateurs comprenant un pignon  $r^7$  et une roue  $r^8$  calés sur un arbre  $r^9$ ; un pignon  $r^{10}$  et une roue  $r^{11}$  calés sur un arbre  $r^{12}$  et un pignon  $r^{13}$  et une roue  $r^{14}$  calés sur un arbre

$r^{15}$ . Les arbres  $r^9$   $r^{12}$  et  $r^{15}$  pivotent entre les petites platines  $h^1$  et  $h^2$ .

Le volant  $r^{16}$  du régulateur est entraîné par la dernière roue  $r^{14}$  à l'aide d'une denture d'entraînement  $r^{17}$ . Ce volant pivote dans l'axe de la fusée par son extrémité inférieure dans un pivot  $r^{18}$ , ménagé au centre de la petite platine inférieure  $h^2$  et par son extrémité supérieure dans un pivot  $r^{19}$ , ménagé au centre d'un tambour  $r^{20}$ . Ce tambour est logé dans l'axe de la fusée entre les petites platines  $h$  et  $h^1$ . Il présente une bride  $r^{21}$  dans laquelle sont ménagées quatre encoches coopérant avec quatre vis à tête plate  $r^{22}$  pour l'empêcher de tourner sur lui-même.

Le volant  $r^{16}$  porte sur sa face antérieure deux contrepoids centrifuges  $r^{23}$ , pivotés à une de leurs extrémités sur cette face autour de deux vis à tête noyée  $r^{24}$ , diamétralement opposées. Jusqu'au moment du départ du coup, le volant  $r^{16}$  est immobilisé au moyen d'un verrou  $r^{25}$  constitué par le doigt latéral d'une petite plaque  $r^{26}$  montée pivotante sur la petite platine  $h^1$  autour d'une vis  $r^{27}$ .

Le verrou  $r^{25}$  est maintenu en position active contre l'action d'un ressort de rappel  $r^{28}$  par l'extrémité cylindrique  $r^{29}$  d'un organe de verrouillage  $r^{30}$  fonctionnant par inertie au départ du coup contre l'action d'un ressort antagoniste d'une manière analogue à l'organe de verrouillage  $q-q^8$  précédemment décrit et représenté à part (fig. 16). Mais, contrairement à ce dernier, l'organe de verrouillage  $r^{30}$ , ne possédant pas de gland à griffes est ramené dans sa position primitive par son ressort dès que l'effet d'inertie cesse.

Le tenon  $r^{29}$  vient alors se placer derrière un prolongement de la plaque  $r^{26}$  de manière à empêcher que le verrou  $r^{25}$  vienne immobiliser à nouveau le volant  $r^{16}$ .

Le ressort  $r^{28}$  est enroulé d'un tour autour de la vis  $r^{27}$  et prend appui par une de ses extrémités contre un des manchons d'entretroisement  $g$ , tandis que son extrémité libre appuie contre une cheville  $r^{31}$  se projetant verticalement sur la plaque  $r^{26}$ .

En position active, le verrou  $r^{25}$  pénètre dans une encoche  $r^{32}$ , ménagée à la périphé-

rie du volant  $r^{10}$ . Le tambour  $r^{20}$  est fraisé pour livrer passage au verrou  $r^{23}$ .

Lorsqu'au départ du coup la plaque  $r^{20}$  est libérée par la cheville  $r^{20}$ , elle prend, sous l'action de la force centrifuge, la position représentée fig. 17 et le volant  $r^{10}$  peut alors être entraîné par la roue  $r^{11}$ . La cheville  $r^{20}$  vient alors immobiliser la plaque  $r^{20}$  dans cette position dès que cesse l'effet d'inertie.

La transmission de la force motrice du ressort, régularisée par le volant  $r^{10}$ , à la couronne  $n^3$  entraînant périodiquement l'organe de retenue  $i$  du percuteur est effectuée par un mécanisme moteur disposé entre les grandes platines  $h^5$  et  $h^6$ .

Ce mécanisme comporte une roue dentée  $s$ , clavetée au moyen d'une clavette  $s^1$  sur une portion cylindrique  $p^{13}$  de plus grand diamètre de l'arbre central  $p$ . Entre la grande platine  $h^5$  et cette roue  $s$  est interposée, sur l'arbre  $p$ , une rondelle d'entretoisement  $s^2$ . La roue  $s$  engrène (fig. 10) avec le premier pignon  $s^3$  d'un train d'engrenages multiplicateurs. Ce pignon  $s^3$  est calé sur un arbre  $s^4$  qui porte, d'autre part, une roue  $s^5$ . Cette roue  $s^5$  engrène avec un second pignon  $s^6$  calé sur un arbre  $s^7$ , lequel porte solidairement, d'autre part, une roue  $s^8$ . Cette dernière engrène avec un troisième pignon  $s^9$ , calé sur un arbre  $s^{10}$ , portant solidairement une roue  $s^{11}$ . Les trois arbres  $s^4$ ,  $s^7$  et  $s^{10}$  pivotent, d'une part, sous la grande platine  $h^5$  et, d'autre part, sur la grande platine inférieure  $h^6$ .

La roue  $s^{11}$  engrène avec une roue  $s^{12}$  montée librement sur la portion de plus grand diamètre  $p^{13}$  de l'arbre moteur  $p$  sous la roue  $s$  et sur une bride  $p^{14}$  de l'arbre  $p$ .

Cette roue  $s^{12}$  présente à sa partie inférieure, autour de la bride  $p^{14}$ , une couronne à denture à dents de loup de 80 dents  $s^{13}$  (fig. 3) qui entraîne lorsqu'elle tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, au moyen d'un cliquet  $s^{14}$  à trois dents, découpées, formant ressorts (fig. 22) un manchon  $s^{15}$  monté librement sur la portion inférieure cylindrique de l'arbre moteur  $p$  entre la bride  $p^{14}$  et la grande platine inférieure  $h^6$ .

Le cliquet  $s^{14}$  est soudé ou fixé de toute manière appropriée sur le manchon  $s^{15}$ , lequel porte à sa partie inférieure une denture de pignon  $s^{16}$ . Ce pignon engrène avec une roue  $s^{17}$ , solidaire d'un pignon  $s^{18}$ , montée sur une vis à portée  $s^{19}$  vissée dans la grande platine inférieure  $h^6$ . Le pignon  $s^{18}$  engrène avec la roue  $n$ , montée sur l'arbre  $n^1$ , solidaire du pignon  $n^2$  d'entraînement de la couronne  $n^3$ . Il entraîne donc cette dernière, laquelle, se trouvant en sortant de fabrication, réglée en position de manière que son toc  $n^6$  soit dans la position représentée fig. 11, devra décrire un tour presque complet sur elle-même avant de faire avancer d'un cran l'ensemble formé par les deux disques superposés  $i$  et  $i^5$ . Pour empêcher que ces derniers ne soient déplacés irrégulièrement entre deux actionnements successifs par la couronne  $n^3$ , on utilise un dispositif d'encliquetage commandé par la couronne de manière que le disque supérieur  $i^5$  ne soit libéré qu'à chaque passage du toc  $n^6$ .

Ce dispositif d'encliquetage (fig. 20 et 21) comporte un ressort plat  $t$  dont l'extrémité fixe est encastrée entre le disque de renforcement  $h^7$  et le fond  $b^3$  du carter  $b$  et dont l'extrémité libre peut travailler dans une fraisure ménagée dans le disque  $h^7$  et porte sur sa face inférieure un doigt d'encliquetage intérieur  $t^1$ , coopérant avec une série circulaire de trous  $i^6$ , ménagés dans le disque  $i^5$ , et un doigt d'actionnement extérieur  $t^2$ , coopérant avec une came  $n^4$ , formé sur le rebord  $n^5$  de la couronne  $n^3$ .

La came  $n^4$  se trouvant, d'une part, en regard du toc  $n^6$  et chaque trou  $i^6$  se trouvant, d'autre part, en regard d'une des sept dents du disque  $i^5$ , chaque libération momentanée du disque  $i^5$  coïncide avec son entraînement d'un cran dans le sens des aiguilles d'une montre.

Pour empêcher que des accidents ne puissent se produire pendant la manutention de l'obus, dans le cas où le mouvement d'horlogerie serait mis en marche par erreur, on utilise une sûreté supplémentaire empêchant

que l'encoche  $i^3$  ne vienne entourer le percuteur, c'est-à-dire libérer ce dernier tant que l'obus n'a pas été tiré et n'est pas sorti de la bouche du canon. Cette sûreté est réalisée au moyen d'une bague  $u$ , montée coulissante sur la douille de guidage du percuteur  $c^2$  et maintenue normalement appliquée sous le fond  $b^3$  du carter  $b$  par un ressort à boudin  $u^2$ , prenant appui, d'autre part, sur la masselotte porte-amorce  $d$ .

Cette bague  $u$  porte une cheville  $u^1$  se projetant normalement vers l'avant parallèlement à l'axe de la fusée et quatre griffes formant ressort  $u^2$  se projetant normalement radialement.

L'extrémité libre de chacune de ces griffes est extérieurement en forme de crochet de façon à pouvoir venir s'encliqueter sous un rebord annulaire  $d^4$  présente par une extension cylindrique de la masselotte  $d$ , lorsque, sous l'action de l'inertie, la bague  $u$  est ramenée en arrière au départ du coup, malgré l'action antagoniste du ressort  $u^2$ .

Lorsque ce recul de la bague  $u$  se produit, la cheville  $u^1$ , qui normalement était engagée dans une ouverture correspondante ménagée à travers le fond  $b^3$  du carter  $b$  de manière que son extrémité libre soit sur le chemin d'un taquet  $i^7$ , présenté par la surface postérieure du disque  $i$ , s'éloigne de la trajectoire de ce taquet  $i^7$ , ce qui fait que le disque  $i$  peut alors libérer le percuteur.

Le taquet  $i^7$  est disposé par rapport à l'encoche  $i^3$  de manière à permettre d'effectuer avant le tir tous les réglages prévus, tout en empêchant la libération du percuteur.

Lorsque l'effet d'inertie cesse, la cheville  $u^1$  ne peut pas revenir sur le chemin du taquet  $i^7$ , parce que la bague  $u$  est alors agrippée par la masselotte  $d$  comme représenté fig. 18 et 18bis.

Le fonctionnement de la fusée est le suivant:

Telle qu'elle sort de fabrication la fusée est réglée pour sa durée de fonctionnement, c'est-à-dire sa mise à temps maxima (dans l'exemple représenté 100 secondes) et a son

ressort moteur remonté de quelques tours (2 ou 3) de manière à fournir une certaine quantité d'énergie en réserve s'ajoutant à celle emmagasinée pendant le remontage.

Les organes mobiles de la fusée occupent les positions respectives représentées fig. 2 à 11, la fusée est vissée de la manière ordinaire dans l'œil de l'obus, puis remontée et réglée au moyen d'un appareil spécial, servant à faire décrire à la clé  $k$  un nombre très exact de tours et de fractions de tour dans le sens des aiguilles d'une montre pour le remontage et dans le sens contraire pour le réglage. La rotation maxima (qui est de 20 tours) imprimée à la clé  $k$  dans le sens des aiguilles d'une montre transmet à l'arbre central  $p$ , par l'intermédiaire du mécanisme de remontage  $o-o^{11}$  (vu à part fig. 14 et 15) une rotation de huit tours dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, sans entraîner la couronne  $n^3$  et le volant de régularisation  $r^{16}$  grâce aux engrenages irréversibles  $l$   $l^3$ ,  $o^{11}$ ,  $r$  et  $s^{13}$   $s^{14}$   $s^{15}$ .

Si la mise à temps doit être de 100 secondes (maxima) aucun réglage n'est nécessaire. Si elle doit être d'une demi-seconde (minima) il faut alors faire décrire à la clé  $k$ , au moyen de l'appareil précité, une rotation de 20 tours dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Entre ces deux limites il y a 9950 positions de réglage intermédiaires correspondant à tous les centièmes de seconde compris entre  $\frac{1}{2}$  et 100 secondes.

Supposons le cas du réglage de la fusée pour la mise à temps minima d'une  $\frac{1}{2}$  seconde: les 20 tours imprimés à la clé  $k$  dans le sens inverse des aiguilles d'une montre transmettent à la couronne  $n^3$ , par l'intermédiaire du mécanisme de réglage (vu à part fig. 12 et 13), une rotation de six tours complets plus une certaine fraction de tour dans le sens des aiguilles d'une montre. Comme à la fin de chacun de ces tours le toc d'entraînement  $n^6$  fait avancer d'un cran le disque supérieur  $i^5$ , solidaire du disque de retenue  $i$  du percuteur, ce dernier prend alors, au sixième tour complet de la couronne  $n^3$ , la position qui



extrême et est immobilisé dans cette position à la fois par le cliquet à ressort et par la cheville  $u^1$ , tandis que la couronne décrit encore la fraction de tour nécessaire pour l'amener dans une position telle que lors du fonctionnement du mouvement d'horlogerie sous l'action du ressort moteur de celui-ci, elle mette exactement  $1\frac{1}{2}$  seconde à atteindre sa position d'entraînement du disque  $i^5$  et à entraîner ce dernier jusqu'à ce que l'encoche  $i^3$  coïncide avec la périphérie du percuteur.

Pendant que ce réglage est effectué, les mécanismes de remontage, moteur et de régulation, sont désolidarisés d'avec le mécanisme de réglage, respectivement par les engrenages irréversibles  $o$ ,  $o^3$ ,  $s^{13}$ ,  $s^{14}$ ,  $s^{15}$  et  $o^{11}$   $r$ .

Dans ce cas de la mise à temps minima d'une  $1\frac{1}{2}$  seconde, il n'est pas nécessaire d'effectuer un montage du ressort moteur, les deux à trois tours en réserve suffisant amplement pour faire décrire à la couronne  $n^3$ , en une  $1\frac{1}{2}$  seconde, la fraction de tour restante nécessaire pour entraîner le disque de retenue  $i$  et provoquer la libération du percuteur.

Dans les positions de réglage intermédiaires entre ces deux limites l'angle de rotation imprimé à la clé  $k$  dans le sens des aiguilles d'une montre pour le remontage varie entre 0 et 20 tours, tandis que l'angle correspondant imprimé en sens inverse pour le réglage varie de 20 tours à 0. La somme numérique de ces deux angles pour chaque réglage doit toujours faire 20 tours soit  $360 \times 20 = 7200^\circ$ .

La fusée étant réglée et remontée (ou seulement réglée dans le cas de la mise à temps minima d'une  $1\frac{1}{2}$  seconde et seulement remontée dans le cas de la mise à temps maxima de 100 secondes) aucun accident n'est à craindre pendant le montage de la fusée sur l'obus, le transport et la manutention de ce dernier et le chargement, grâce aux sûretés à inertie constituées par les goupilles de verrouillage  $f$   $q$   $r^{29}$  et  $u^1$ , les trois premières immobilisant respectivement les verrous centrifuges  $e$   $o^7$  et  $r^{28}$ , tandis que la dernière empêche le disque de retenue du percuteur de libérer ce dernier lors d'un fonctionnement

accidentel du mouvement d'horlogerie tant que le coup n'est pas tiré.

Au départ du coup et pendant que l'obus traverse le canon toutes ces sûretés fonctionnent sous l'action soit de l'inertie, soit de la force centrifuge de telle manière que lorsque l'obus sort de la bouche du canon, le mécanisme moteur du mouvement d'horlogerie est libéré et entre immédiatement en action, les mécanismes de réglage et de remontage étant débrayés comme représenté fig. 13 et 15, tandis que le disque  $i$  est alors libéré par le verrou  $u^1$  et peut, par conséquent, atteindre sa position de libération du percuteur.

La rotation de l'arbre moteur  $p$  est alors réglée par le volant régulateur  $r^{18}$ , dont les contrepoids  $r^{23}$  viennent sous l'action de la force centrifuge en contact avec la surface inférieure du tambour  $r^{20}$  et déterminent ainsi une force de freinage qui est proportionnelle à l'accélération de vitesse angulaire du volant  $r^{18}$  due à l'action de la force centrifuge sur les spires du ressort moteur.

La force motrice de l'arbre  $p$  ainsi régulière est transmise par l'intermédiaire du train d'engrenage multiplicateur  $s^{13}$ — $s^{11}$  à la couronne  $s^{16}$ , laquelle a 80 dents, de manière que pour huit tours de l'arbre moteur  $p$ , cette couronne effectue 125 tours en 100 secondes.

Puisque cette couronne  $s^{13}$  décrit 125 tours en 100 secondes et a 80 dents, elle décrira :

$$\frac{125}{100} = 1 \text{ tour } \frac{1}{4} \text{ en une seconde, et}$$

$$\frac{10,000}{125} = \frac{1}{125} \text{ de tour en } \frac{1}{100} \text{ de seconde,}$$

c'est à dire qu'elle déplacera d'une dent et entraînera d'une manière correspondante le pignon  $s^{16}$  à l'aide du cliquet  $s^{14}$  à chaque  $\frac{1}{100}$  de seconde.

Le rapport d'engrenage entre le pignon  $s^{16}$  et la couronne  $n^3$  est tel qu'en 100 secondes, ce pignon qui décrit avec la couronne  $s^{13}$  125 tours, fasse décrire à cette couronne  $n^3$  les sept tours nécessaires pour amener l'encoche du disque  $i$  dans la position de libération du percuteur.

En une seconde la couronne  $n^3$  décrira  $\frac{1}{100}$  et en  $\frac{1}{100}$  de seconde  $\frac{1}{10000}$  de tour.

Lorsque l'encoche  $i^s$  du disque  $i$  embrasse exactement la périphérie du percuteur  $c$ , celui-ci se trouve libéré et est alors projeté brusquement par son ressort  $c^1$  sur l'amorce  $d^1$  (fig. 18).

Si pour une raison ou pour une autre la libération du percuteur ne se produit pas avant que l'obus ait atteint son impact, la fusée fonctionne alors comme une fusée à percussion comme représenté fig. 18<sup>bis</sup>.

#### REVENDEICATION :

Fusée d'obus à mouvement d'horlogerie, réglable à une petite fraction de seconde et pouvant être adaptée soit dans l'ogive d'un obus à double effet, soit dans le culot d'un obus à percussion retardée, caractérisée par un organe de détente rotatif qui retient normalement le percuteur en position armée et qui est actionné par le mouvement d'horlogerie pendant la trajectoire de l'obus, de manière à venir dans une position où il abandonne le percuteur à l'action de son ressort en un point voulu de la trajectoire de l'obus, la durée de la course que doit décrire cet organe pour abandonner le percuteur pouvant être réglée avant le tir en faisant tourner dans la pointe de la fusée une clé de remontage du ressort moteur du mouvement d'horlogerie en sens inverse de ce remontage et par des moyens pour régler l'écoulement de la force motrice actionnant l'organe de détente et pour compenser l'action de la force centrifuge, due à la rotation de l'obus, sur les spires du ressort moteur.

#### SOUS-REVENDEICATIONS :

1 Fusée selon la revendication, caractérisée par le fait que l'organe de détente rotatif est un disque présentant une encoche à sa périphérie qui est solidaire d'un disque denté entraîné périodiquement par une couronne à denture intérieure reliée mécaniquement, d'une part, au mécanisme moteur du mouvement d'horlogerie et, d'autre part, au mécanisme de réglage de

disque pour que son encoche vienne libérer le percuteur.

- 2 Fusée selon la revendication et la sous-revendication 1, caractérisée par le fait que la clé de remontage du ressort moteur du mouvement d'horlogerie est montée rotative dans la pointe de la fusée dans l'axe de cette dernière et présente extérieurement une tête fendue permettant de l'entraîner dans le sens des aiguilles d'une montre pour le remontage de la fusée et dans le sens inverse pour le réglage de la durée.
- 3 Fusée selon la revendication et les sous-revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que la clé de réglage et de remontage de la fusée est rendue solidaire d'une roue dentée en prise constante, d'une part, directement avec une roue de commande du mécanisme de remontage et, d'autre part, indirectement par une roue intermédiaire avec une roue de commande du mécanisme de réglage.
- 4 Fusée selon la revendication et les sous-revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que la roue de commande du mécanisme de réglage est montée librement sur un arbre rotatif et présente sur sa face postérieure une couronne à dents de loup, laquelle n'entraîne une couronne à dents de loup opposée, calée sur cet arbre que lorsque la clé de la fusée est tournée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- 5 Fusée selon la revendication et les sous-revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que la roue de commande du mécanisme de remontage est montée librement sur un arbre rotatif et présente sur sa face postérieure une couronne à dents de loup qui n'entraîne une couronne à dents de loup opposée calée sur cet arbre que lorsque la clé de la fusée est tournée dans le sens des aiguilles d'une montre.
- 6 Fusée selon la revendication et les sous-revendications 1 à 5, caractérisée par des moyens permettant de débrayer automatiquement les arbres des mécanismes res-

- d'avec le mécanisme moteur du mouvement d'horlogerie au moment du départ du coup pour que le ressort moteur du mouvement d'horlogerie n'ait pas à entraîner pendant son fonctionnement tous les organes de remontage et de réglage de la fusée.
- 7 Fusée selon la revendication, caractérisée par le fait que les moyens pour régler l'écoulement de la force motrice et compenser l'action de la force centrifuge sur les spires du ressort moteur sont constitué par un volant régulateur monté à rotation dans l'axe de la fusée et relié mécaniquement à l'arbre moteur du mouvement d'horlogerie de manière à n'être entraîné par ce dernier que dans un sens de rotation, ce volant portant des contre-poids mobiles qui sont soumis à la force centrifuge pendant la trajectoire de l'obus et viennent alors en contact avec un tambour solidaire du corps de la fusée de manière à créer une force de freinage proportionnelle à l'augmentation de vitesse angulaire du volant régulateur due à l'action centrifuge sur les spires du ressort moteur.
- 8 Fusée selon la revendication, caractérisée par des moyens de sûreté verrouillant certains des organes mobiles du mouvement d'horlogerie et des organes de percussion de la fusée jusqu'au moment où l'obus sort de la bouche du canon, ces moyens étant immobilisés dans leur position active par des organes qui se retirent automatiquement sous l'action de l'inertie au moment du départ du coup et sont alors abandonnés à l'action de la force centrifuge qui les amène dans leur position de repos.
- 9 Fusée selon la revendication et la sous-revendication 8, caractérisée par des moyens de sûreté empêchant que le disque de retenue du percuteur ne puisse libérer ce dernier en cas de fonctionnement accidentel du mouvement d'horlogerie pendant la manutention et le chargement de l'obus.
- 10 Fusée selon la revendication et les sous-revendications 1 à 7 et 11, caractérisée des moyens immobilisant le disque de retenue du percuteur entre deux actionnements successifs de ce disque, ces moyens étant actionnés par la couronne d'entraînement périodique du disque de retenue du percuteur, pour libérer ce disque au moment précis de son entraînement.
- 11 Fusée selon la revendication et les sous-revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que les divers organes du mouvement d'horlogerie sont répartis entre sept platines disposées perpendiculairement à l'axe de la fusée et entretoisées par des manchons montés sur des piliers, les quatre platines postérieures étant de plus grand diamètre et étant logées à l'intérieur d'un carter cylindrique en deux parties, moulées par le procédé de l'injection sous pression.
- 12 Fusée selon la revendication et les sous-revendications 8 et 9, caractérisée par le fait que le fond du carter susdit à une épaisseur suffisante pour pouvoir supporter la charge transmise par les piliers et l'arbre central du mouvement d'horlogerie, la platine postérieure étant renforcée par un disque en acier afin de pouvoir résister à l'écrasement au moment du départ du coup.
- 13 Fusée selon la revendication et les sous-revendications 1 à 12, telle que décrite en référence au dessin annexé.

TAVANNES WATCH Co. S. A.

Mandataires: IMER & de WURSTEMBERGER  
ci-devant E. Imer-Schneider, Genève.

