

S.A.A.M.I.

Institut des Fabricants d'Armes et de Munitions pour le
Sport_(Inc.)

depuis 1926

RECU DE L'ARME À FEU — TECHNIQUE DE CALCUL

ÉNERGIE DE REcul NON CONTRAINTE

Le recul peut être décrit mathématiquement par la loi physique de la conservation de la quantité de mouvement.

La loi stipule :

"Si une force et sa réaction agissent entre deux corps, et qu'aucune autre force n'est présente, des changements égaux et opposés dans la quantité de mouvement seront donnés aux deux corps."

En d'autres termes, cela signifie que pour chaque action, il y a une réaction égale et opposée (en direction). Il convient de noter que cette approche ne prend pas en compte les impacts sur le calcul du recul d'une arme à feu dus à la redirection des gaz propulseurs par des dispositifs attachés tels que les freins de bouche ou les réducteurs de son. Le recul ressenti (également appelé recul "perçu") peut également varier en modifiant le taux d'application de la force par des dispositifs tels que des plaques de recul ou des dispositifs d'amortissement, ainsi que l'influence du type d'action.

Par conséquent, la quantité de mouvement du recul d'une arme à feu est égale et opposée en direction à la quantité de mouvement de la balle (ou de la charge de plomb/chevrotine et de sa bourre) et des gaz propulseurs. Étant donné que les gaz propulseurs sont extrêmement difficiles à peser, aux fins de cette application, le poids des gaz propulseurs sera assimilé au poids de la charge de poudre.

L'Énergie de Recul est simplement l'énergie cinétique résultante de l'arme à feu et peut donc être exprimée mathématiquement comme suit :

$$FRE = \frac{1}{2}MV^2$$

Où :

- M représente la masse (ou le poids de l'arme à feu, y compris toutes les pièces jointes telles que les lunettes et les réducteurs de son, divisé par 32,17), et
- V est la vitesse de l'arme à feu en recul.

Pour déterminer la vitesse de recul de l'arme à feu, on peut donc utiliser la formule :

$$V = \frac{W_E V_E + W_{PG} V_{PG}}{7000 W_F}$$

Où :

- W_E = Poids (en grains) de l'éjecta (balle ou charge de plomb et colonne de bourrelet)
- V_E = Vitesse de l'éjecta en pieds par seconde
- W_{PG} = Poids des gaz propulseurs en grains
- V_{PG} = Vitesse (*fps*) des gaz propulseurs en pieds par seconde
- 7000 = Facteur de conversion des grains en livres
- W_F = Poids de l'arme à feu en livres

Si, (par conséquent) :

$$M = \frac{W_F}{32.17 (ft/s^2)}$$

Alors :

$$^{1/2}M = \frac{W_F}{64.34}$$

Donc :

$$V = \frac{W_E V_E + W_{PG} V_{PG}}{7000 W_F}$$

En prenant le poids des gaz propulseurs W_{PG} comme étant égal au poids de la charge propulsive W_{PC} . L'énergie de recul produite décrite comme suit :

$$FRE = \left(\frac{W_F}{64.34} \right) \left(\frac{W_E V_E + W_{PG} V_{PG}}{7000 W_F} \right)^2$$

Le poids de l'arme à feu, de l'éjecta et des gaz propulseurs ou de la charge de poudre sont facilement déterminés. La vitesse effective des gaz propulseurs, une mesure beaucoup plus difficile, varie généralement en fonction de la pression à la bouche et de la vitesse du projectile.

La formule suivante pour la vitesse des gaz propulseurs V_{PG} devrait être utilisée : $V_{PG} = V_{EF}$ où, pour :

- Fusils de gros calibre : $V_{PG} = 1.75V_{EF}$
- Fusils de chasse (longueur moyenne) : $V_{PG} = 1.50V_E$
- Fusils de chasse (long canon) : $V_{PG} = 1.25V_E$
- Pistolets et revolvers : $V_{PG} = 1.50V_E$

[Ces relations de vitesse ont été déduites d'expériences approfondies menées par les Britanniques, publiées dans le "British Text Book of Small Arms" en 1929, et confirmées par des travaux ultérieurs dans ce pays.]

REMARQUE : Le poids de l'arme à feu doit être en livres ; l'éjecta et la charge de poudre en grains ; la vitesse en pieds par seconde. L'énergie de recul gratuite sera alors exprimée en livres-pied.

EXEMPLE :

Quelle serait l'Énergie de Recul Gratuite développée par un fusil de chasse de longueur moyenne ? Où :

- $W_F = 7$ Livres
- $W_E = 1 \frac{1}{4}$ once (charge de Pb) x 437,5 grains/once = 546,9 grains + 43 grains (bourres/juppes) = 589,9 grains au TOTAL
- $W_{PG} =$ Charge de Poudre en Grains = 33.4 grains
- $V_E = 1.275$ fps (Vitesse moyenne à partir des tables)
- $f = 1.50$ (pour la plupart des fusil de chasse)

Réponse :

$$\begin{aligned}
 FRE &= \left(\frac{W_F}{2 \times 32.17} \right) \left(\frac{W_E V_E + W_{PG} V_{PG}}{7000 W_F} \right)^2 \\
 FRE &= \left(\frac{7}{2 \times 32.17} \right) \left(\frac{589.9 \times 1275 + 33.4 \times 1275 \times 1.50}{7000 \times 7} \right)^2 \\
 FRE &= \left(\frac{7}{64.34} \right) \left(\frac{752\,122 + 63\,877.5}{49\,000} \right)^2 \\
 FRE &= (0.109) \left(\frac{816\,001}{49\,000} \right)^2 \\
 FRE &= (0.109) (16.65)^2 \\
 FRE &= (0.109) (277.3) \\
 FRE &= 30.22 \text{ ft} - \text{lb}
 \end{aligned}$$

Soit environ 30 livres-pied en raison de l'incertitude du poids exact de la charge de plomb et de la vitesse exacte. L'énergie de recul FRE exacte pour un tir donné dépendrait de la connaissance du poids exact de la charge de plomb et de la vitesse exacte de ce tir.

Les calculs peuvent être effectués dans le système métrique si le poids de l'arme à feu est donné en kilogrammes ; le poids de l'éjecta et de la charge de poudre en grammes et la

vélocité en mètres par seconde. Le facteur de conversion de masse en poids est alors de 9,8. L'équation prendrait alors la forme :

$$FRE = \left(\frac{W_F}{2 \times 9.8(m/s^2)} \right) \left(\frac{W_E V_E + W_{PG} V_{PG}}{W_F} \right)^2$$

La Valeur de FRE devras être exprimée en $\frac{Kg}{m}$