

Notice

Kit PROJECTILES

Réf. 7488



I - Composition :

Ce kit contient trois projectiles, ayant une forme ogivale, correspondant à trois cartouches de 9 mm parabellum. Deux ogives ont été tirées par une même arme et la troisième a été tirée par une arme différente. Chaque ogive se trouve dans un sachet en plastique identifié.

Ces projectiles ne sont plus utilisables. Ils ne présentent aucun danger. Ils sont totalement inertes peuvent donc être manipulés par des élèves en toute sécurité.

II – Armes employées

1 – Exemples

Les projectiles de 9 mm parabellum correspondent à des munitions de 9 mm, destinées aux pistolets semi-automatiques. Initialement introduite en [1902](#) sur les pistolets [Luger](#), ce calibre a comme dénomination métrique 9 x 19 mm. Actuellement, ce calibre d'arme de poing est le plus largement répandu au monde. Il s'agit de la munition d'arme de poing standard de l'[OTAN](#).

Dans un pistolet semi automatique, les munitions se trouvent dans le chargeur.

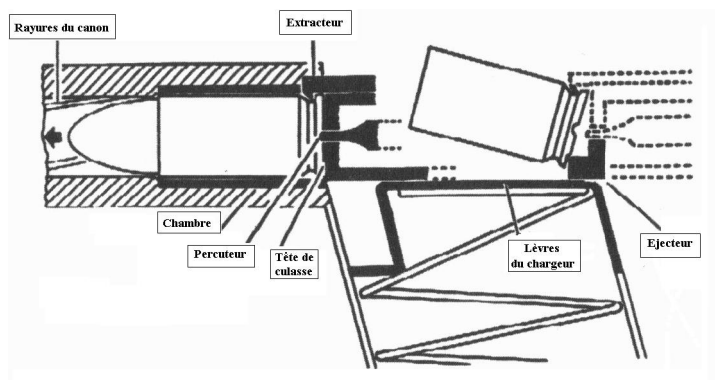


Pistolet semi automatique Beretta 92 F utilisé par l'armée américaine.






Pistolet semi automatique Sig Sauer SP2022 utilisé par la police nationale.

2 – Schéma interne d'un pistolet semi-automatique



3 – Formes des projectiles

Il existe de nombreuses formes de projectile. Les élèves retrouveront facilement la forme ogivale dans cette liste.

	projectile sphérique		conique à talon
	ogival		conique tronqué
	ogival à talon		«champignon»
	ogival à base réduite		«wadcutter»
	pointu		«wadcutter» à tête ogivale
	pointu à talon		à pointe mousse et à talon
	à tête plate		conique tronquée à talon
	à tête plate et à talon		torpedo
	à pointe mousse		diabolo
	conique		

III – Les rayures d’un canon

1 – Intérêt

Les canons des armes de poing sont rayés. Ainsi, le canon porte sur toute sa longueur plusieurs rayures (de 4 à 6) de forme hélicoïdale. La distance nécessaire pour qu’une rainure fasse un tour complet est le pas. Le pas peut être plus important que la longueur du canon. Chaque fabricant aura des techniques de fabrication et des formes de rayures spécifiques.

Lorsque la charge de la cartouche propulse l’ogive vers l’extérieur de l’arme, les rayures imposent une mise en rotation de l’ogive et marquent le corps de l’ogive. Ceci ne se produit pas dans un canon lisse.

Cette mise en rotation consomme une partie de l’énergie de propulsion, un projectile tiré par une arme à canon rayé aura une portée plus faible qu’avec un canon lisse.

Lorsque le projectile est éjecté, il va conserver une trajectoire stable par effet gyroscopique. L’ogive continue à tourner sur elle même autour de son axe de symétrie. On retrouve ce

phénomène avec un ballon de basket : il est plus facile de garder un ballon de basket en rotation sur un doigt qu’un ballon immobile.

Il est donc plus facile de réaliser un tir groupé avec une arme à canon rayé qu’une arme à canon lisse qui aura tendance à disperser les projectiles.

2 – Traces laissées par les rayures

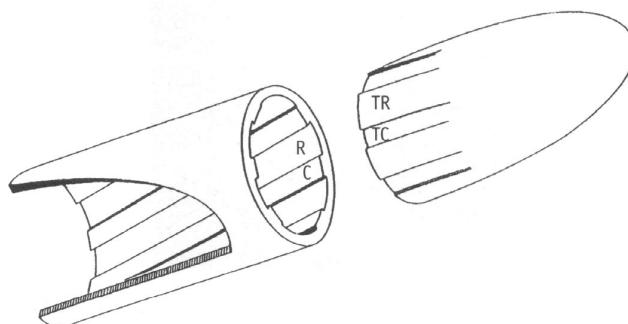
Le canon rayé imprime des marques sur le projectile lors de son passage :

R : rayure

C : champ

TR : traces de rayure

TC : traces de champ



IV - Travail proposé

1 – Positionnement de la séance

Cette étude peut être réalisée idéalement après la séance de découverte des cartouches (kit cartouches Pierron n°), au cours de laquelle les élèves ont recherché les indications portées sur une cartouche et celle consacrée aux douilles (kit douilles Pierron n°).

Cette séance sera réinvestie lors d'une enquête. Des douilles ou des projectiles seront disposées sur une scène de crime et devront être analysés par les techniciens de police scientifiques que vous formez dans vos laboratoires.

Chaque arme va laisser des traces spécifiques sur la douille. Deux armes issues du même fabricant ne laisseront pas les mêmes traces. C'est à partir de cette hypothèse que les élèves vont pouvoir travailler.

2 – Observations réalisables sur une douille

Chaque arme à feu possède des caractéristiques propres liées à sa fabrication mais aussi des caractéristiques liées à l'usure des pièces métalliques en contact avec les éléments de la cartouche.

Un projectile va donc comporter des caractéristiques :

- liées à sa fabrication,
- acquises, liées à l'arme lors du tir, qui s'inscrivent sur la douille et la balle sous forme d'une « signature mécanique ».

Les mesures et observations concernant les caractéristiques liées à sa fabrication sont :

- la masse en grammes,
- la forme du projectile et de sa base,
- la composition. En général, le projectile est en plomb chemisé de cuivre ou de laiton,
- Le calibre réel,
- La longueur.

Les mesures et observations concernant les caractéristiques acquises (traces et données fournies par un canon) sont :

- impression de champs et de rayures (mesure de la largeurs des rayures et entre les rayures),
- sens de rotation (gauche, droite),
- pas (angle d'inclinaison des rayures par rapport à l'axe de symétrie du projectile),
- imperfection du canon,
- usure du canon,
- état de propreté du canon,

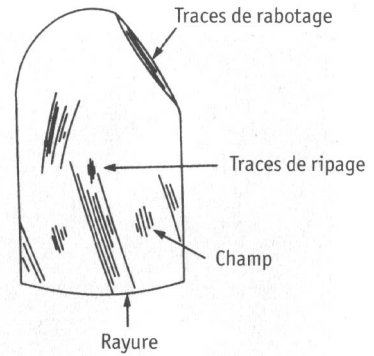


Schéma d'un projectile et des traces laissées

3 – Première séance

Le projectile est récupéré soit sur la scène de crime, soit dans la victime. Lors du tir, il est séparé de la douille qui va tomber à terre, à l'endroit où le criminel a tiré. Les projectiles sont souvent très déformés soit par écrasement direct sur un mur, par ricochet ou dans la victime. Il constitue un indice.

L'observation à l'œil nu, peut déjà faire apparaître des différences de rayures entre les trois projectiles. Pour aller plus loin, on peut réaliser des clichés de chaque projectile avec le même éclairage.



NOTICE

Les élèves doivent être rigoureux lors de la manipulation des projectiles. Les sachets contenant les projectiles ne doivent pas être utilisés de manière anodine : par exemple le projectile numéro un a été retrouvé à un endroit précis de la scène de crime, ou c'est peut-être celui qui a tué la victime...

Les élèves vont noter leurs observations. Il peut être intéressant de faire une mise en commun des découvertes réalisées après les avoir laissés manipuler les projectiles.

Le professeur peut ensuite leur donner la liste des observations réalisables sur un projectile (voir IV - 2). Les élèves peuvent ensuite compléter leur travail initial.

Pour la détermination du pas des rayures, il faut mesurer l'angle α formé entre la direction des impressions de champ et l'axe de symétrie du projectile (axe longitudinal) :

$$\text{pas} = \frac{\pi \cdot \text{calibre}}{\tan \alpha}$$

Si l'angle mesure $\alpha = 10^\circ$ et le calibre vaut $9,0 \times 10^{-3}$ m, on trouve un pas de 0,16 m. Le projectile doit donc parcourir 16 cm pour faire un tour complet dans le canon.

Le sens de rotation des impressions des champs est en général à droite.



3 – Investigation

Une deuxième séance sera réservée à une investigation. Ces ogives peuvent être utilisées sur une scène de crime : elles peuvent être disséminées, les élèves devant trouver tous les indices présents sur cette scène. Chaque groupe devra alors disposer de 2 ou trois projectiles.

Le professeur peut livrer directement les trois sachets par groupe et créer une scène de crime plus tardivement dans l'année. Le professeur propose : « Ces trois ogives ont été retrouvées sur la scène de crime en des endroits différents et en particulier dans le corps de la victime. Le travail confié aux services de police technique est de tirer le maximum d'informations sur la ou les armes employées et de mettre en évidence si une ou deux armes ont été utilisées sur la scène de crime. Ce travail fait suite à l'analyse des douilles réalisée lors d'une séance précédente. (kit douilles n° 07487).

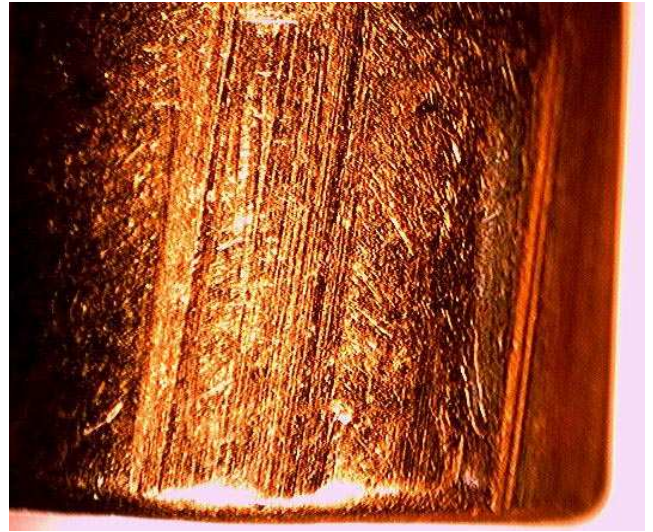
Les élèves doivent alors répondre à la question : les trois cartouches ont-elles été tirées par la même arme ?

Pour répondre à cette question de manière rigoureuse et obtenir le plus d'informations possibles sur la ou les armes, les élèves vont devoir réinvestir les connaissances acquises à la première

séance et utiliser les moyens optiques : la loupe binoculaire et la caméra. Dans les services de police scientifique, les ogives sont comparées deux à deux.



Projectile 1



projectile 2

Les marques laissées par les rayures sur le corps du projectile sont nettes. Les élèves mesureront aisément un angle sur ces clichés et détermineront alors le pas des rayures de l'arme employée et le nombre de rayures.

Le compte rendu doit mettre en évidence clairement si ces trois projectiles correspondent à des cartouches percutées par une ou deux armes. La démonstration doit être rigoureuse. Si les élèves ne parviennent pas à mettre en évidence le fait que deux cartouches ont été utilisées par la même arme, ils doivent l'écrire sur leur compte rendu. Le rapport produit par les techniciens de police scientifique est utilisé par les tribunaux. Si ce rapport n'est pas de bonne qualité, alors la défense pourra facilement démonter cette preuve.

5 – Lien avec une enquête

Un des objectifs d'une enquête est de retrouver l'arme du crime. Lorsqu'une arme a été découverte, le laboratoire central de police scientifique va réaliser des tirs avec cette arme en utilisant des cartouches identiques à celles employées par les criminels. Les douilles et projectiles retrouvés sur la scène de crime et celles provenant des tirs du laboratoire sont alors comparées. Si la conclusion est positive, alors l'arme retrouvée correspond bien à celle qui a servi à commettre le délit.

Il est donc possible de proposer aux élèves cette version : « le projectile B a été découvert sur la scène de crime. Le projectile A correspond à un tir au laboratoire avec une arme suspectée d'avoir été employée lors de l'attaque du camion de transport de fonds. Vous devez déterminer si cette arme est bien celle qui a servi en comparant les deux projectiles mis à votre disposition, sans les mélanger ! ». Il faut alors donner à chaque groupe deux des trois projectiles du kit.