

Séance de travail n°4 :

12-01-2023

Présents :

Jean-Marie MASSART, Frédéric DAILLIEZ, Didier WALLE, Jacques THUMELAIRE, Jean-Noël DOUILLET, Claude CORBIERE, Didier ROBERT, Bruno BOSCHI, Robin DUPONT, Bernard LEPOIVRE, Stephan BERTONI, Gaëtan LANTHIER, Gilles MICHELOT.

Sujets du jour :

Les munitions

1 - QUELQUES GÉNÉRALITÉS

Définition d'un explosif :

Un explosif est défini par un mélange de corps qui, lors de leur transformation, sont susceptibles de dégager en un temps très court un grand volume de gaz porté à haute température, ce qui constitue une explosion.

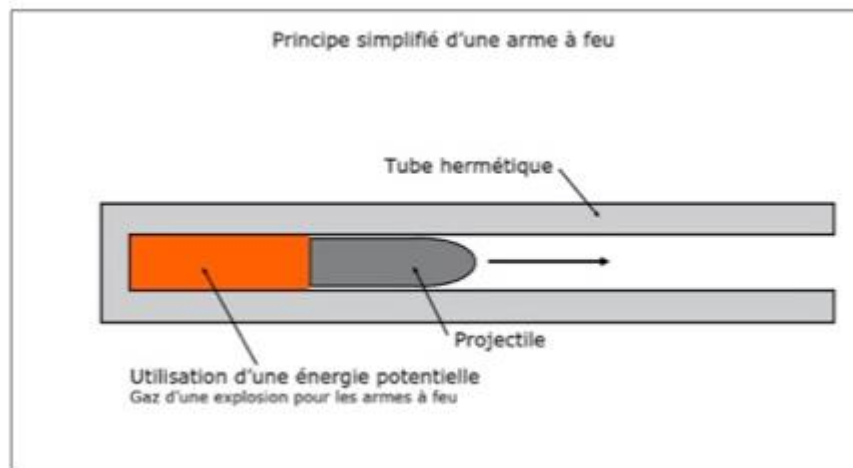
Définition d'une explosion :

Une explosion est une augmentation rapide de volume et une libération d'énergie, généralement avec génération de hautes températures et de gaz, et de lumière. Ce volume est très grand par rapport à la matière explosive même, et le déplacement de la masse de gaz, onde de choc, atteint 4000 à 8000 m/s.

Principe de fonctionnement d'une arme à feu :

Ainsi, le principe du tir avec une arme à feu (arme légère ou lourde) consiste en l'explosion d'une charge d'explosif placée dans un tube fermé à une extrémité. La pression engendrée fait que le projectile est expulsé violemment vers la bouche du canon et poursuit sa trajectoire au-delà.

Quels que soient son type et son aspect extérieur, une arme à feu est composée d'un canon qui n'est autre qu'un tube ouvert à une extrémité. L'autre extrémité, obturée par une culasse fixe (solidaire du tube) ou mobile, appelée « chambre » est le lieu où se produit l'explosion d'une charge d'explosif appelée « poudre », qui expulse violemment par le côté ouvert le projectile qui poursuit sa trajectoire au-delà.



Ce principe de fonctionnement s'applique également aux armes à air comprimé (armes légères ou par exemple mortier pneumatique Brandt).

Distinction entre arme légère et arme lourde : (wikipedia)

Une arme légère, par opposition à une arme lourde, est une arme qui peut être transportée et utilisée par un seul individu, sans que l'utilisation d'un support, tel un trépied, soit indispensable.

Appartiennent à cette catégorie notamment les armes individuelles comme les pistolets, les pistolets-mitrailleurs, les fusils (fusils à pompe, d'assaut, de précision...) et les mitrailleuses légères.

Définition d'une munition : (wikipedia)

Une munition, ou cartouche, est un ensemble destiné à charger une arme à feu. Elle est constituée au minimum d'une charge propulsive et d'un (ou plusieurs) projectile (s) (grenaille, balle, obus).

Le projectile peut être lui-même creux et rempli d'un explosif équipé d'un dispositif pyrotechnique de mise à feu (détonateur réagissant à l'impact, ou retardé), projetant des éclats, des balles (plombs ronds des obus shrapnel) et plus récemment des sous-munitions. Dans le cas d'armes chimiques ou biologiques, le projectile a pu être également rempli d'agents toxiques chimiques ou pathogènes, se transformant en gaz toxique ou contaminant lors de l'explosion à l'impact.

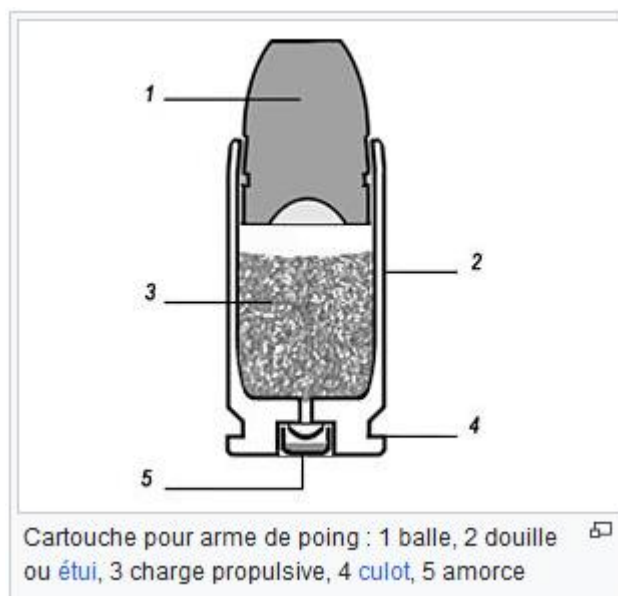
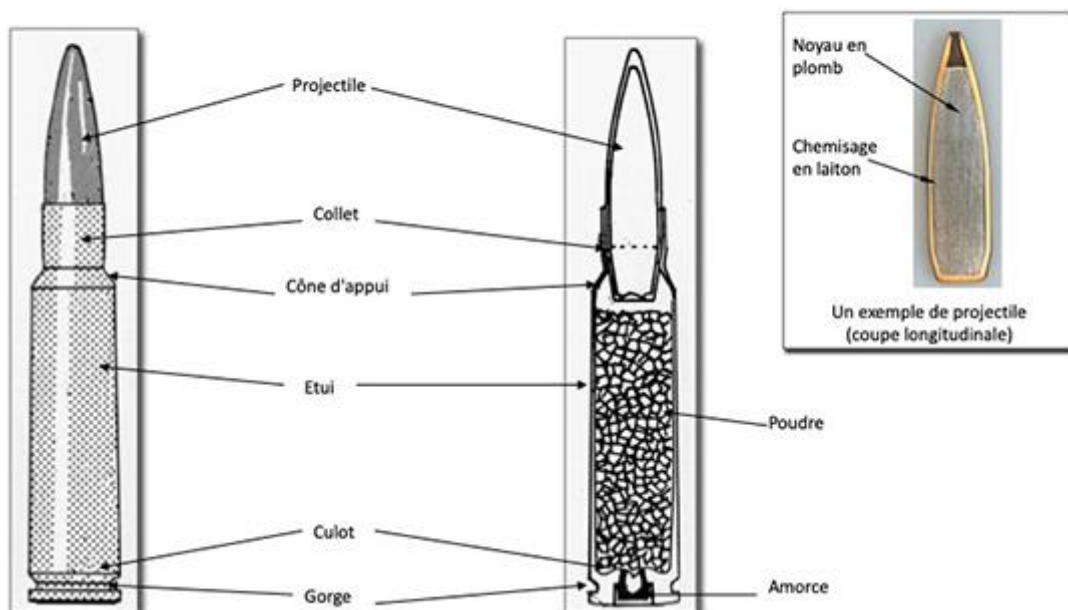


SCHÉMA D'UNE CARTOUCHE

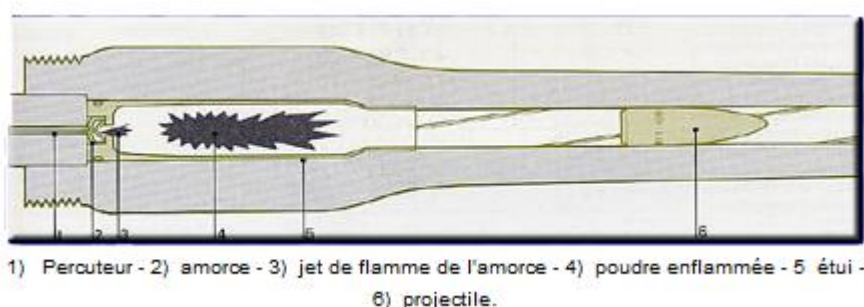


La douille, ou étui, généralement en laiton, voire en acier et parfois en aluminium, contient la charge propulsive et est éjectée de la chambre avant le tir suivant.

Les munitions d'artillerie, au-delà d'un certain calibre et donc d'un certain poids ne se présentent pas encartouchées.

Dans ce cas, pour le tir, le projectile est introduit dans la chambre et poussé jusqu'à la base des rayures du tube, puis est introduite une douille (ou gargousse) qui contient la charge propulsive du projectile. Par la pression générée par l'explosion, la douille se plaque contre les parois de la chambre et la culasse, et en assure ainsi l'étanchéité. Des essais de munitions sans douille ont été réalisés, mais les résultats se sont avérés peu convaincants.

Des douilles à culot métallique et corps en matière combustible sont aujourd'hui utilisées par exemple dans le canon de 120mm équipant le char français Leclerc.



Afin d'obtenir une portée maximum du projectile ainsi qu'une trajectoire la plus tendue possible, la pression doit être maximale et l'étanchéité autour du projectile lorsqu'il circule dans le canon doit être optimale.

Ceci est réalisé par un calibrage précis du canon des armes et des projectiles. Concernant les obus, généralement réalisés en acier, ils sont légèrement sous-calibrés afin de ne pas endommager le canon, et sont munis d'une ou plusieurs ceintures en cuivre (ou parfois en fer doux) assurant la prise des rayures et l'étanchéité de manière que les gaz assurent une poussée de manière uniforme.

Calibre :

Une munition est définie essentiellement :

- En millimètres dans la plupart des pays. Exemples : en France une cartouche de 8 Lebel à une balle de 8 mm de diamètre. Le canon de 75 de campagne est un canon dont le diamètre du projectile mesure 75mm.
- En millimètres pour les armes légères et en centimètres pour l'artillerie en Allemagne (jusque +/- 1945) Exemple : Une cartouche de 7.92 Mauser à une balle de 7,92mm de diamètre. Le canon de 77 de campagne est appelé 7,7 cm Feld Kanone, le canon de campagne de 10cm à un calibre réel de 105mm et l'obusier de 42cm tire un projectile de 420mm de diamètre
- En livres (pounds) ou en pouces (inches) pour les Britanniques et le Commonwealth et certains calibres US : calibre .50 pour la mitrailleuse américaine de 12,7mm, .303 soit 7,7mm pour le fusil Lee-Enfield, et pour

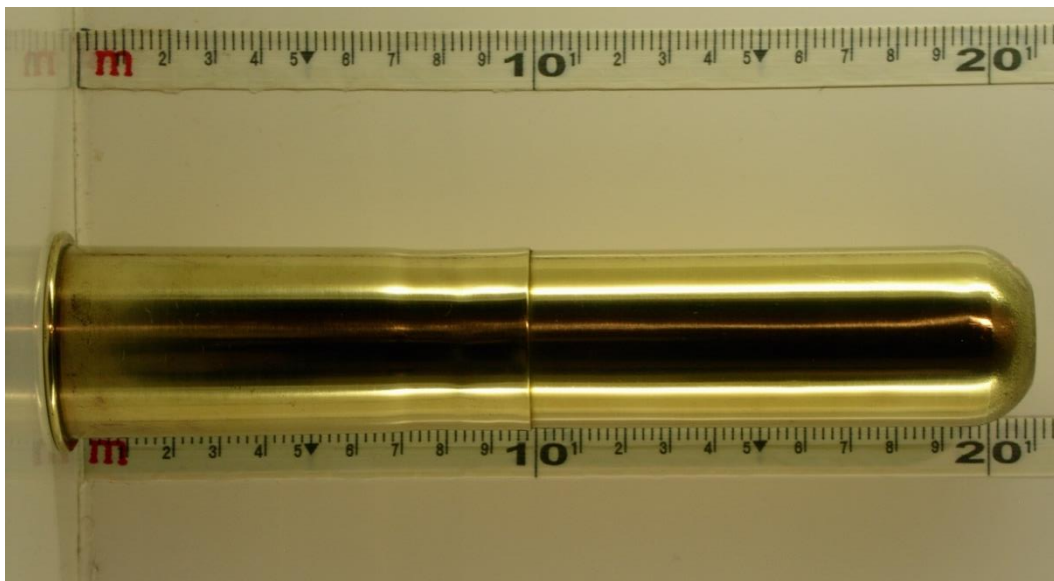
l'artillerie de campagne 13 ou 18 Pounder (+/- 76,2mm et 84mm) et 4,5 Inches (+/- 114mm).

L'appellation d'une munition peut être définie de plusieurs manières : appellation courante ou métrique. Ainsi :

La cartouche française de « 8mm Lebel » donne en métrique 8x50r = calibre 8mm avec un étui de 50mm de long et le r signifie « rim » = étuis à bourrelet en anglais :



La cartouche du canon revolver de 40mm modèle 1879 qui armait les caponnières donne en métrique 40x101r = calibre 40mm avec un étui à bourrelet de 101mm de long :



2 – Les obus

Au XX^e siècle, il n'y a plus de lumière, comme au XVIII^e pour mettre à feu la poudre mais un percuteur mécanique et l'obus trouve sa place dans une culasse. Il s'agit de la seule mutation technologique majeure depuis l'invention de la bombe. Durant la Première Guerre mondiale, les artilleries de tous les belligérants sont équipées de canons de ce type tirant des obus.

Un projectile d'artillerie est alors constitué de deux éléments : la charge de poudre qui est contenue dans une gargousse en toile ou dans une douille en laiton, suivant le

calibre du canon et l'obus. L'obus est la partie qui est mise en mouvement par la combustion de la poudre dans la chambre du canon.

Cet obus est lui même constitué de plusieurs parties : le « corps » et la fusée.

Le « corps de l'obus » a un culot, en métal épais, qui a pour but de résister à la pression des gaz dégagés par la combustion de la poudre.

La fusée permet de faire exploser l'obus à la distance et/ou à l'altitude désirée.

Le « corps de l'obus » est donc la partie principale. Il est soit obtenu par moulage et tournage de fonte-aciérée, soit usiné en acier par poinçonnage et forgeage. « Le corps de l'obus » est muni d'une ceinture en cuivre ; ce métal malléable permet d'assurer l'étanchéité entre l'obus et les parois du tube. Le « corps de l'obus » est d'un diamètre légèrement inférieur à celui du tube et celui de la ceinture de cuivre légèrement supérieur. La ceinture maîtrise ainsi le mouvement circulaire du corps sur les rayures de l'âme du tube. De la sorte, seul le cuivre frotte sur l'acier du tube du canon et s'incruste dans les rayures afin d'éviter une usure prématurée et un échauffement trop rapide. Le « corps de l'obus » n'échauffe pas l'âme du tube. Sur un obus tiré, la ceinture porte la trace en creux des rayures alors que le « corps de l'obus » reste lisse.

Le « corps de l'obus » diffère suivant son chargement. Il existe, durant la Grande Guerre, des obus explosifs tirés contre les infrastructures et les travaux de campagne, des obus à balles contre les troupes à découvert, les obus toxiques d'abord interdits par les conventions internationales puis utilisés par tous les belligérants et des obus de rupture qui ne contiennent pas d'explosif mais qui agissent, en particulier contre les blindages métalliques, par l'inertie et la vitesse de leur masse, le corps inerte.

L'arme de l'artilleur, ce n'est pas le canon mais l'obus. Ce qui importe le plus ce n'est pas la manœuvre des canons mais la manœuvre des trajectoires des obus. C'est le « corps de l'obus », plus que le canon, qui pulvérise les corps des soldats, qui les broie. C'est le « corps de l'obus » qui contient le chlore ou l'ypérite qui fait hoqueter les corps dans des spasmes de souffrance. Jusqu'à la guerre russo-japonaise de 1904-1905, les blessures infligées par la balle de fusil étaient, statistiquement, quatre fois supérieures à celles faites par les grenades et les obus. À la fin de la Grande Guerre, la tendance est totalement inversée. Les mutilés et les gueules cassées sont les victimes les plus visibles des effets de l'artillerie.

C'est la fusée qui détermine le moment d'éclatement de l'obus.

Celle-ci peut être à temps ou percutante ou à double effet.

- La fusée à temps est réglée avant le tir par l'artilleur qui détermine qui le temps nécessaire pour atteindre l'objectif. Ceci permet de prévoir l'éclatement de l'obus avant qu'il ne s'enfonce dans le sol, par exemple au dessus de troupes en mouvement ou en tir anti-aérien.

- La fusée percutante déclenche l'explosion de l'obus dès qu'il rencontre un obstacle qui ralentit suffisamment brusquement l'obus pour déplacer par inertie le percuteur, contenu dans la fusée, qui va enflammer une amorce et provoquer l'explosion.
Il existe des fusées instantanées et des fusées sans retard. La fusée instantanée, en raison de la vitesse de l'obus permet à celui-ci de s'enfoncer dans le sol avant d'exploser alors que la fusée sans retard fait exploser l'obus au premier contact avec le sol, c'est-à-dire au ras du sol.
- La fusée à double effet combine les deux facteurs, c'est-à-dire une explosion après un temps réglé d'avance ou un impact s'il survient avant le temps écoulé.

Selon le même principe que pour la charge propulsive, lorsque la fusée déclenche l'explosion de la charge contenue dans l'obus, le volume de gaz produit exerce une forte et brutale pression à l'intérieur du projectile qui se rompt en quantité de fragments de différentes tailles en formes selon le type le métal le constituant. Ces éclats de métal, en raison de la chaleur dégagée par l'explosion, sont incandescents et projetés à des distances variables (jusqu'à plusieurs centaines de mètres).

Dans le cas d'une explosion en lieu clos, tel une casemate, dans un premier temps, le personnel qui pourrait s'y trouver est écrasé par la pression des gaz, puis, si le lieu clos ne résiste pas à la pression, le personnel est enseveli sous les décombres. Le même effet est constaté en milieu ouvert en cas de forte et proche explosion.

(cf. témoignages de Poilus morts dans des tranchées sans blessure apparente ou cartouches du tunnel des emmurés et boîtes à mitraille de 40)

-Parmi les sources :

http://www.euroballistics.fr/lois_balistiques.htm

<https://www.cairn.info/revue-corps-2014-1-page-137.htm>

-Vidéos en lien avec les munitions :

<https://www.youtube.com/watch?v=3kSmlh9ilfg>

<https://www.youtube.com/watch?v=qEKrYay54z0>