

Les fusées percutantes et à double effet du Garde Chef artificier Henriet

La fusée Maucourant-Henriet

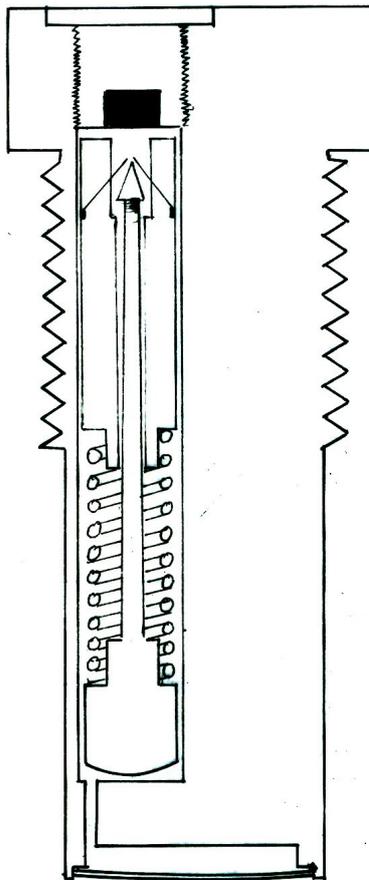
La première fusée proposée par le Garde Chef Artificier à l'Ecole Centrale de Pyrotechnie est mise en essai durant la semaine du 19 au 24 janvier 1874 soit la même semaine que la fusée proposée par le Lieutenant Budin.

Cette fusée utilise le corps de la fusée Maucourant de 25 mm, Mle 1869 transformé de manière à ne nécessiter aucune préparation pour le tir.

Le corps de la fusée reste le même. Le percuteur par contre est complètement modifié. Il se compose d'une aiguille en laiton dont la pointe a la forme d'un fer de lance, et dont la base est rivée à une petite masselotte en bronze.

Une seconde masselotte en bronze se trouve à la partie supérieure du percuteur ; elle est munie d'un ressort en laiton dont les deux branches s'écartent pour laisser passer l'aiguille au moment du tir. Un ressort à boudin sépare les deux masselottes.

Au choc du départ le ressort à boudin est comprimé, et l'aiguille fait saillie en pénétrant entre les deux branches du ressort en laiton qui en se refermant maintiennent l'aiguille par les saillies du fer de lance.



Dessin de la toute première fusée Henriet utilisant le corps d'une fusée Maucourant.

D'après le rapport d'essai de la Commission d'Expériences de Bourges (dessin P. Mention)

Fusée Henriet à tête tronconique du modèle initial - 1874:

La spécificité de la fusée précédente résidant dans son mécanisme, celui-ci pouvait de ce fait être placé dans tout autre corps de dimension convenable. Or, à la fonderie de Bourges, on fabrique à l'époque les corps de fusées Budin alors en essais, et pouvant accueillir le mécanisme Henriet; c'est pourquoi, Henriet utilisa le corps brut de la fusée Budin en l'adaptant à ses besoins pour la poursuite de ses essais.

La fusée se compose de 3 parties :

Le corps de fusée, en bronze; la tête tronconique terminée par un méplat; deux encoches pratiquées sur la tête servent à visser la fusée sur l'obus au moyen d'une clef. Un canal cylindrique latéral destiné à recevoir le percuteur et le bouchon est percé parallèlement à l'axe de la fusée. L'excentricité donnée à ce canal a pour but d'empêcher le percuteur de se porter en avant pendant le trajet du projectile dans l'air en développant une force centrifuge qui par le frottement qu'elle engendre applique le percuteur contre la paroi intérieure du canal. Cette excentricité a donc pour objet d'éviter les éclatements prématurés.

Le canal percutant communique avec l'intérieur du projectile par un petit canal latéral percé tangentiellement à la paroi intérieure et terminé par une fraisure cylindrique qui reçoit une rondelle en laiton sertie.

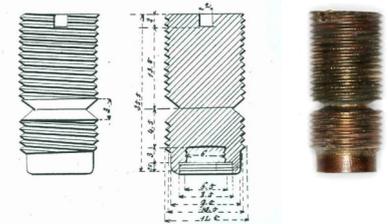
La portion supérieure du canal est taraudée pour recevoir le bouchon.



Corps de la fusée Henriet à un seul canal du modèle essayé en 1874 muni de son bouchon percutant — photo Philippe Mention © 2020

Le bouchon, fileté pour se visser dans le canal du corps de fusée. La composition fulminante est contenue dans une cavité pratiquée à la partie inférieure du bouchon. Cette composition est recouverte d'une feuille de clinquant et maintenue par une rondelle en laiton percée en son centre et solidement sertie dans une feuillure ménagée à cet effet. Une gorge de rupture à section triangulaire est pratiquée dans le bouchon à une hauteur correspondant au méplat de l'obus.

Bouchon détonant.



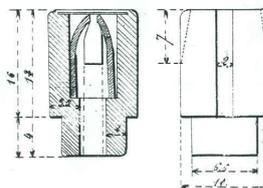
Le percuteur qui se compose de 6 éléments : la masselotte, un talon, un ressort à pince, un ressort à boudin, une aiguille et une rondelle percée.

La masselotte, en laiton, est cylindrique, sa partie inférieure le talon, en bronze est cylindro-conique, la petite base du tronc de cône en bas ; la portion supérieure du talon de diamètre plus faible que la portion du milieu s'engage dans l'intérieur du ressort à boudin.

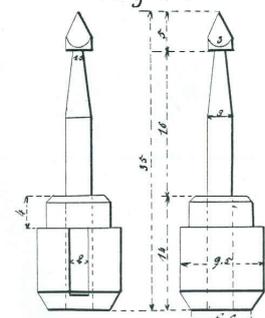
Le talon présente deux rainures longitudinales extérieures qui ont la même destination que celles de la masselotte.



Masselotte



Aiguille



Le ressort à pince est constitué par un petit tube en laiton en haut duquel sont pratiqués deux traits de scie pour former deux lèvres que l'on rapproche à demeure par un moyen mécanique. Ce ressort est placé dans la partie supérieure du canal central de la masselotte.

Le ressort à boudin, en fil de laiton, est placé au milieu du percuteur ; il supporte en haut la masselotte, et s'appuie en bas sur le talon.

L'aiguille, est en laiton, la pointe à pans coupés ; elle est vissée sur le talon d'un diamètre plus faible que la partie supérieure s'engage dans l'intérieur du ressort à boudin. Elle est percée suivant son axe d'un canal cylindrique dont le diamètre est plus grand en haut qu'en bas, ce qui donne un ressaut sur lequel est porté le ressort à pince. Une feuillure est ménagée à la partie supérieure de la masselotte pour recevoir la rondelle percée. Des rainures longitudinales extérieures sont destinées à faciliter la transmission du feu de l'amorce fulminante à la charge intérieure de l'obus.

La rondelle de laiton, est percée en son centre d'une ouverture destinée à donner passage à l'aiguille. Elle est solidement sertie dans la feuillure de la masselotte après que le ressort à pince a été mis en place. La rondelle retient ainsi le ressort à pince dans son logement.

Le millésime est appliqué sur la partie conique de la tête en se servant des deux derniers chiffres de l'année seulement.

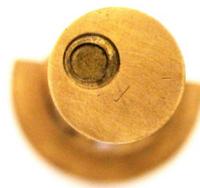
La fusée terminée, on la vernit sur la tête pour empêcher l'humidité de pénétrer dans l'intérieur et compléter l'obturation. On vernit ensuite la queue et le culot. L'opération a pour but d'empêcher le contact de l'humidité et l'adhérence de la poudre au métal pendant les transports.



A gauche , fusée Henriet de 1874 à 1 seul canal. - coupe d'époque montrant le mécanisme en position repos. Le modèle qui va en découler va intégrer une chambre à poudre.

A droite Une fusée à un seul canal, spécimen de coffret. Portant l'Indication de son modèle

Au dessous : extrémité antérieure du tampon montrant la position de l'évent (Photos P. Mention)



Fonctionnement:

Pendant les transports, le ressort d'armement empêche par sa tension, le percuteur de s'armer. La pointe de l'aiguille reste toujours logée dans le canal central de la masselotte et ne peut, par conséquent, toucher l'amorce. Au choc du départ, la masselotte, en vertu de son inertie, tend à rester en arrière et comprime le ressort d'armement; la pointe de l'aiguille fait saillie par l'ouverture de la rondelle, en écartant les lèvres du ressort à pince qui se referment aussitôt, et viennent buter contre la base de la pointe. La fusée est armée. Dans le trajet dans l'air, le percuteur, se trouvant pressé contre la paroi, par la force centrifuge qui résulte du mouvement projectil, ne peut se porter en avant.

Au choc du projectile sur le sol, le percuteur entier se porte en avant; la pointe de l'aiguille vient frapper la composition fulminante contenue dans le bouchon; la flamme jaillit, pénètre par les rainures de la masselotte et aboutit dans l'obus via la lumière du canal percutant.

Fusée Henriet , étude d'un nouveau percuteur - Janvier 1875 Voir dossier 19 3855 et 3100

Cette adoption rapide impliquait toutefois la nécessité d'approfondir l'étude de la fusée

Lors de ces essais complémentaires, on nota ,lors de ceux de décembre 1874,un nombre conséquent de ratés aux tirs au-delà de 3300 mètres, ratés imputés à la non communication de la flamme du fulminate à la charge de l'obus.

Le second point négatif de la fusée est son coût de fabrication qui compte tenu de sa complexité est trop élevé pour une fusée de campagne en comparaison avec la fusée Budin. Par contre sa sensibilité aux faibles charges permettait de l'envisager dans l'armement des obus de siège dans les tirs plongeants.

Afin de remédier aux éclatements prématurés et de diminuer le nombre des ratés, Henriet imagina de modifier le chemin du jet de flamme de fulminate pour venir frapper directement sur le fond du corps de fusée, au lieu de se répandre latéralement en suivant les parois du canal percutant. A cet effet, il proposa un nouveau percuteur se composant :

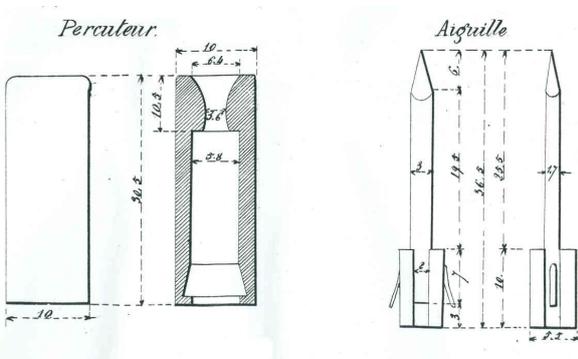
— D'un manchon en bronze de forme tronconique la grande base en haut, percé de part en part, suivant son axe, d'un canal présentant un ressaut à la partie supérieure; la portion inférieure du canal est évasée et se termine par un ressaut cylindrique.

Le manchon est muni d'une fraisure à sa partie supérieure pour faciliter la communication du feu de l'amorce.

— Une aiguille en laiton dont le corps est de forme parallélépipédique, et dont le talon de forme cylindrique porte quatre encoches destinées à permettre le libre passage des gaz de l'amorce.

— Un fil en laiton recourbé et formant un petit ressort pincette est placé dans un trou percé dans le talon de l'aiguille.

— Un ressort à boudin en fil de laiton dans l'axe duquel se place l'aiguille et qui s'appuie en haut contre le ressaut du canal central du manchon, et en bas contre la saillie du talon de l'aiguille.

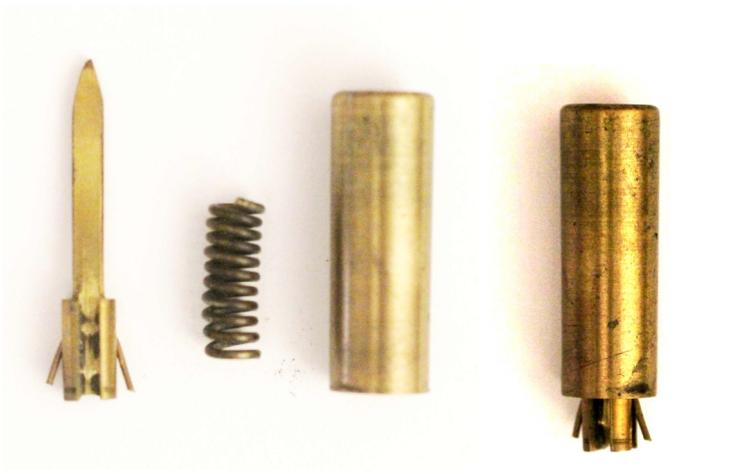


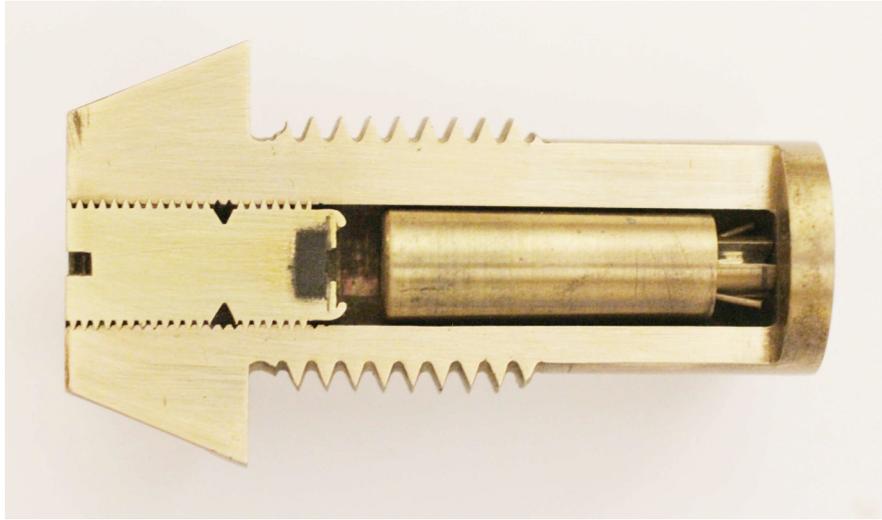
Le corps de fusée et le bouchon détonant sont les mêmes que pour la fusée Henriet ordinaire, avec cette seule différence que le petit canal de communication de la fusée à l'intérieur de l'obus est percé suivant l'axe du canal percutant au lieu d'être percé tangentiellement à la paroi intérieure.

Toutes les fusées tirées ont fonctionné régulièrement et produit l'éclatement du projectile à son premier point de chute.

Au dessus : croquis côté du manchon et de l'aiguille

A droite le nouveau percuteur avec son aiguille , ressort et manchon.; et le percuteur monté. — Photo P. Mention © 2020





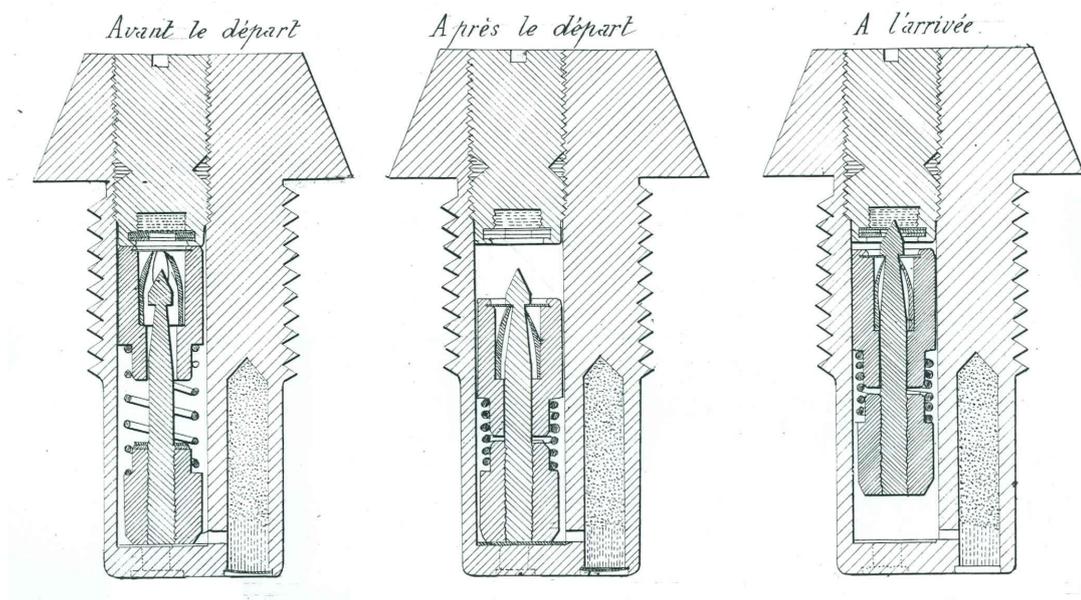
la fusée Henriet de 1874 avec son percuteur modifié. Coupe d'époque. --Photos P. Mention © 2020

Bc2d La fusée Henriet N°1 avec addition d'une chambre à poudre — 1875

Concomitant, à cette première tentative de réduction des ratés par le changement de percuteur, et toutefois de manière séparée, Henriet modifie sa fusée N° 1 par l'addition d'une chambre à poudre, sorte de booster positionné entre l'amorce de la fusée et la charge de poudre de l'obus. En effet, les tirs sur panneaux à des distances de 3300m et 4000 mètres avaient donné un très grand nombre de ratés. Ces ratés provenant pour tous les projectiles retrouvés de ce que le feu de l'amorce fulminante ne s'était pas communiqué à la charge interne de l'obus. Les essais ont donc porté sur l'ajout d'un canal latéral d'une longueur de 25 mm et d'un diamètre de 5 mm, canal parallèle au canal percutant. Cette chambre à poudre est remplie de poudre B.

Un petit canal perpendiculaire à l'axe établit la communication entre cette chambre à poudre et le canal percutant. Ce canal débouche dans la partie inférieure du canal percutant, vis-à-vis de la partie conique du talon de l'aiguille. Afin d'éviter que la poudre ne s'introduise dans le canal percutant, on place de la mèche à étoupe dans la portion inférieure de la chambre à poudre, jusqu'au canal de communication. La chambre à poudre est ensuite fermée par une rondelle de clinquant sertie, et le canal de communication est fermé à l'extérieur par de la cire.

Fonctionnement: Le feu de l'amorce se communique à la mèche à étoupe qui enflamme à son tour la poudre contenue dans la chambre. Au tir à 4000 mètres, toutes les fusées ainsi modifiées ont parfaitement fonctionné. La modification paraît donc avoir eu le résultat satisfaisant que l'on attendait.



Fusée Henriet du premier type modifiée par adjonction d'une chambre à poudre de 25 mm de long. Spécimens tirés à la Commission d'expériences de Calais en 1975. A gauche spécimen en coupe, Sur le spécimen de droite, on voit le trou qui était avant le tir bouché à la cire et qui a servi à percer le canal de communication entre le canal percutant et la chambre à poudre.— Photos Philippe Mention © 2020

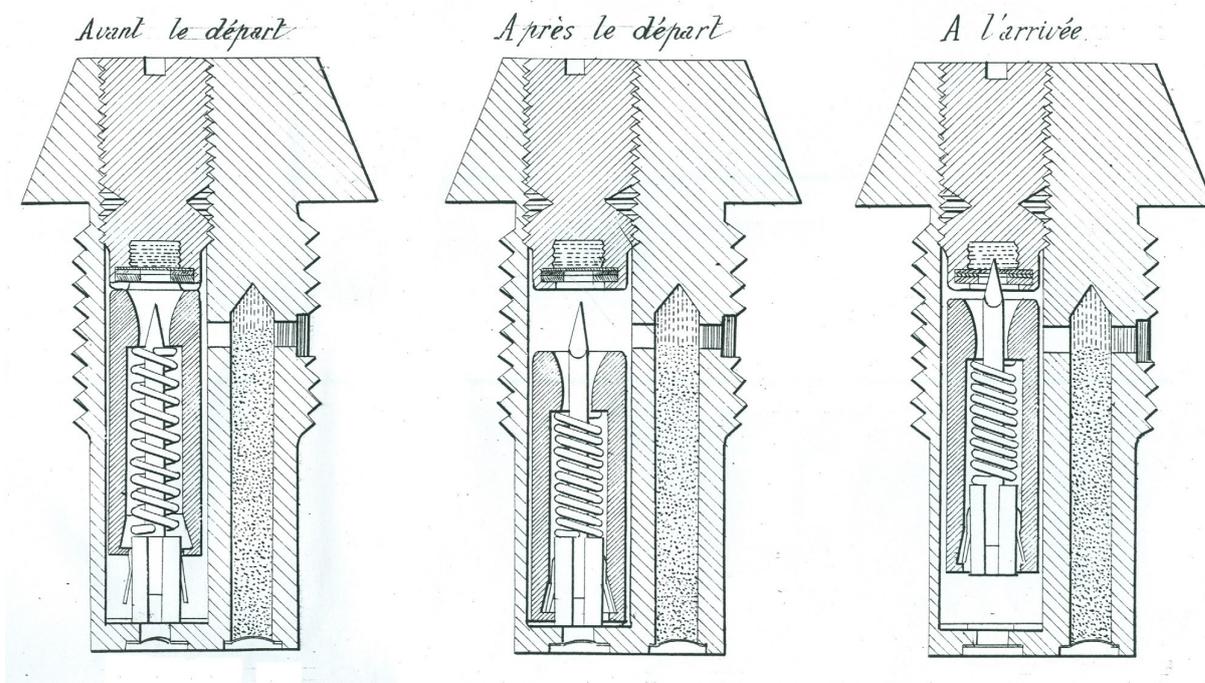
La fusée Henriet N° 2 avec nouveau percuteur et chambre à poudre.

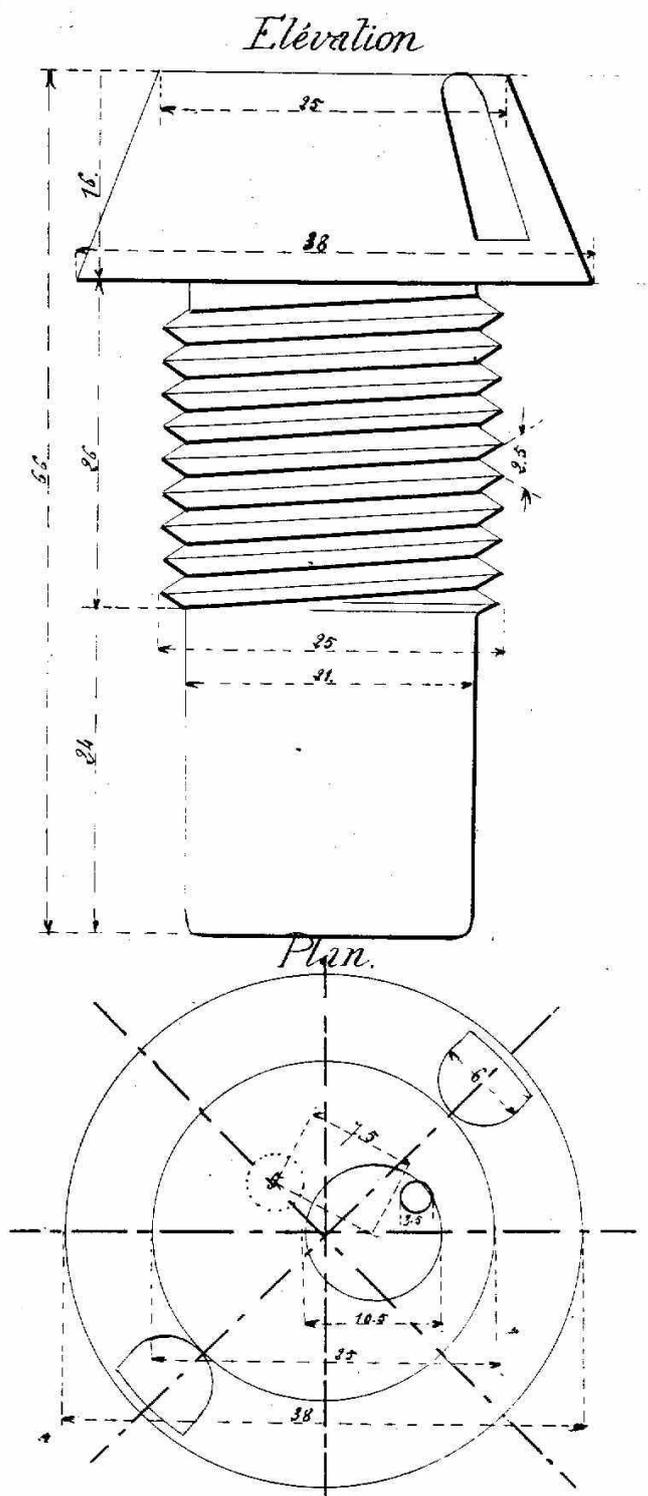
L'Ecole centrale de Pyrotechnie est maintenant en possession de deux fusées Henriet potentiellement adoptables; l'une munie de l'ancien percuteur et d'une chambre à poudre, l'autre munie d'un nouveau percuteur. La nouvelle fusée va combiner ces deux améliorations avec toutefois une modification dans la chambre à poudre. En effet, cette modification est le résultat de la manière dont se répand le feu de l'amorce dans l'intérieur de la fusée. Dans le modèle primitif, le feu de l'amorce se propage contre les parois du canal percutant en suivant le pourtour extérieur du percuteur. Dans le nouveau percuteur, le feu de l'amorce est projeté dans l'intérieur du percuteur, il faut donc que la prise de feu de la chambre à poudre soit portée en haut dans le voisinage de l'amorce fulminante. Pour obtenir ce résultat, il est nécessaire de déplacer le canal de communication vers le haut de la chambre à poudre; celle-ci étant en outre allongée, elle communique avec le canal percutant par un canal qui débouche à 9 mm au dessous du bouchon détonant (sur le modèle précédent ce canal se trouvait à 9 mm de la partie arrière de la fusée)

Cette fusée prend le nom de Fusée Henriet N° 2



Fusée Henriet N°2 en coupe d'époque à droite , mécanisme au repos. spécimen de coffret à gauche.. On voit sur ce spécimen l'emplacement du trou de perçage établissant la communication entre canal percutant et chambre à poudre allongée.— Photos Philippe Mention© 2020





Au dessus, partie antérieure du tampon, on voit les deux événements fermés par une opercule.

Au dessous, la tête de la fusée avec son bouchant détonnant.

Photos Philippe Mention © 2020



Fusée Henriet à percuteur N° 1 de 1875 modifiée par addition d'une chambre à poudre. - Dessin tiré de Fusées pour projectiles creux 1883 (ECP)

Fusée à percuteur nouveau modèle modifié ou Fusée Henriet N° 3 — 1876

Jusqu'à son adoption définitive en mai 1875 la fusée Henriet N° 2 s'était vue cantonnée à un emploi limité aux pièces de 7 et de 5, calibres de l'artillerie de campagne . Or l'artillerie française possède des pièces de plus gros calibres destinées à d'autres missions. Les conclusion des rapports de tir des Ecoles à Feu pour l'année 1876, laissaient apparaitre de nombreux éclatements prématurés dans le tir du canon de 138 avec projectiles chargés en guerre et armés de fusées Henriet N°2 . L'Ecole de Grenoble même signalait un éclatement prématuré dans le tir de l'obusier de 22 c/m de côte avec projectile armé de cette même fusée. Ces accidents portés à la connaissance de l'Ecole Centrale de Pyrotechnie amenèrent une transformation complète de la fusée Henriet. Ces éclatements prématurés qui provoquaient au pire la destruction du canon et au mieux l'éclatement de l'obus dans les quelques mètres qui suivent sa sortie de la bouche avaient pour origine une défaillance dans la sécurité du système percutant. Un troisième type de percuteur fut présenté, dans lequel l'armement ne se faisait plus par « encastrement », mais en quelque sorte par sertissage. Pour cela, on a apporté les modifications suivantes:

Corps de fusée: On a pratiqué au fond du canal percutant une fraisure en forme de calotte sphérique, et supprimé la rondelle de carton qui s'y trouvait.

Masselotte; Légèrement tronconique sur une longueur de 25 mm, elle se termine par une partie tronconique divisée par quatre traits de scies perpendiculaires entre eux; de manière à présenter quatre languettes formant corps avec le manchon et très flexibles à leur partie inférieure. La masselotte est percée bout à l'autre, d'un canal cylindrique présentant un ressaut à sa partie supérieure. En même temps, on supprimait le fil de laiton qui traversait le talon de l'aiguille de la fusée N°2 et qui formait le ressort pincette; et l'on chanfreinait le bas du talon.

Un ressort de sûreté est placé entre le percuteur et le bouchon détonant.

Fonctionnement:

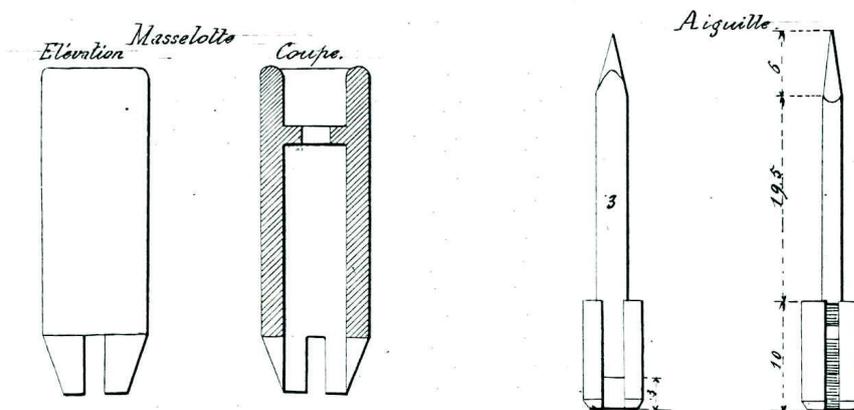
Au départ du coup, la masselotte vient frapper violemment contre le fond du canal en comprimant le ressort d'armement. Les quatre languettes du manchon rencontrant la surface concave de la fraisure du fond du canal, glissent sur cette surface, et pénètrent comme des coins entre cette surface et le chanfrein du talon de l'aiguille, sur lequel elles se sertissent.

Le percuteur est et reste armé. Pendant le trajet dans l'air, le ressort de sûreté empêche les éclatements prématurés.

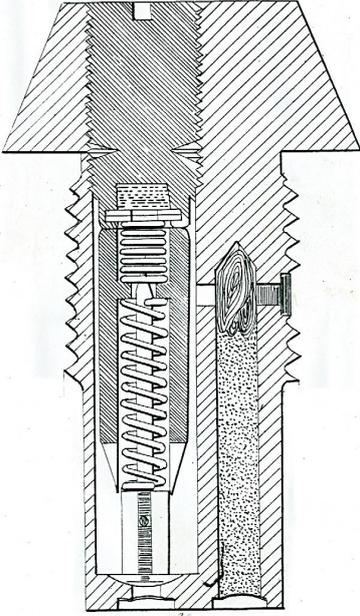
Cette nouvelle configuration devait d'une part empêcher le rebondissement du percuteur sur le fond du corps de fusée, et d'autre part prévenir tout mouvement de détente du ressort à boudin de l'aiguille sur le bouchon porte amorce.

Cette fusée de troisième type va prendre le nom de Fusée à percuteur nouveau modèle modifié ou Fusée Henriet N° 3

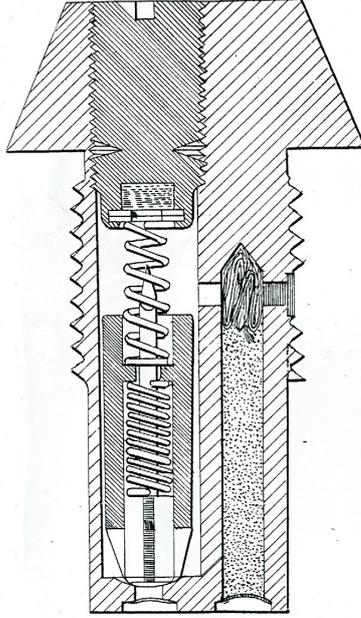
Lors des essais réalisée par la Commission d'expériences de Tarbes, il ne s'est produite qu'un seul éclatement prématuré , et il a eu lieu dans l'âme de la pièce!



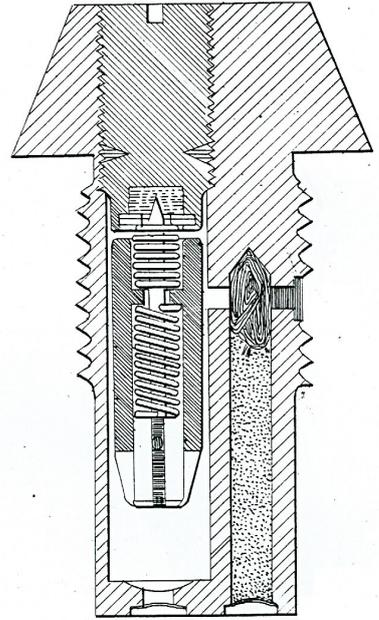
Avant le départ



Après le départ



A l'arrivée.



Fusée Henriet à percuteur N°4

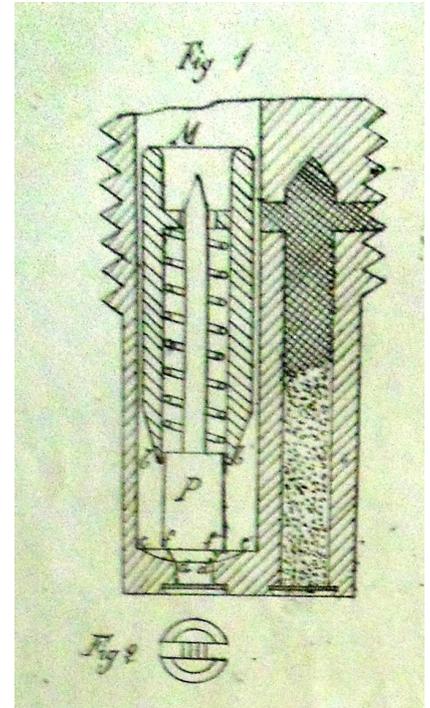
Les tirs réalisés lors des Ecoles à feu de 1877 montrèrent de nouveau des éclatements spontanés avec le tir au canon de 138. La Commission d'Expériences de Tarbes reprend l'étude du fonctionnement d'une nouvelle fusée Henriet.

Cette fusée va prendre le nom de fusée Henriet à percuteur N°4

Cette fusée se compose des parties suivantes:

- une masselotte M constituée par un cylindre creux en laiton séparé en deux parties par un diaphragme *d* au travers duquel passe la pointe du percuteur. Cette masselotte se termine à sa partie inférieure par un tronc de cône que l'on scie en quatre parties sur toute sa longueur de manière à former quatre lamelles égales espacées entre elles de 1.5 mm. Deux lamelles voisines ont été sciées par leur base et par conséquent supprimées: les deux lamelles restantes s'appuient par leur face interne sur le talon du percuteur P
- Un percuteur composé d'une tige Q et d'un talon P à la partie inférieure du talon on a pratiqué un chanfrein conique *p* et *p'*, la figure — représente ce percuteur vu par en dessous, on voit par cette figure que le talon se compose de deux portions de cylindre *a* et *b*.
- Un ressort à boudin qui prend appui d'une part contre le diaphragme et d'autre part contre le talon *f* maintient la masselotte M au contact avec le bouchon fulminant et éloigne le percuteur du fulminate.

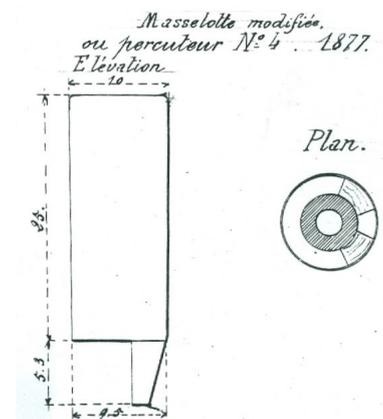
Le fond du canal percutant est fraisé en forme de calotte sphérique *cd* et *c'd'*. La masselotte M avant d'être mise en place subit un recuit qui diminue l'élasticité du métal.



Dessin joint au rapport de la commission de Tarbes — Archives CAA

La chambre à poudre latérale R contient à sa partie supérieure un tamponnage de mèche à étoupilles. Une rondelle de cire ferme le débouché de la communication du côté de l'œil de l'obus.

Ces modifications avaient pour but de supprimer les éclatements prématurés. En conclusion des essais, la Commission a constaté que les tirs à charge entière ne donnaient ni ratés ni éclatement prématuré. Par contre les tirs aux distances à moins de 2000 mètres et donc à charge réduite amenaient des éclatements tardifs.



Fusée Henriet de 30 mm modifiée (oct. 1874)

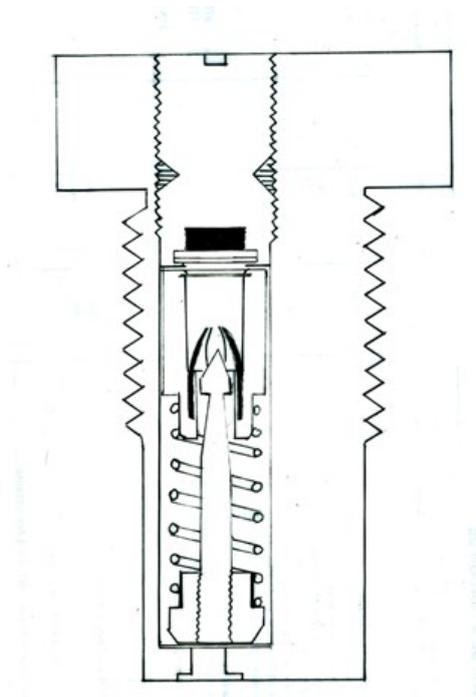
Des essais en septembre 1874 d'une fusées Henriet de 30 mm utilisant le système Henriet de 25 mm , ne donnèrent pas de résultats satisfaisants.

Dans le but de remédier aux défauts d'éclatement qui provenaient non pas d'un défaut d'armement mais du fait que le feu de l'amorce fulminante ne s'était pas communiqué à la charge intérieure, soit que le percuteur n'avait pas frappé assez violemment le fulminate pour l'enflammer.

Dans le but de remédier à ces deux défauts, on a fait construire une nouvelle fusée Henriet de 30 mm dans laquelle on a conservé le même système de percuteur que celui adopté pour la fusée de 25 mm avec les modifications suivantes:

Le diamètre du percuteur a été augmenté de 2 mm afin de porter son poids à 18 grammes environ

L'ouverture centrale de la rondelle de laiton qui recouvre le fulminate placé dans le bouchon a été agrandie ; deux rainures obliques ont été pratiquées sur le tête du percuteur, de manière à assurer le libre passage le long du canal percuteur des gaz produits par l'explosion du fulminate.



Fusée de 30 mm système Henriet, premiers essais de 1874

D'après le rapport d'essai de la Commission d'Expériences de Bourges (Dessin P. Mention)

Fusée mixte de siège de 30 mm système Henriet 1875

Conçue pour armer les projectiles à balles des obusiers de 22 cm rayés, la forme du tronc de cône est caractéristique des fusées armant les obus de la marine. La fusée mixte Henriet renferme outre l'appareil percutant Henriet N°2 déjà décrit, un canal fusant et un appareil concuctant.

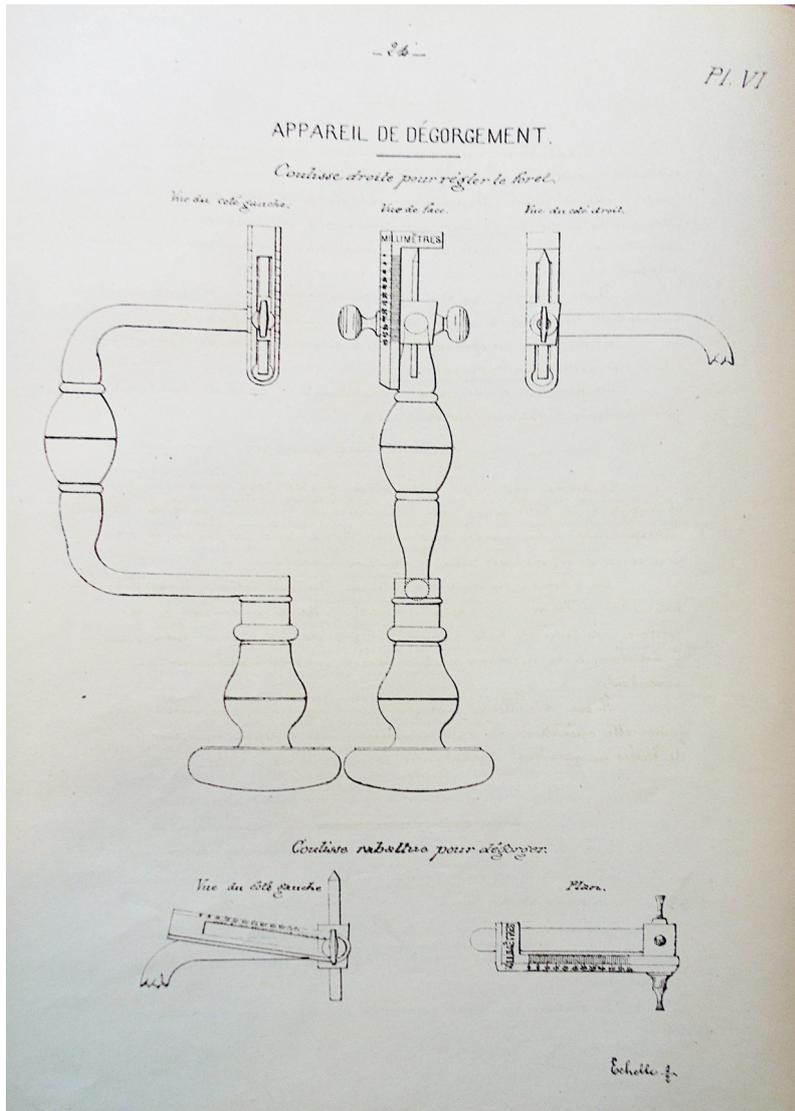
Le canal fusant, strié et parallèle à l'axe, il se charge avec une composition qui brûle avec une vitesse de 1.5 mm par seconde et qui est formée de 37.5 de salpêtre, 10.75 de soufre et 1.75 de charbon. Ce canal du côté de la tête est amorcé avec de la mèche à étoupilles et fermé par un bouchon à vis en bronze; il communique avec l'extérieur et avec la chambre de l'appareil concuctant par un évent cylindrique qui est percé à angle droit et qui est muni d'un calice, lequel est bouché avec une rondelle de carton et avec un tampon de cire. A la partie inférieure, le canal fusant communique par un petit trou avec la chambre à poudre, de l'appareil percutant, il est fermé par une rondelle de carton et un tampon de cire



L'appareil concuctant, logé dans un canal pratiqué dans la partie supérieure du corps de fusée et fermé dans le haut par un bouchon fileté. Il se compose d'un rugueux placé la pointe en haut, dans la fond du canal d'un porte amorce munie d'une amorce fulminante et d'une petite charge de poudre, enfin d'un ressort à boudin placé entre le rugueux et le porte amorce. Le porte amorce percé de 3 canaux perpendiculaires 2 à 2, se relie avec le haut du canal fusant, par un bout de mèche à étoupilles.



Emploi: Avant de visser cette fusée sur l'obus, dégorgé le canal fusant d'une quantité déterminée par ses tables et variable avec la distance du but et la charge de tir employée. Ce dégorgement s'opère à l'aide d'un forêt en acier monté sur un appareil spécial.



Un vilbrequin équipé d'un forêt à section demi circulaire est mobile dans une glissière qui permet de régler sa saillie. Le forêt étant réglé, on enlève la cire et la rondelle de carton qui ferment la base du canal fusant et l'on dégage ce canal de la quantité dont le forêt dépasse le vilbrequin.

Extrait du rapport d'essai de la commission de Bourges mars 1875

Pour éviter les ratés provenant de ce que le feu ne se communique pas toujours à la charge intérieure du projectile, on peut remplir de poudre en grains la partie dégorgée du canal et maintenir cette poudre au moyen d'un brin de mèche à étoupilles, refoulé par un coup de maillet.

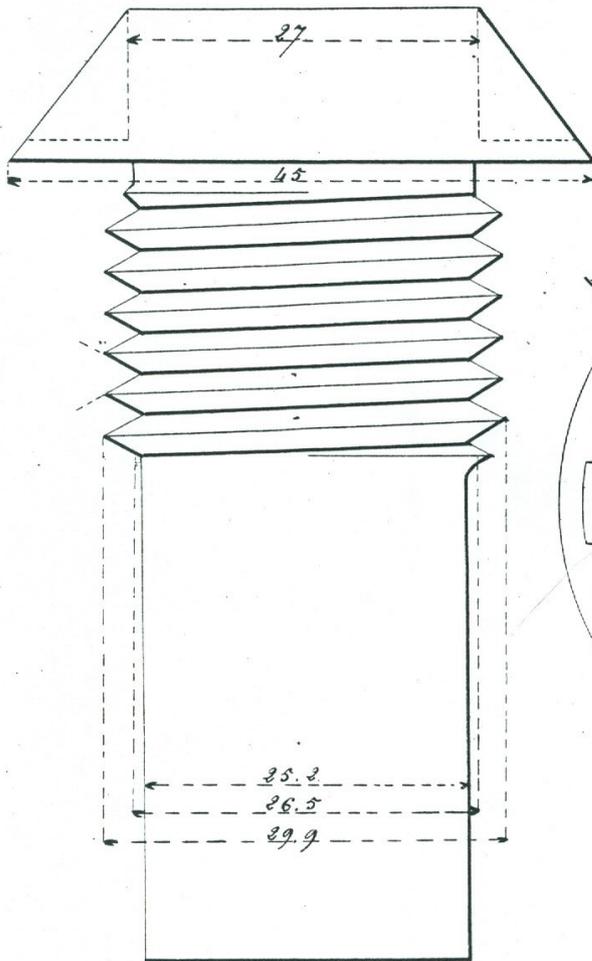
Fonctionnement

Au départ du coup, le porte amorce de l'appareil concutant restant à l'arrière par inertie, le percuteur pénètre dans l'amorce, la fait détoner et enflamme le canal fusant par l'intermédiaire de la mèche à étoupille. Au bout d'un temps déterminé, le canal fusant transmet le feu à la charge de l'obus, soit directement, soit par l'intermédiaire de la chambre à poudre de l'appareil percutant.

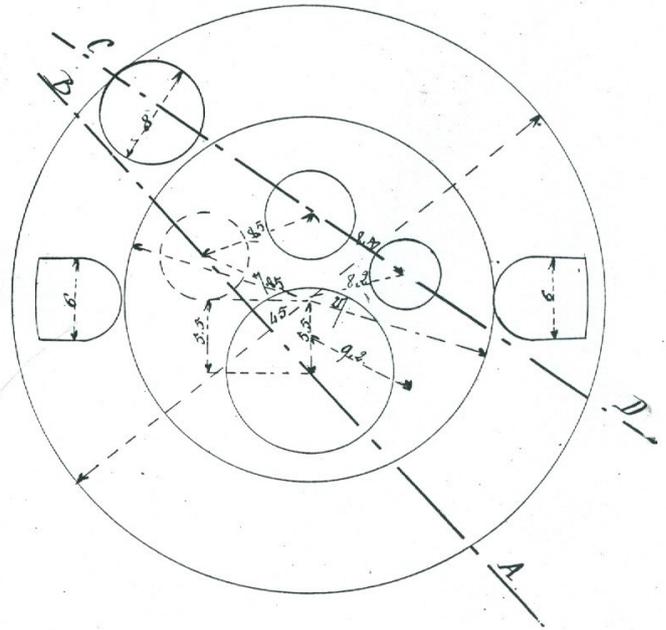
Si l'appareil à temps ne fonctionne pas, l'éclatement de l'obus a lieu au point de chute par le jeu de l'appareil percutant.

Le réglage de la fusée mixte Henriet est long et incommode, la régularité des durées laisse à désirer. De ce fait, les appareils de dégorgement qui avaient été prévus n'ont pas été construits, quoi que le modèle en soit arrêté/

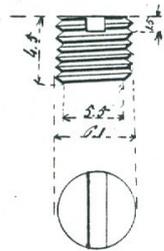
Elevation



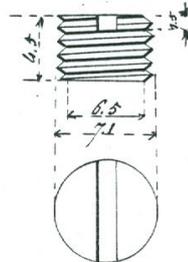
Plan.



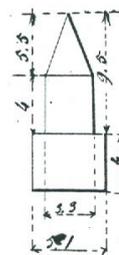
Bouchon



Bouchon.



Rugueux en laiton



Vue en plan et élévation de la fusée de siège de 30 mm système Henriet de 1875. Dessin tiré de Fusées pour projectiles creux—ECP—

Fusée fusante pour boîte à mitraille 1877

La fusée est percée de 4 canaux axiaux cylindriques superposés.

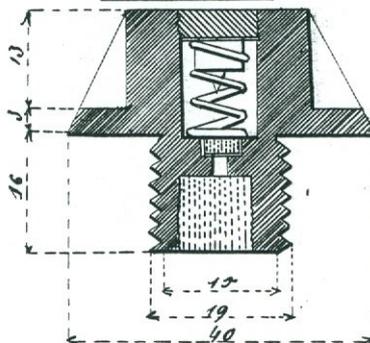
Le cylindre supérieur contient le système concuctant , composé d'une masselotte cylindrique munie d'une pointe à sa partie inférieure et d'une embase à sa partie supérieure. Un ressort à boudin , destiné à maintenir le concucteur dans les transports, s'appuie d'une part sur l'embase du concucteur, de l'autre côté sur une rondelle en laiton.

Le deuxième canal contient une capsule de fulminate

Le troisième canal est destiné à laisser passer la flamme du fulminate

Enfin le quatrième contient une composition fusante, donnant à la fusée une durée de 1 à 2 dixièmes de seconde, de façon à faire éclater le projectile à 60 mètres environ de la bouche à feu.

*Fusée fusante Henriot
pour boîte à mitraille.*



Fonctionnement:

Au départ, le concucteur frappe l'amorce qui détonne et enflamme la composition fusante. Le jet de flamme produit par cette composition met le feu à la chambre à poudre du projectile, qui se compose d'un tube central prolongé par une chambre cylindrique qui occupe la partie inférieure du projectile.

La boîte à balle sur laquelle était vissée cette fusée , se composait d'un projectile cylindrique en fonte, de façon à ne pas gonfler pendant le tir. Ce cylindre était fermé à sa partie supérieure par un couvercle en fonte vissé, qui reçoit la fusée.

Cette fusée possédait un fonctionnement régulier.

Vue en élévation et en coupe de la fusée pour boîte à mitraille de 1877



Fusée percutante de 30 mm de siège à détonateur 1876

1876 est l'année où aux Commissions de Bourges et de Tarbes on fait le point sur les fusées percutantes de types Henriët armant les obus, du plus gros au plus petit calibre. En effet, les fusées Henriët ayant été adoptées un tant soit peu hâtivement rencontraient malgré les différents essais d'amélioration des ratés de percussion, ou explosions prématurées....

Cette fusée de 30 mm était destinée à armer les obus de marine tirés dans les pièces de 22cm rayées frettées de côte. Le percuteur N° 2 est employé ici; Outre le canal fusant, facilitant l'inflammation de la charge explosive, un godet servant de relai est placé dans le prolongement de la chambre du percuteur.



*Fusée percutante de 30 mm de siège à détonateur 1876—
Photos Philippe Mention. © 2020 -*



Fusée mixte à cadran système Henriet 1877

Cette fusée restée au stade expérimentale ne possède que le dispositif fusant. Dans l'éventualité où le dispositif aurait bien fonctionné, on aurait logé un système percutant dans la partie inférieure du corps de fusée.

Description:

La fusée se compose d'un corps, fileté à sa partie inférieure, et portant un plateau ou cadran vers son milieu. Ce plateau est surmonté d'une partie cylindrique filetée à sa partie supérieure. Dans la partie supérieure du plateau est logée la matière fusante, comprimée dans une enveloppe de plomb. Cette enveloppe ne se referme complètement à sa partie supérieure. Le plateau est surmonté d'une rondelle de papier. Une graduation en secondes est tracée autour du cadran. La matière fusante ne peut brûler que dans un sens, pour cela entre 0" et 20", elle est remplacée par une cloison en plomb. Le plateau et la composition fusante sont percés horizontalement à l'extérieur de l'évent 0". Le trou est fermé extérieurement par une rondelle de cire.

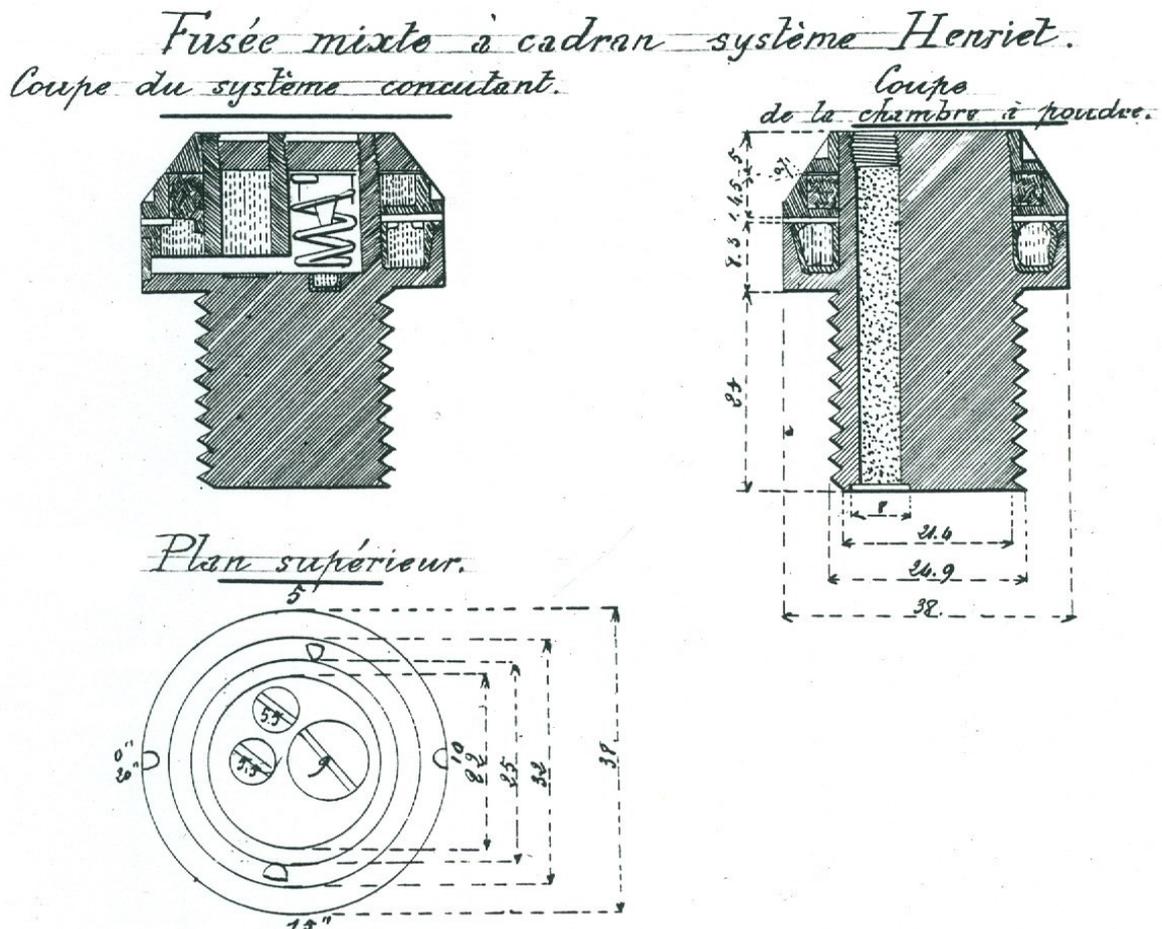
Le corps de fusée est percé de trois cylindres verticaux. Celui de plus grand diamètre contient le système conculctant, analogue à celui de la fusée pour boîte à mitraille.

Un deuxième canal n'a qu'une faible hauteur, contient de la poudre comprimée, cette poudre est destinée à augmenter le jet de flamme produit par le fulminate. Le canal communique avec l'appareil conculctant et avec l'appareil fusant.

Le troisième canal traverse le corps de fusée dans toute sa longueur, il est rempli de poudre en grains. Il est destiné à porter à l'intérieur du projectile le feu du système fusant. Pour cela un trou latéral le fait communiquer avec l'anneau mobile.

Au dessus du cadran, l'on place un anneau mobile contenant de la mèche à étoupilles. Une rondelle de drap est collée sous cet anneau mobile, elle est percée ainsi que l'anneau mobile d'un trou vertical contenant une rondelle de poudre comprimée. Cet anneau porte extérieurement deux encoches et un trait servant d'index.

Au dessus de l'amorce mobile, se visse un anneau de serrage portant extérieurement 2 encoches et maintenant l'anneau mobile;



Fonctionnement

Le dessin présente la fusée disposée à fonctionner à 0''

Au départ, le fulminate de l'appareil concuctant enflamme la petite chambre à poudre verticale, le feu passe au tube fusant, remonte de suite, par l'intermédiaire de la rondelle de poudre comprimée, à la mèche à étou-pille de l'amorce mobile, et redescend dans l'intérieur du projectile par l'intermédiaire du canal de poudre en grains.

Pour régler la fusée à 15'', on amènerait l'index de l'anneau mobile en regard de la division 15'' du cadran. Pour cela, on coiffe la tête de la fusée au moyen d'une clef, de manière à engager une petite dent, placée à l'intérieur de la cle, dans une des encoches pratiquées sur l'anneau mobile, puis on fait tourner cet anneau de la quantité nécessaire. Le feu suit d'abord le même chemin que tout à l'heure, mais ne peut remonter à la mèche à étoupilles qu'après avoir parcouru le tube fusant de 0'' à 15'', le reste du fonctionnement est celui qui vient d'être indiqué.

Nota: Des ratés ayant été attribués à la hauteur de combustion de la composition, on a alors construit la fu-sée suivante.

Fusée mixte à cadran et à étage système Henriet 1877

Cette fusée ne diffère de la précédente que par les points suivants:

La chambre à poudre destinée à augmenter la flamme du fulminate, est placée au dessous de celui-ci. La fusée a la même durée mais la matière fusante est logée dans le cadran fixe et dans un cadran supérieur mobile.

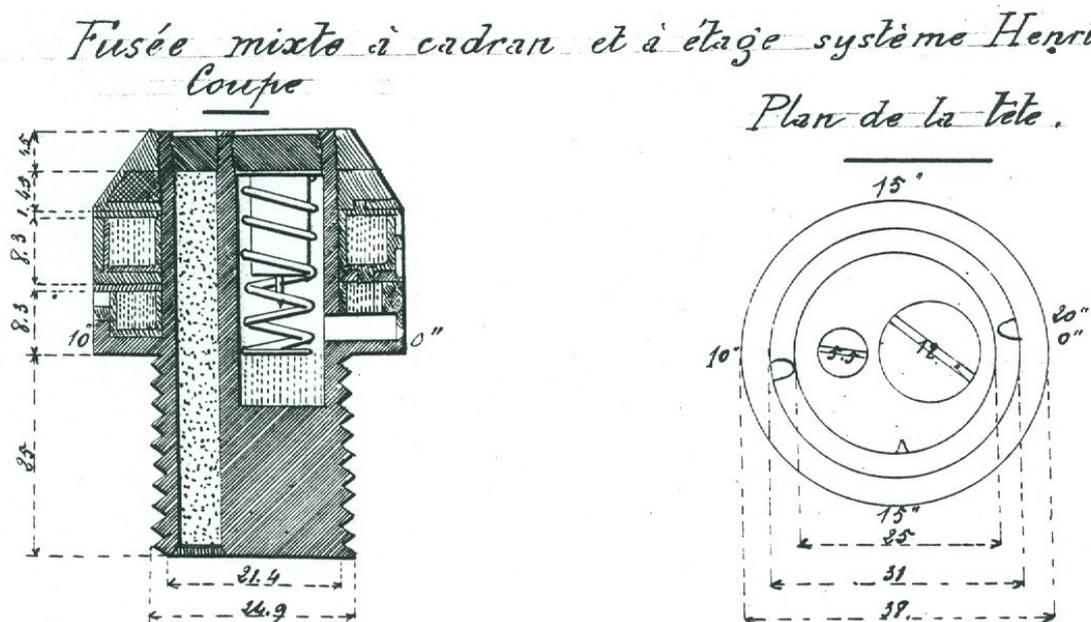
L'anneau supérieur n'est plus mobile, un ergot, pénétrant dans une rainure du corps de fusée, l'empêche de tourner, et par suite de participer au mouvement de rotation de l'anneau de serrage.

Un certain nombre d'évents ont été percés dans les deux cadrans pour permettre l'échappement des gaz. Le cadran mobile et l'amorce supérieure portent à leur partie inférieure une rondelle de feutre.

Fonctionnement

Le dessin montre la fusée réglée sur 0". Le feu de l'appareil concuctant enflamme le tube fusant inférieur, monte de suite, par l'intermédiaire de la rondelle de poudre comprimée au cadran mobile, enflamme le second tube fusant et remonte aussitôt à la mèche à étoupille, qui enflamme le canal vertical contenant la poudre en grains.

Pour régler la fusée à 15", on tourne le cadran mobile qui porte un trait de repère, jusqu'à ce que cet index arrive en face de la graduation 15 du cadran fixe, on peut alors tourner l'anneau de serrage sans rien déplacer. Le feu qui, comme précédemment ne peut marcher que dans un sens, parcourt le tube inférieur de la division 0 à la division 15 remonte alors dans le cadran mobile par l'intermédiaire de la rondelle de poudre comprimée, marche en sens inverse dans le second tube fusant. (une cloison de plomb l'empêche de parcourir le tube dans les deux sens) Arrivé en face le trait de repère de l'anneau supérieur, il remonte dans cet anneau par l'intermédiaire de la rondelle de poudre comprimée, enflamme la mèche à étoupille et redescend dans l'intérieur du projectile, en passant par le canal vertical qui contient la poudre en grains.



Nota: Cette fusée n'a pas donné de très bons résultats, les rondelles de feutre se comprimaient par le choc de départ, et laissaient un jeu entre les différents anneaux, ce qui produisait des fonctionnements irréguliers. Les parties en bronze, contenant la composition fusante, étaient trop faibles, elles se déformaient au choc au départ et permettaient les infiltrations.



Fusée mixte à cadran et à étage système Henriet 1877—vues en élévation suivant les axes 0 , 10 et 15, vue de tête et côté tampon.—Photos Philippe Mention © 2020-

Fusée fusante à cadran et à étage système Henriet de 40mm 1878

Description:

Le corps de fusée porte vers le milieu de sa hauteur un plateau dans lequel est creusée à la partie supérieure une rainure circulaire, remplie de composition fusante. Cette rainure est interrompue de façon à ce que le feu ne puisse marcher que dans un sens. L'une de ses extrémités correspond avec le logement de l'appareil concuctant. Un trait de repère placé au dehors indique ce point. Le corps de fusée est traversé par un canal vertical rempli de poudre en grains.

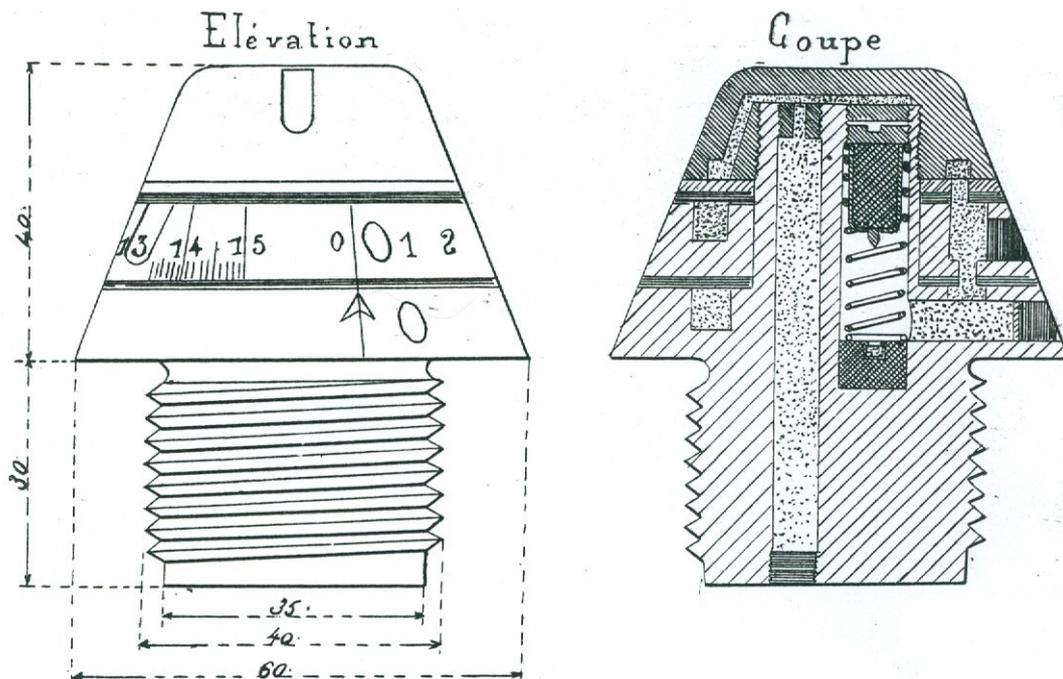
Au dessus du plateau, peut tourner un disque contenant une rainure de composition fusante. Cette rainure est interrompue comme celle du plateau. Une rondelle de feutre est collée sur la partie inférieure du disque. Un canal vertical réunit les deux compositions du plateau et du disque. Une graduation en millimètres de 0'' à 15 » » est tracé sur le pourtour.

Entre le disque et le chapeau écrou de serrage, se trouve une rondelle métallique, sur la partie inférieure de laquelle on a collé une rondelle de feutre, elle porte une dent, qui s'engage dans une rainure longitudinale pratiquée dans l'arbre du corps de fusée. Elle est percée d'un petit trou. Cette rondelle est destinée à empêcher la rotation du disque à composition lorsqu'on visse le chapeau.

Le chapeau porte une rainure remplie de poudre, sa partie supérieure communique avec le canal vertical de poudre en grains.

Le percuteur de l'appareil concuctant est formé par un dé rempli de poudre comprimée; de façon a augmenter la flamme produite par la poudre tassée qui entoure le fulminate.

Le canal du système concuctant est fermé à sa partie supérieure par deux bouchons vissés, séparés par de la cire.



Fusée fusante à cadran et à étage système Henriet de 40mm 1878 — Dessins tirés de Fusées pour projectiles creux -ECP -

Fonctionnement

Supposons d'abord que, comme le représente la figure, on amène le 0 du disque en face du point de repère tracé sur le plateau. Dans cette position, les trois trous du plateau du disque, de la rondelle métallique sont sur la même verticale, et au départ du projectile, le feu venant de l'appareil concuctant va gagner directement la chambre à poudre du chapeau et par suite le canal vertical de poudre, il y aura donc explosion immédiate.

Si au contraire, après avoir desserré le chapeau, on amène la division 15 " par exemple du disque en face du point de repère du plateau, et qu'on le fixe dans cette position, le feu venant de l'appareil concuctant, va se communiquer à la composition fusante du plateau; dès que la flamme arrivera au dessous du trou circulaire qui traverse le disque, la composition fusante de l'étage supérieur prendra feu et brulera en sens inverse de la précédente d'une quantité égale , jusqu'au trou de la rondelle métallique; la poudre du chapeau s'enflamme alors , et par suite celle du canal vertical.

Nota:

La durée totale de la fusée est de 17 secondes. 10 de ces fusées ont été tirées à Calais en février 1879, elle ont donné trois éclatements prématurés dus probablement à ce que le feutre n'avait pas été comprimé au préalable.

Fusée à double effet à cadran de 30 mm de l'ECP 1879

Description

La partie inférieure de la fusée renferme un appareil percutant Budin.

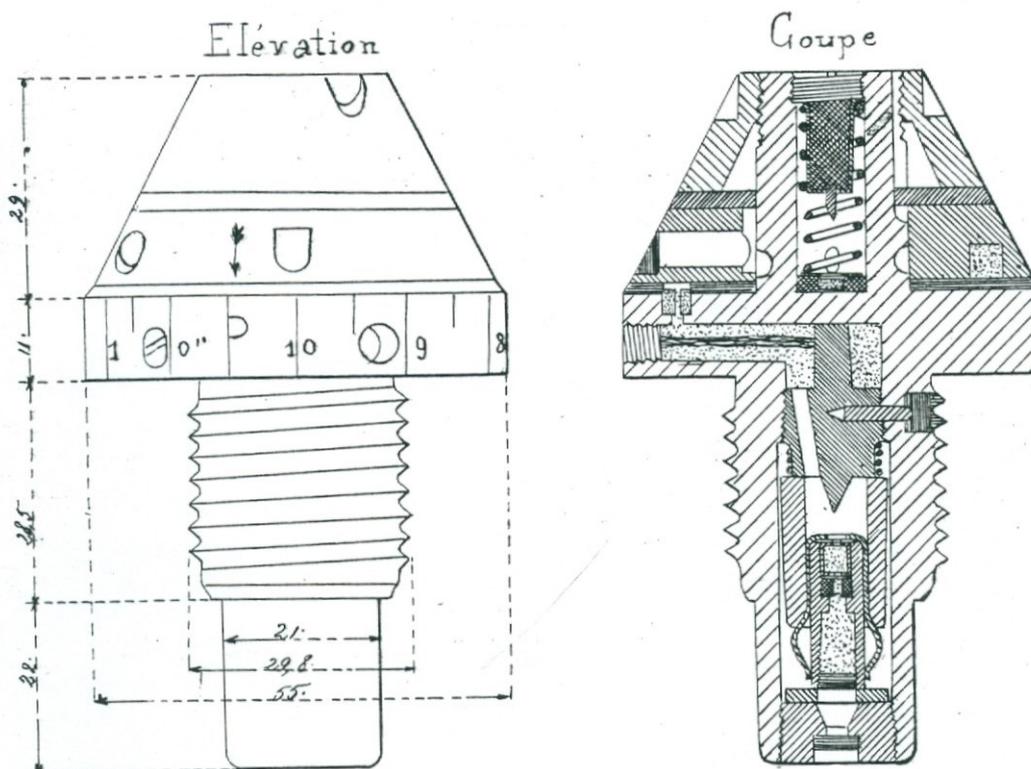
Un plateau circulaire contient une chambre à poudre débouchant par deux canaux de communication, d'un côté par le canal percutant, de l'autre sur la face supérieure du plateau. Sur cette face du plateau, est fixée une rondelle en feutre percée d'un trou en face du canal de communication de la chambre à poudre. Le pourtour du plateau porte une graduation en demi secondes, de 0 à 10 secondes, et un trait marqué P (percutant) entre les deux divisions 0 et 10.

L'arbre creux renferme l'appareil concuctant.

Le disque à composition est analogue à celui de la fusée précédente, mais la rainure de composition est à la partie inférieure. Il porte sur sa face latérale; une flèche qui correspond à l'origine de la rainure de composition, deux encoches qui servent à le régler au moyen d'une clé et un évent par lequel s'échappent les gaz de l'appareil concuctant et de la rainure.

L'écrou de serrage se visse sur l'arbre et se manœuvre au moyen d'une clé, dont on engage lestenons dans deux encoches ménagées sur l'écrou. Une rondelle à ergoy, placée entre le disque à composition et l'écrou empêche le mouvement de rotation de l'écrou de se transmettre au disque.

L'appareil concuctant, logé dans l'arbre creux, est identique à celui de la fusée précédente.



Fonctionnement

Dans le montage de la fusée, la flèche est placée en regard de la lettre P, la fusée ainsi tirée fonctionnera comme percutante. L'appareil concuctant fonctionnera, le feu passera dans la gorge de l'arbre, allumera l'anneau de composition fusante par l'intermédiaire du canal que l'on voit à gauche de la coupe; mais comme l'indique la figure, le canal de communication avec la chambre à poudre est fermé par une partie métallique du disque.

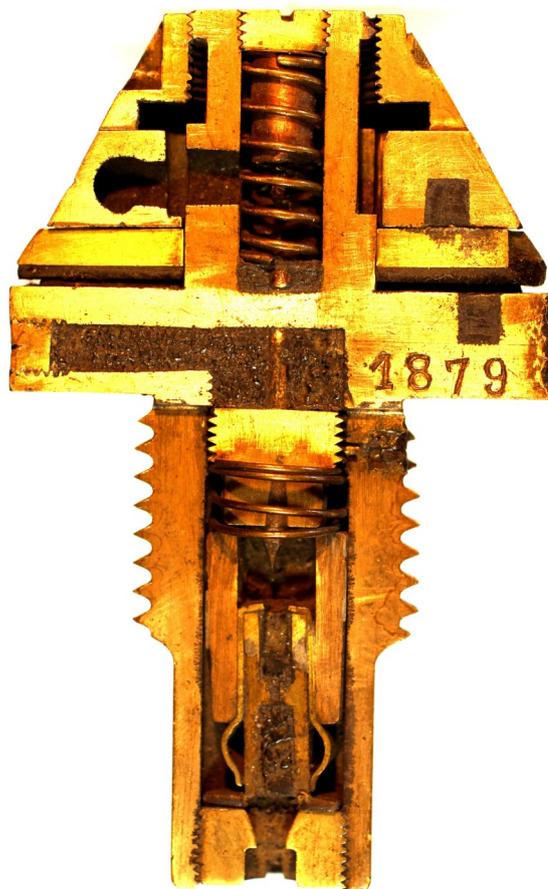
Si au contraire, on fait tourner le disque à composition de manière à amener sa flèche en face du trait "9", par exemple, de la graduation du plateau, le feu fourni par l'appareil concuctant, cheminera comme il vient d'être indiqué, mais au point de la rainure contenant la matière fusante se trouvant en face du canal de communication avec la chambre à poudre du plateau, le feu redescendra dans ce canal, passera par les trois trous de communication percés dans la vis bouchon de la fusée percutante, et par l'intermédiaire du système percutant, arrivera à la charge intérieure du projectile.

Résultats des essais:

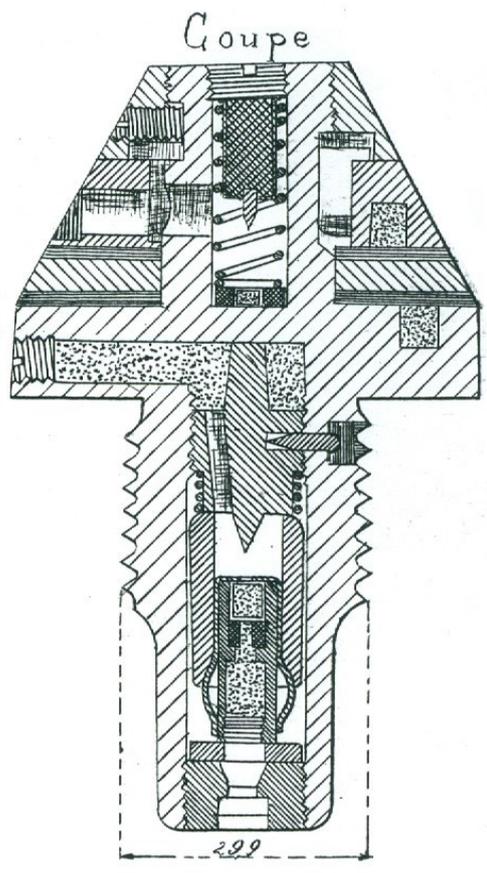
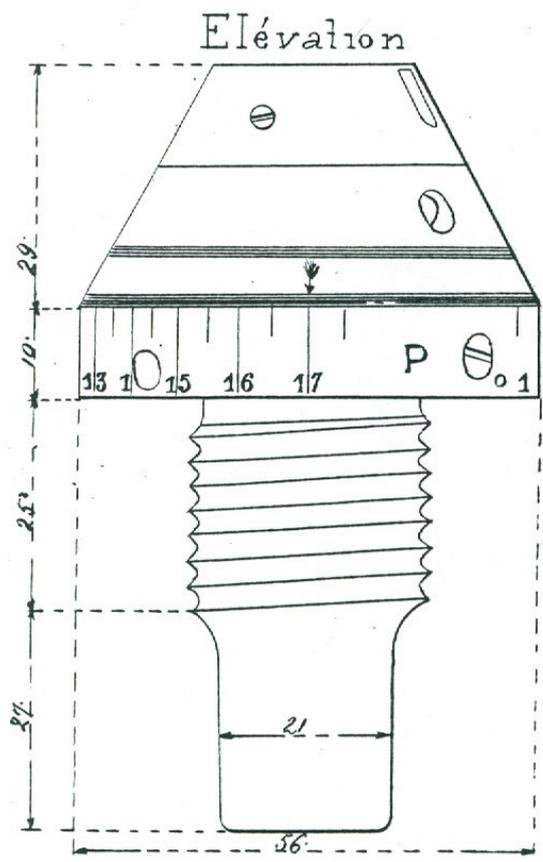
Les fusées essayées par la commission de Calais ont donné du point de vue de la régularité des durées, les résultats sont excellents. Le réglage est commode mais la durée maximum de 10 secondes est trop faible et ne permet le tir fusant que jusqu'à 2800m, distance insuffisante. Ceci ne permet pas l'adoption



Fusée à double effet à cadran et à étage de 30 mm de l'ECP syst Budin 1879



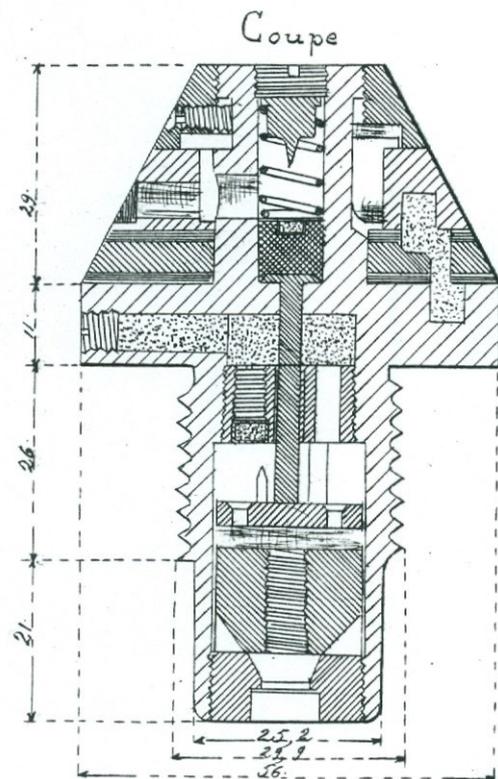
Fusée à double effet de 30 mm système Henriet à cadran et à étage proposée par l'Ecole Centrale de Pyrotechnie en 1879. . Photos Philippe Mention© 2020



Fusée à double effet à cadran et à étage de 30 mm de l'ECP , percutante par les gaz et le fulminate 1879

Le système fusant est le même que celui de la fusée précédente. Le dessin représente la fusée réglée à 9 secondes 1/2, le concuteur occupe une moins grande hauteur de façon à pouvoir loger de la poudre comprimée au dessous de l'amorce fulminante.

Au dessous de cette poudre comprimée, se trouve un disque faisant corps avec une tige, qui appuie d'autre part sur la masselotte du système percutant. Cette tige traverse d'abord une rondelle de feutre , puis le fond du logement du système concutant , enfin une rondelle de poudre comprimée, qui fait partie de la chambre à poudre



Fusée Henriet de culot

