FFTIR PREPARATION CONCOURS PROFESSORAT DE SPORT

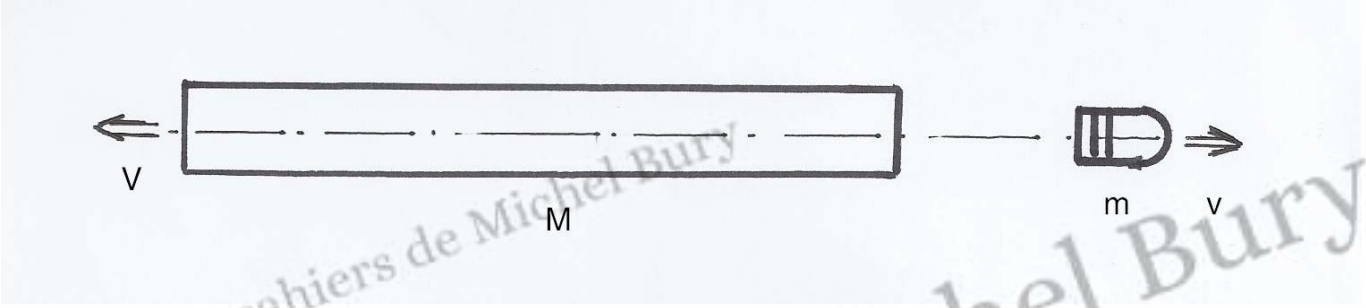
Nécessité de la régularité des entrées en cible-pourquoi ?

1) DES PRINCIPES DE PHYSIQUE

Avant toutes choses, il faut préciser les règles de physique qui régissent le recul. Volontairement, je les vulgariserai au maximum, en les illustrant avec des exemples simples et compréhensibles, en raisonnant sur une carabine de tireur droitier.

Définition du recul :
Le recul d'un canon est régi par le principe des « quantités de mouvement » en présence. Il s'exerce selon la formule : MV=mv.

Le schéma montre les directions des déplacements lorsque le projectile sort du canon.



Les 2 masses, le canon et la balle, s'éloignent l'une de l'autre, dans des directions exactement opposées.
M et m étant les masses en présence,
V et v étant les vitesses de chacune de ces masses.
La « force » du recul est fournie par l'énergie libérée par la cartouche. Vous pouvez en déduire alors que si cette énergie n'est pas toujours la même, le recul en sera automatiquement affecté !

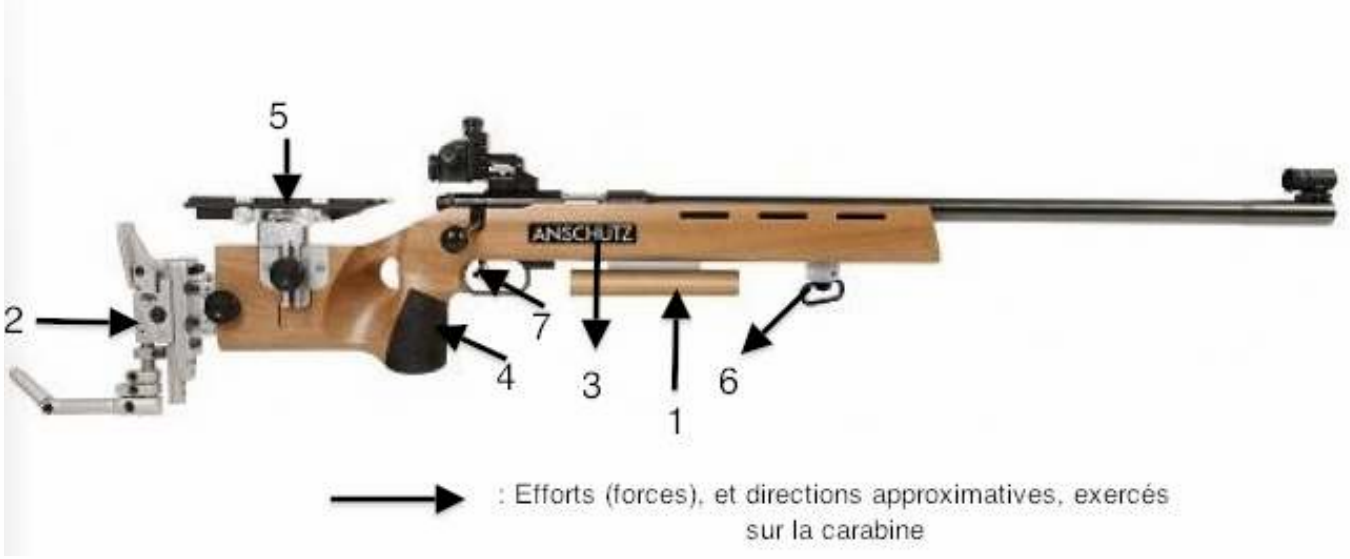
Un autre exemple que nous connaissons tous : la barque ou le canoë qu'on veut quitter pour rejoindre un ponton de débarquement.... et en prenant appui sur la légère embarcation pour effectuer le pas décisif, nous la repoussons, elle recule... et nous nous retrouvons à l'eau.

Résultante des forces en présence (énergie de la balle et appuis).

Nous venons de voir que le canon va reculer lorsque la balle en sort, mais ce canon n'est pas libre : il a une masse (poids) et est relié à une crosse. Celle-ci elle-même est tenue par le tireur qui exerce des pressions en différents points et surfaces sur elle. Pour la carabine, les appuis à l'épaule/bras et de la joue, la main sur la poignée-pistolet, le doigt qui actionne la queue de détente, la main qui soutient l'arme, et pour le tir à la bretelle, la fixation de la bretelle sur le rail, sont autant de forces qui vont avoir de l'influence...sur le recul. Pour que l'arme (carabine dans cette description, même si le principe est aussi valable au pistolet) soit la plus immobile possible, la résultante de toutes les forces appliquées doit être nulle : c'est aussi un principe de physique.

Les cahiers de Michel Bury

La carabine et les forces qui s'y appliquent, lors de la tenue de l'arme, hors lâcher de la balle.



1 : appui sur main gauche (figuré pour le debout, mais aussi valable pour les tirs à la bretelle, avec des zones d'appui et des pressions un « peu » différentes) ;
2 : appui à l'épaule
3 : poids de l'arme
4 : tenue main droite
5 : appui de la joue
6 : tension bretelle (en couché et genou) sur le rail
7 : action doigt sur queue de détente

Les cahiers de Michel Bury
MON TIR SPORTIF

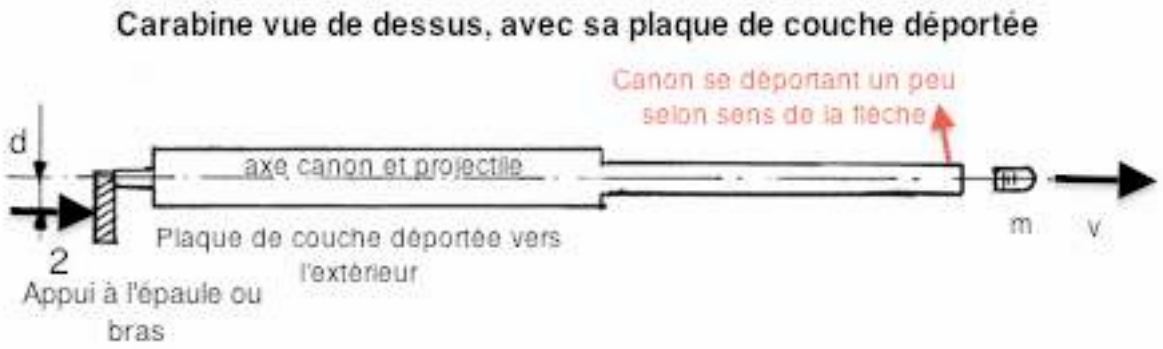
Définition du saut de bouche (moment, car distance « D » entre l'axe de la force et l'appui), dans les plans vertical et horizontal.



Le moment (ou couple) est le produit de la force par la distance entre le point de rotation (d'appui à l'épaule en fait dans ce cas) et l'axe de la force, développée par la balle qui sort du canon.

Il est aisé de concevoir que si la plaque de couche est déportée vers l'intérieur ou vers l'extérieur par rapport à l'axe du canon, un autre moment sera produit qui agira latéralement sur l'arme et provoquera un léger « fouetté » latéral vers l'extérieur ou vers l'intérieur, en fonction de cet appui.

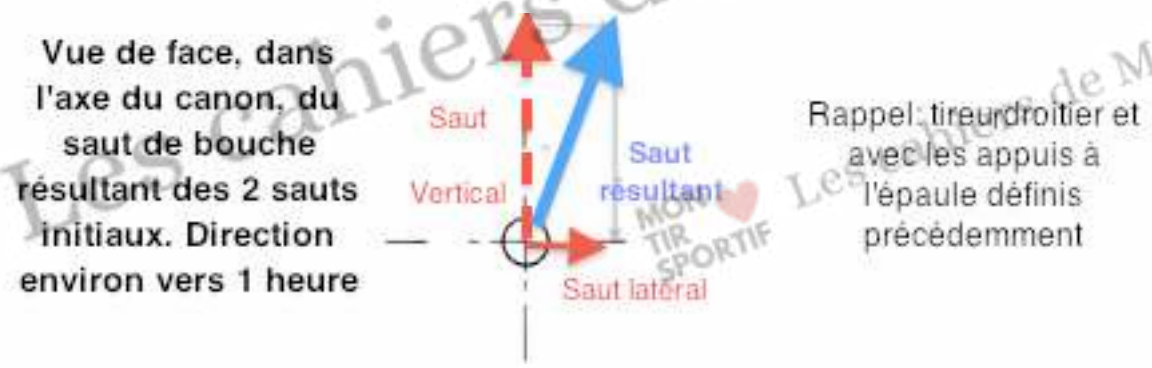
Dessin du saut bouche latéral (tireur droitier).



Le saut de bouche global, ce qu'en langage commun d'entraîneurs, on appelle le recul, sera la résultante (la somme) des 2 sauts de bouche vertical et horizontal. En représentant chaque saut de bouche par un vecteur, il est aisé de le déduire ou de le construire. A ce stade, je fais ici volontairement abstraction de la rotation du projectile, mouvement qui crée aussi une faible réaction.
On peut représenter chacun de ces 2 sauts, pris indépendamment, par un vecteur.
Je vous fais grâce des termes mathématiques. Un vecteur est défini par une direction et une valeur (force). La somme de 2 vecteurs se construit graphiquement très simplement. Nous sommes en présence de 2 sauts de bouche, un vertical et un deuxième horizontal, vers l'intérieur.

Schéma du saut de bouche du canon, vu de face, avec 2 composantes, une verticale et une horizontale.

A ce stade, je précise que je fais abstraction complète de la rotation de la balle qui permet sa stabilisation sur sa trajectoire par effet gyroscopique (et qui lui confère une bien meilleure précision). En effet, cette rotation induit aussi un couple de rotation sur le canon, en sens inverse de la rotation du projectile, mais l'effet en est négligeable à 10 et 50m.

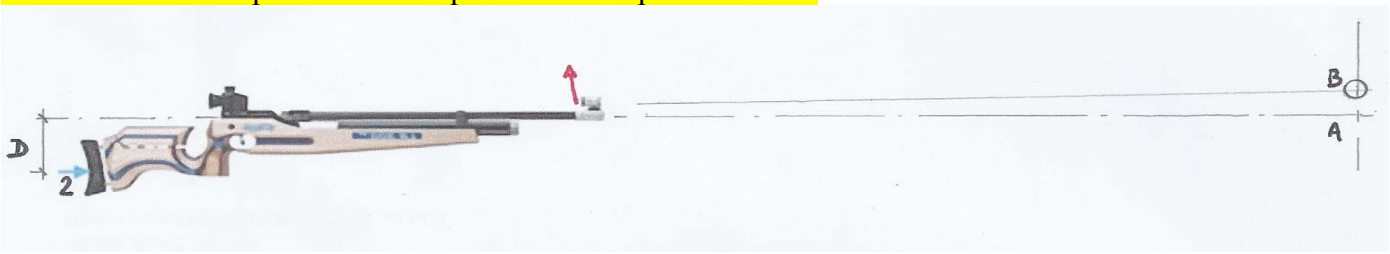


Ce saut est provoqué par la charge propulsive du projectile et la résistance de l'appui à l'épaule.
Maintenant, il faut bien garder à l'esprit que cet appui à l'épaule n'est pas le seul !

Dès le démarrage du projectile dans le canon l'arme commence à « bouger » et continue pendant le parcours dans le tube.
Il faut bien être conscient que l'endroit pointé par le canon juste au moment du lâcher et celui quand le projectile sort, n'est pas le même. Cet endroit est fonction du saut de bouche, donc de toutes les forces/pressions exercées sur l'arme et qui influent le saut de bouche. Tout tireur de 3 positions a déjà remarqué qu'avec le réglage du dioptre lors du tir « couché », sans bouger et sans modifier les organes de visée, les impacts n'étaient plus au centre lors du « debout » et du « genou ». Les écarts peuvent être faibles, mais aussi très importants, en fonction du tireur.

Les cahiers de Michel Bury

Dessin de l'endroit pointé et celui quand la balle quitte le canon



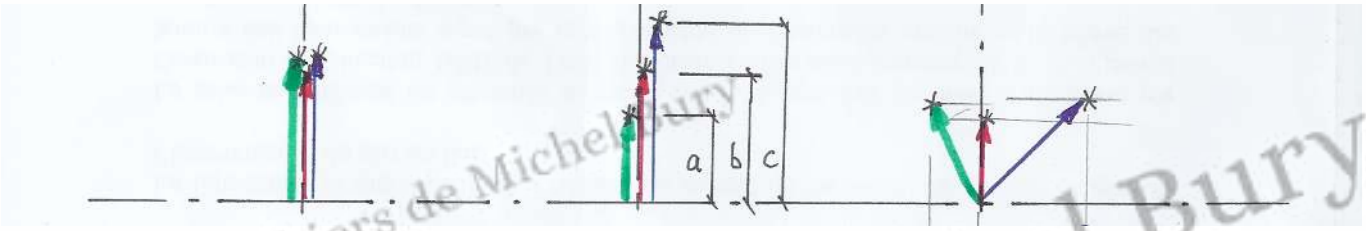
2 : point d'appui à l'épaule
D : distance entre axe canon et point 2.

Flèche rouge : sens du saut de bouche

A : endroit pointé par le canon lors du départ du coup
B : endroit pointé au moment de la sortie du projectile du canon

Ce « dépointage » du canon par rapport à sa position initiale aura une influence sur le point d'impact de la balle qui se situera dans la direction de ce « saut résultant ». Pour bien visualiser l'ensemble, nous assimilerons ce saut résultant à un vecteur, défini par une direction et un module.

Dessin de 3 vecteurs variables, et les groupements correspondants.



3 reculs verticaux, de même direction et même intensité

3 reculs verticaux, de même direction, d'intensité différente

3 reculs de directions et intensités différentes



3 impacts bien groupés

3 impacts répartis exclusivement en hauteur

3 impacts répartis selon les directions et les intensités des sauts de bouche respectifs

MON TIR SPORTIF Les cahiers de Michel Bury

Sauts de bouche visualisés sur le bout du canon et en cible :



Saut de bouche et tenue vus de face



Image correspondante sur l'écran (utilisation d'un scatt)



Seul le vecteur en bleu est « actif » sur le saut de bouche ; il correspond au début de la phase de recul, la balle encore dans le canon.



Image correspondante

Il doit paraître évident, mais autant le rappeler, qu'il y a une différence notable entre les reculs de tir à 10m et 50m, et, à fortiori, à 300m (juste pour mémoire).

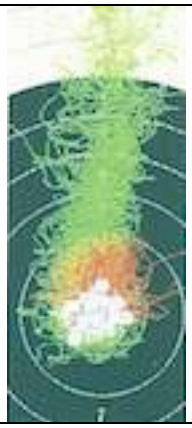
Différence et importance des sauts de bouche entre le tir à 10 et à 50m :

	Relevé Scatt à 50m, avec le saut de bouche, lors d'un tir à genou. La flèche bleue en montre la direction « active ». Les sauts de bouche à 50m sont bien plus importants qu'à 10m et le « dépointage » de l'arme sort nettement du visuel et passe dans le « zéro ». L'amplitude du saut de bouche est généralement la plus faible au couché et augmente au genou pour être maximale au debout		Relevé Scatt à 10m, avec le saut de bouche, lors d'un beau tir debout. La flèche bleue en montre la direction « active ». Les sauts de bouche à 10m sont assez faibles maintenant et vont, en fonction de la tenue et des différentes marques de carabine, de la zone du « 9 » à celle du « 7 ».

Détails d'un enregistrement d'un coup, avec le saut de bouche.

	Enregistrement Scatt à 50m, position couché. On y distingue clairement l'entrée en cible par le bas, la phase de ralentissement, la stabilisation, le départ du coup, le saut de bouche (partie rouge, en direction de 1 heure), mais aussi la tenue qui « ramène » l'arme sur le centre de la cible (le « 8 » en rouge qui vient s'amortir et mourir dans le « 9 » vers midi. Cette tenue avec retour au calme permet un diagnostic très précis, voire le meilleur indicateur, de la position du tireur et de la carabine par rapport à la cible.

« Image » de tirs debout 10m, avec les entrées jusqu'aux tenues.

	Relevé Scatt carabine 10m: faisceau des entrées en cible d'un séance complète : on y voit clairement une grande régularité des entrées, des tenues, des centrages etc... qui garantissent une belle performance.	

Les cahiers de Michel Bury
MON TIR SPORTIF

Conclusion évidente : à visée identique et avec une précision des munitions considérée comme parfaite, la condition pour que les impacts soient bien groupés est simple : ce vecteur doit toujours avoir les directions et les modules (forces, importances) sensiblement identiques.
Simple, non ? Mais grande question : comment l'obtenir ?

2) DES CONSEQUENCES PEDAGOGIQUES

Moyens pour obtenir un saut de bouche faible, régulier en direction et amplitude.

En premier lieu, il s'agit de réduire le moment de rotation, ce qui est surtout possible en réduisant la distance axe du canon (D et éventuellement d) et l'appui à l'épaule (2), mais sans pour autant sacrifier l'efficacité d'une bonne position stable : l'utilisation des rehausses répond pleinement à cette recherche.
Vont aider aussi dans cette quête :
-une bonne répartition des appuis au sol et leur régularité lors d'un éventuel replacement ;
-un placement très fin par rapport à la cible (en hauteur et en direction) ;
-une résultante « force » régulière donc nécessité de la qualité de la munition, la tenue après départ, l'adaptation du corps à la position et l'endurance dans celle-ci ;
-les mêmes tensions musculaires, donc un relâchement musculaire de tous les muscles non impliqués dans l'action : obtenues par de longues heures d'entraînement, surtout de travail de position sans tirer ;
-la position de tir, surtout l'axe des épaules : le mieux serait qu'il fasse 90 ° par rapport à l'axe du canon, mais cela est utopique (position face à la cible avec la masse du corps qui s'oppose au recul qui devient alors vertical et net) ; en fait, il s'agit donc d'augmenter cet angle et de tendre au mieux vers ces 90 °.

En deuxième lieu, il s'agit d'entrer en cible régulièrement, sans négliger :
-l'action du doigt (le lâcher et plus, pas de mouvements intempestifs initiés) ne doit pas perturber la stabilité (ou le faible mouvement) de l'arme, la tenue, la visée après le départ, d'observer où « atterrit » le point de visée de l'arme quand elle revient au repos ;
-la régularités des appuis au fil du temps (des coups)->nécessité d'endurance (bis repetita, je sais) ;
-et sans oublier...la qualité de la munition 22 LR/10m et ou le système pour les carabine 10m (attention à l'absorbeur de recul sur certaines carabines 10m, sinon écart en hauteur).

L'importance des entrées en cible est devenue primordiale en raison de la rigidité de plus en plus marquée des vêtements de tir qui exerce comme une force de rappel du côté opposé de l'entrée en cible et des scores très élevés réalisés aujourd'hui. Il est donc devenu incontournable de rendre régulières les entrées en cible, afin que le saut de bouche aussi devienne quasi constant.

Les tireurs au pistolet libre 50m recherchent, souvent même intuitivement, des munitions régulières et « douces », pour, justement, diminuer au maximum le recul.

Les cahiers de Michel Bury

Notions différentielles des tirs à 10, 50 et 300m, par rapport à tous ces éléments.

A 10m, les armes à air n'ont quasiment plus de recul (quand le compensateur/absorbeur est parfaitement réglé), et l'incidence du saut de bouche est presque négligeable, sans l'être complètement, comme vous pouvez le voir sur les illustrations précédentes. Néanmoins, comme le très haut niveau n'exige « que » des dix, la qualité des entrées en cible joue pleinement son rôle d'efficacité.
Par ailleurs, les tireurs qui ne pratiquent qu'à 10m sont très rares, et cette rigueur développée sera très utile à tous ceux qui jouent aussi à 50m.

A 50m, entre une vitesse de balle, un poids de projectile plus conséquent, vous aurez des sauts de bouche bien plus conséquents angulairement parlant et leur éventuelle irrégularité sera dévastatrice en terme d'impact en cible.

A 300m, le problème est plus simple à gérer, essentiellement pour deux raisons : d'une part, la balle est très rapide (maintenant presque 3 fois la vitesses d'une 22LR) et, de ce fait, le temps de déplacement dans le canon est très bref, et d'autre part, sa vitesse de rotation élevée provoque un effet gyroscopique qui stabilise assez bien l'arme sur son axe initial (sur l'endroit visé). La durée de tenue à 300m est donc moins impérative qu'à 50m. Ces 2 données font qu'un très bon tireur 50m, s'il n'appréhende pas le recul, fera un excellent compétiteur à 300m, mais le contraire n'est pas toujours vérifié.

Les tireurs 300m, et tous ceux qui analysent les résultats, ont constaté les augmentations des scores avec l'avènement des munitions des calibres 6 mm, dont les sauts de bouches n'ont plus rien à voir avec ceux de la .308, la 30-06, ou encore la 7,5mm suisse...ces augmentations des scores sont moins le résultat d'une plus grande précision des cartouches 6mm que du recul considérablement réduit.

Les cahiers de Michel Bury
MON TIR SPORTIF Les cahiers de Michel Bury
Les cahiers de Michel Bury
MON TIR SPORTIF Les cahiers de Michel Bury