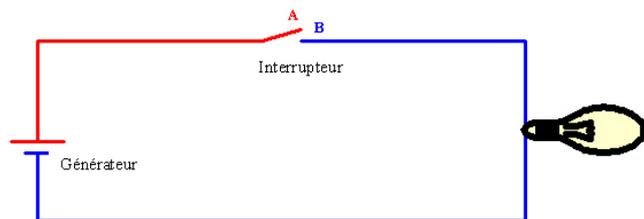


Electricité et escrime

Dans cette fiche nous présentons les principes de fonctionnement électrique des épées, sabres et fleurets.
Tout d'abord une présentation simplifiée de principe du circuit électrique :



Lorsque le circuit est « fermé » (interrupteur abaissé : point A et B en contact) le courant passe et l'ampoule s'allume.

Lorsque le circuit est « ouvert » aucun courant ne passe.

Le fonctionnement de ce circuit est différent à l'épée et au fleuret (et sabre).

À l'épée, on peut considérer qu'il y a 2 circuits électriques : chacun est propre à chaque tireur et indépendant l'un de l'autre (constitué de l'arme du tireur et du câble de retour vers l'appareil d'arbitrage). Ils sont ouverts à l'état normal. La fermeture de chaque circuit électrique est effectuée par l'enfoncement de la tête de pointe à l'intérieur de son embase : il y a deux fils isolés collés à l'intérieur de la gorge de l'épée, lorsque la tête de pointe est enfoncée l'extrémité métallique de celle-ci ferme le circuit en assurant le passage du courant entre les deux fils - l'enfoncement de la tête de pointe correspond à la fermeture de l'interrupteur (les points A et B sont les extrémités des deux fils à l'intérieur de la tête). Le courant passe et l'ampoule de l'appareil d'arbitrage s'allume (du côté du tireur qui a touché).

Voir en fin d'article le schéma de principe électrique.

l'arme du tireur et du câble de retour vers l'appareil d'arbitrage. Ces deux circuits sont fermés à l'état normal (l'appareil d'arbitrage est réglé dans ce cas pour qu'aucune lampe ne s'allume). Lorsque le tireur touche avec la pointe du fleuret le gilet métallique (cuirasse électrique conductrice) de l'adversaire, le circuit électrique « 3 » se ferme (le retour du courant se fait par le gilet et câble de l'adversaire) et l'appareil d'arbitrage s'allume (du côté du tireur qui a touché). Il n'y a qu'un fil dans la gorge d'un fleuret. Lorsque la tête du fleuret touche la cuirasse électrique de l'adversaire cela correspond à la fermeture de l'interrupteur du circuit « 3 » (la tête du fleuret correspond au point A, la cuirasse de l'adversaire au point B).

Lorsque la pointe touche une partie non valable de l'adversaire, celle-ci n'est pas conductrice, la tête de pointe s'enfoncée et le circuit « 1 » s'ouvre, le courant ne passe plus, la lampe blanche de l'appareil d'arbitrage s'allume.

Voir en fin d'article le schéma de principe électrique.

Au sabre, le principe du point de vue électrique est le même que pour le fleuret, mais ce n'est pas simplement le contact de la pointe de l'arme mais l'ensemble de la lame qui permet la fermeture du circuit.

Ces principes de fonctionnement électrique différents sont dus aux règles qui ne sont pas les mêmes pour les 3 armes.

À l'épée, une touche peut être mise sur toutes les parties du corps de l'adversaire (buste, bras, jambes, main, pied, masque, etc.) : il fallait donc un principe de fonctionnement électrique adapté au fait qu'on ne peut pas avoir toute une tenue (y compris les chaussures) conductrices du point de vue électrique.

Au contraire au fleuret et au sabre, les touches doivent être portées sur des parties limitées du corps pour être valables (le buste au fleuret, toute la partie du corps au-dessus de la taille - buste, bras, tête - au sabre). Pour cela, le plus simple du point de vue électrique est de rendre ces parties là conductrices de façon à ce qu'une touche portée en dehors ne ferme pas le circuit.

À ces circuits électriques, se rajoute un circuit reliant toutes les parties métalliques - hors cuirasse (et lame pour le sabre) - à la masse (terre) : la piste, la coquille des armes, la lame elle-même (sauf au sabre). Ainsi, si un tireur touche la piste, la coquille (et la lame au fleuret et à l'épée) la lumière ne s'allumera pas car le circuit se referme bien mais sur le circuit des masses (terre), ce qui permet de ne pas compter une touche non valable.

À l'épée, si le tireur touche en dehors de la piste (sur le parquet de gymnase par exemple), la lumière s'allumera, d'où la nécessaire vigilance de l'arbitre pour identifier cette touche non valable. La vérification du bon fonctionnement du circuit des masses est effectué au début de chaque combat : lorsque les tireurs touchent avec leur pointe la coquille de l'adversaire.

Les schémas électriques ci-après aideront à comprendre le fonctionnement électrique des armes.

Schéma Epée :

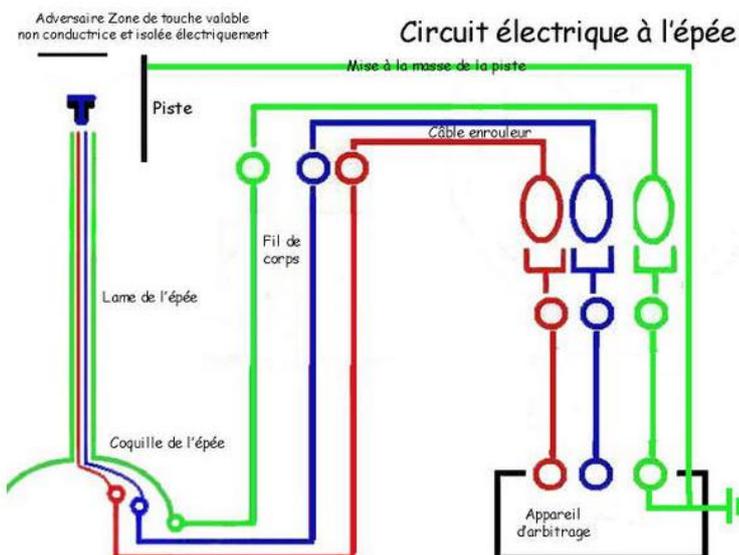
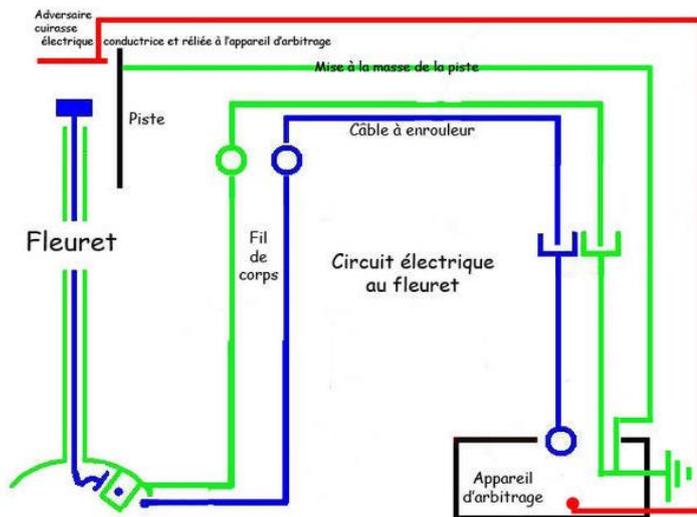


Schéma Fleuret :



Protéger son arme

1 Euro pour protéger ses armes pendant les transports et déplacements.

Qui n'a pas eu la désagréable surprise, en arrivant à un entraînement ou pire en compétition, de retrouver son arme dérégulée ou sa lame endommagée malgré les soins apportés la veille à la préparation de son matériel ?

Vous trouverez ci-après un moyen simple et très économique de vous éviter ce type de déconvenue.

Il suffit d'acheter au rayon Electricité d'un magasin de bricolage un tube plastique utilisé pour le passage des câbles électriques, appelé « tube IRO ».

Ces tubes font en général 2 mètres de longueur et vous permettront donc de protéger 2 armes.



Le prix au détail n'excède pas 1 euro.

Vous prendrez des tubes de diamètre 20mm pour une épée et de 16 ou 12 mm pour un fleuret.

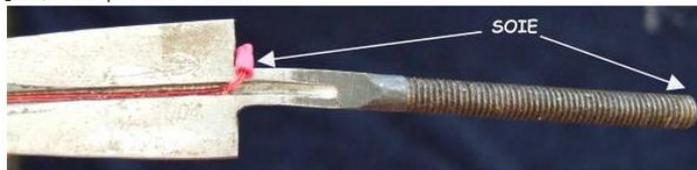
Vous coupez ensuite le tube à la longueur de la lame + 0,5 cm de façon à ce que la tête de votre arme soit bien protégée. Il n'est pas utile de couper plus long, vous risqueriez même d'avoir ensuite des problèmes pour rentrer vos armes dans votre housse.



Couder son arme

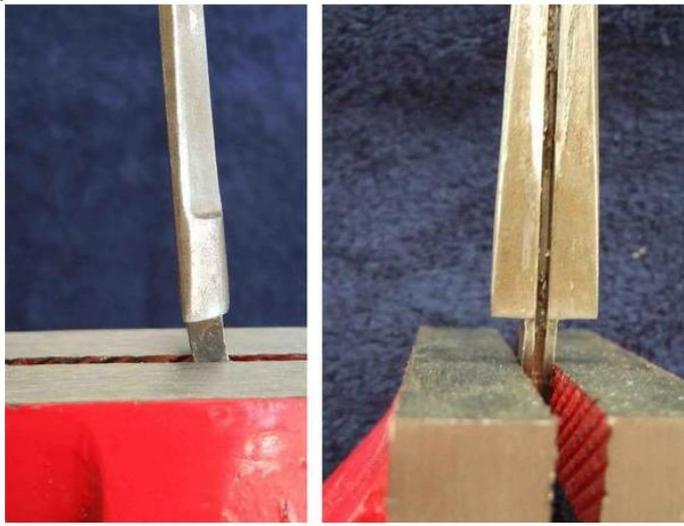
Les bons angles pour un escrimeur

Couder son arme consiste à régler l'angle horizontal (latéral) et vertical qui existe entre la lame et la « soie » (la soie est la partie avec le filetage et le « carré » qui rentre dans la poignée) : voir photo ci-dessous.



Sur une lame neuve la lame et la soie sont parfaitement rectilignes. Il est donc nécessaire de couder la lame pour que celle-ci soit bien orientée une fois que le tireur est en garde.

Pour couder la lame, il faut bloquer la « soie » dans un étau en laissant environ 1cm de libre jusqu'à la lame proprement dite, ceci pour éviter tout risque de casse - voir photos ci-après.



Pour régler l'angle vertical, la lame doit être pliée vers le bas : le haut d'une lame est par définition la partie où se trouve la rainure en V dans laquelle le fil électrique est collé. Il est préférable de pousser sur la lame plutôt que de tirer dessus pour effectuer ce pliage.

Pour régler l'angle horizontal (latéral), la démarche est identique en faisant simplement tourner la soie d'un quart de tour dans l'étau.

Les photos ci-après montrent les détails de l'opération.

Pour régler l'angle vertical, la lame doit être pliée vers le bas : le haut d'une lame est par définition la partie où se trouve la rainure en V dans laquelle le fil électrique est collé. Il est préférable de pousser sur la lame plutôt que de tirer dessus pour effectuer ce pliage.

Pour régler l'angle horizontal (latéral), la démarche est identique en faisant simplement tourner la soie d'un quart de tour dans l'étau.

Les photos ci-après montrent les détails de l'opération.



Chaque tireur aura ses propres réglages, en fonction de sa manière de tirer et de l'équilibre recherché au niveau de son arme montée avec la poignée et la coquille. Un premier réglage de base consiste à obtenir des angles permettant, lorsque le tireur est en garde, d'avoir la lame parallèle au sol et légèrement orientée vers l'intérieur de la piste. Ce réglage est bien entendu à adapter par chaque tireur en procédant par étape jusqu'à trouver **son** optimum.

Réglage

Réglage de la tête d'une épée

Deux réglages sont à effectuer sur une tête d'épée : le « poids » et la « course ».

A l'épée pour qu'une touche soit valable il faut que le tireur applique une force minimale de 750 grammes lors de la touche. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de régler la tête de son arme afin qu'elle soit capable de soulever, une fois complètement enfoncée, un poids de 750 g. Voir sur cette photo un poids homologué FIE.



Comme on le voit sur la photo suivante, présentant une embase avec sa tête de pointe montée, cette dernière a une certaine course avant d'être complètement enfoncée.

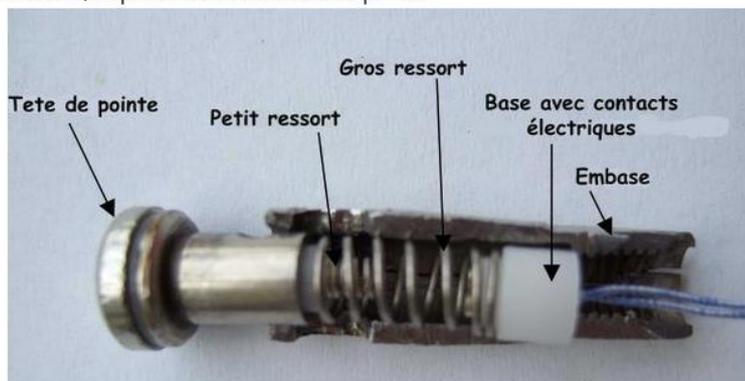


Pour que la touche soit valable le contact électrique ne doit avoir lieu que dans le dernier demi millimètre de cette course.

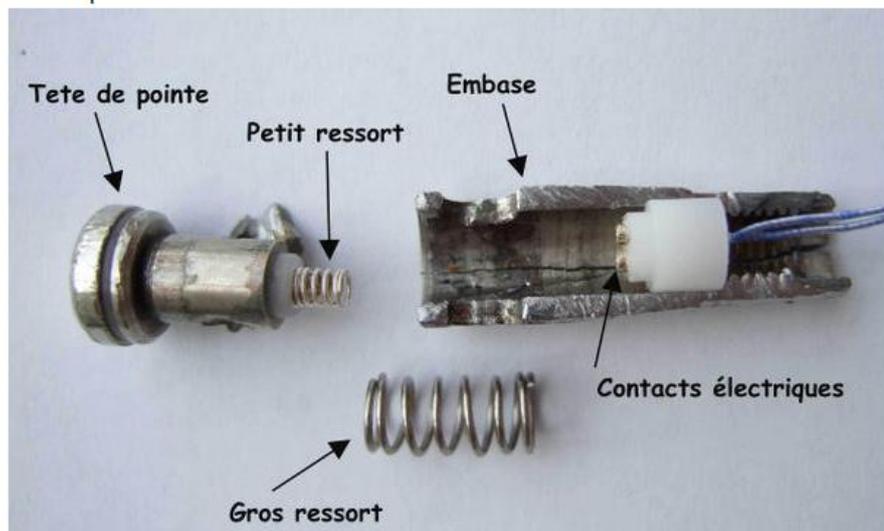
Les explications et photos ci-après permettront de mieux comprendre ce qu'il convient de faire.

Tout d'abord regardons l'intérieur d'une « pointe » d'épée.

Sur cette photo, nous voyons l'embase (qui a été sciée pour laisser apparaître les éléments intérieurs et leur disposition), une base en plastique blanc reliée aux fils électriques, un gros ressort, un petit ressort et la tête de pointe.



Sur la photo ci-après tous les éléments séparés :

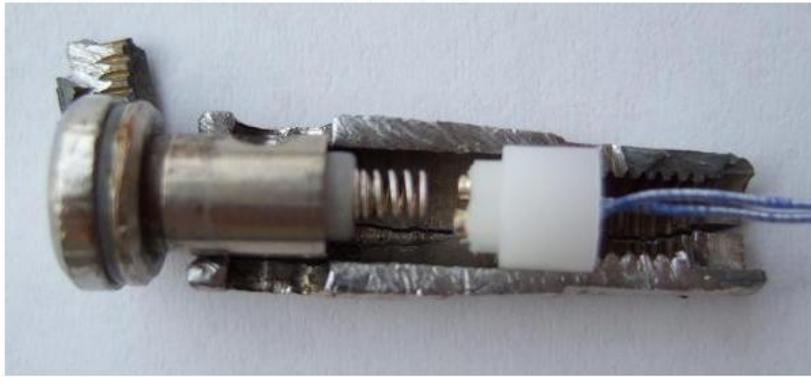


Pour qu'il y ait « touche », il faut que le petit ressort vienne toucher les contacts électriques noyés dans la base en plastique blanc (cela « ferme » le circuit électrique et permet le passage du courant).

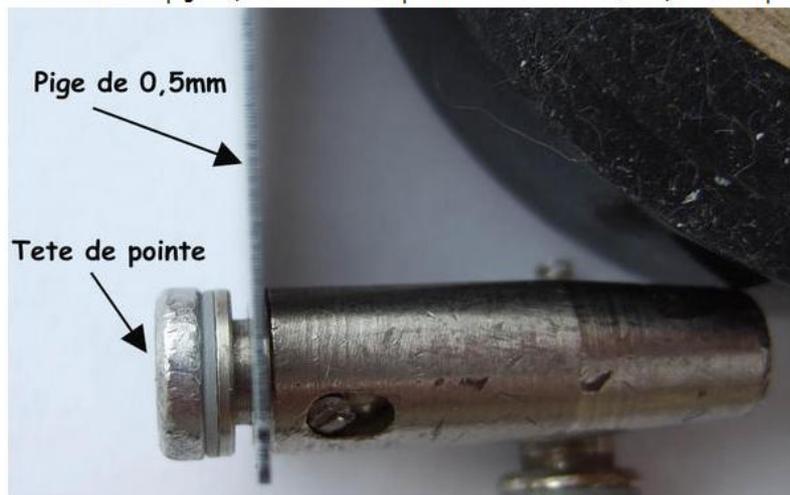
Le gros ressort sert à régler la force minimale de 750g.

Le petit ressort sert à régler la course afin que le contact électrique ne se produise pas avant les derniers 0,5mm.

Pour mieux visualiser l'aspect contact et « non contact » électrique, les 2 photos suivantes présentent la tête sans le gros ressort. Sur la première photo, on voit que le petit ressort ne fait pas contact, sur la deuxième photo, il y a contact.

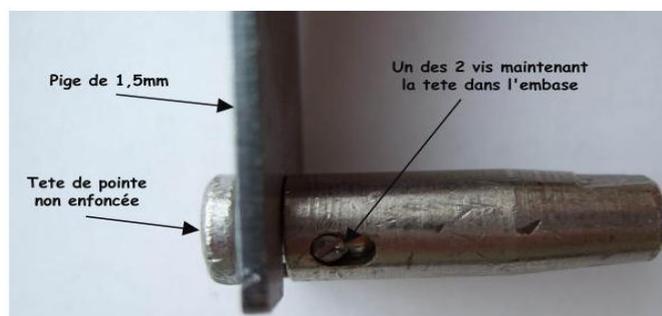


Le réglage de la course doit être tel que le contact électrique ne doit se produire que si la distance entre l'arrière de la tête et le sommet de l'embase est inférieur à 0,5mm. Ceci se fait à l'aide d'une « pige » (lame de métal d'épaisseur calibrée de 0,5mm) - voir la photo ci-après.



Lorsque la tête de pointe est enfoncée jusqu'à la pige, le contact électrique ne doit pas avoir lieu. S'il y a contact, il faut « raccourcir » le petit ressort en le vissant sur la minuscule tige « fileté » sortant de la tête de pointe. Ce réglage est particulièrement délicat et doit être fait avec soin et progressivement. En effet, l'objectif d'un bon réglage est d'optimiser la longueur du petit ressort de façon à ne pas avoir contact à 0,5mm mais le plus près possible. Le petit ressort étant très difficile à « ré-allonger » (voire impossible), il convient de procéder par petites étapes successives en vissant très légèrement et en vérifiant à chaque fois si le contact disparaît. La vérification doit être faite avec la pige dans 2 positions en la tournant autour de la tête de 90 degrés.

Une fois ce réglage fait, il est nécessaire de procéder à une autre vérification : la tête de pointe étant remontée dans l'embase et vissée à l'aide des deux petits vis ; la distance entre l'arrière de la tête et le sommet de l'embase doit être au minimum de 1,5mm avant tout « enfoncement » - voir photo ci-dessous.



Les deux pige que l'on trouve chez tout vendeur de matériel d'escrime :



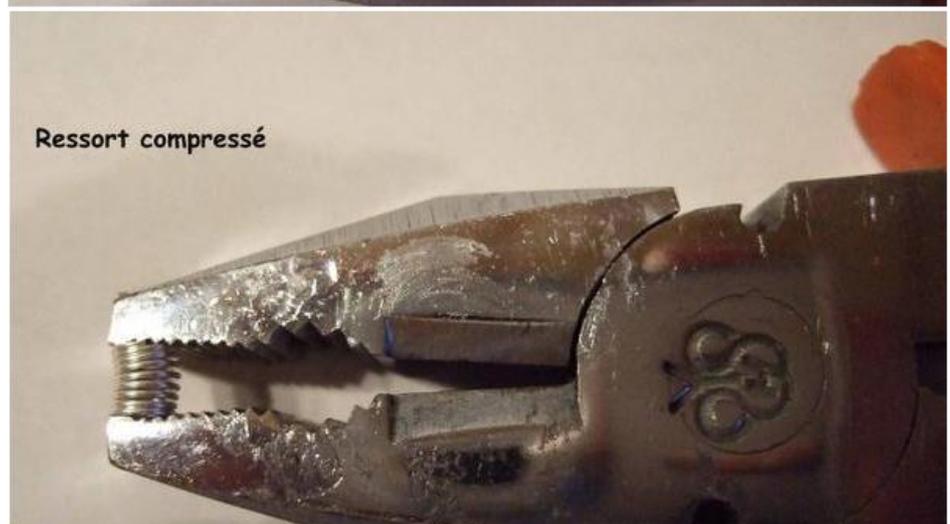
Pour régler le « poids », il faut se servir du gros ressort. Celui-ci, lorsqu'il est neuf, soulève très largement les 750g requis par le règlement. Mais là aussi, il est nécessaire d'optimiser la « force » du ressort sous peine de « perdre » des touches lors d'un assaut. Avec un bon réglage (c'est-à-dire 751g ! , bravo à celui qui y arrive), une même touche peu appuyée sur l'adversaire permettra le contact électrique ou non alors que le geste technique aura été identique. Il serait vraiment dommage de perdre des touches pour cause de mauvais réglage. Alors comment « régler » un ressort ? Neuf, il doit bien soulever le double du poids requis, on voit donc que cela vaut la peine de prendre du temps pour le réglage.

Le principe est simple : il faut le compresser de nombreuses fois avec une pince - voir sur les 2 photos.

Ressort avant compression



Ressort compressé



Pour les deux réglages évoqués, chaque tireur aura sa préférence entre une optimisation du réglage au « quart de poil » et un réglage avec un peu de marge : en effet plus on optimise et plus le risque de ne plus être conforme en cours de compétition est important car les différents ressorts sont soumis à des contraintes mécaniques à chaque touche (si on dispose de plusieurs épées cela ne sera pas forcément une catastrophe mais cela coûtera quand même un carton jaune de l'arbitre : il est prudent d'avoir au moins une épée avec un réglage moins optimisé pour ne pas se retrouver en difficulté au cours d'une compétition).

Pour éviter les mauvaises surprises il est **INDISPENSABLE** de procéder à une vérification à la fin de chaque combat avant de se débrancher et de quitter la piste : aucun arbitre ne peut vous refuser l'utilisation de son matériel (poids et piges) et le temps pour la vérification, à la seule réserve de lui demander **préalablement et poliment** son autorisation et d'attendre celle-ci.

Le fleuret :

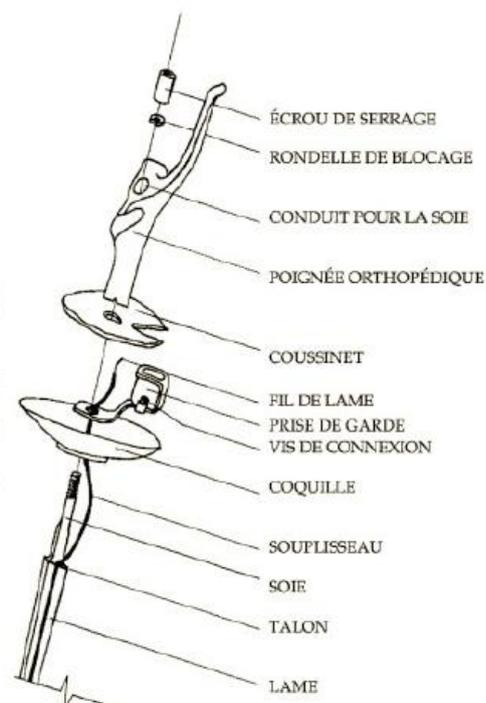
Lame électrique:

Les différentes pièces :

- une lame de fleuret électrique prête à monter
- une coquille de fleuret
- un coussinet de taille adapté à la coquille
- un souplisseau
- une prise intérieure de garde de fleuret
- une poignée droite ou orthopédique
- un pommeau ou un écrou de serrage selon la poignée

Technique:

- Bloquer la lame tête en bas dans un étau
- Enfiler un souplisseau de 10 cm sur le fil, ce dernier doit dépasser d'environ 2cm. Le souplisseau touche le talon de la lame
- Poser la coquille sur la soie en alignant l'encoche de la coquille avec le fil
- Passer le fil dans l'encoche de la prise de garde et enfiler cette dernière sur la soie.
- Plier délicatement le fil pour le coucher sur la coquille à la base de la prise de garde. Poser un chaterton à cheval sur le fil et la base de la prise de garde pour fixer le tout sur la coquille. Cela évite que le fil ne bouge et donc ne se sectionne.
- Poser le coussinet dans la coquille
- Insérer la poignée (en général droite) dans la soie de la lame en veillant à faire coïncider largeur de la lame avec largeur de la poignée et l'encoche de la poignée avec le fil pour éviter qu'il ne soit écrasé. Pour la position de la lame voir lame simple
- Visser le pommeau ou l'écrou selon le type de poignée.
- Vérifier que la coquille ne tourne pas sinon serrer un peu plus ou vérifier que le montage est correct ou que la soie n'est pas trop longue ou le filetage trop court.
- Démouder l'extrémité du fil, brûler le vernis qui recouvre le fil; desserrer l'écrou de la fiche de branchement de petit diamètre (1,5mm); enrouler le fil (1 tour) entre la rondelle et l'écrou. Revisser.
- Vérifier le poids et le fonctionnement de l'arme
- Isoler l'extrémité du fleuret

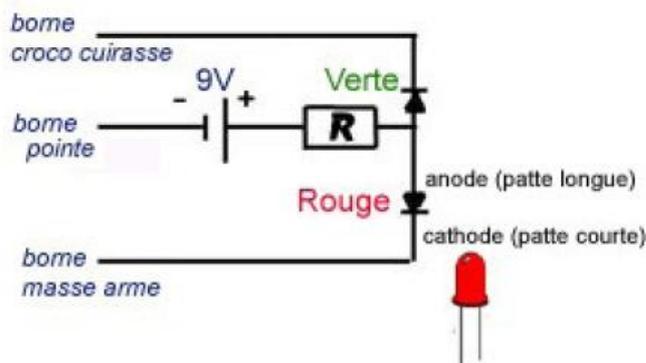


Testeur Fleuret / Epée

Schéma électrique

Fleuret : broche diamètre 3mm <==

Fleuret : Broche diamètre 4mm <==



(Note: les désignations des bornes correspondent au cas fleuret.

Dans le cas de l'épée, la borne « croco » est connectée à la pointe, la borne « pointe » va vers l'interrupteur de la pointe.

Le testeur fonctionne dans les 2 cas)

Photos

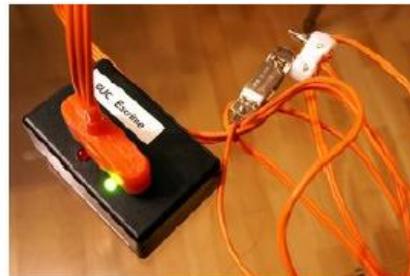


Composants

	Quantité	
Coffret	1	Dimensions carte de crédit (50 x 80 mm), épaisseur 30 mm (environ)
Led rouge 5mm	1	(perçage: 5mm)
Led verte 5mm	1	(perçage: 5mm)
Résistance	1	300 à 1000 ohms
Contact pression pile 9V	1	
Douilles bananes femelles 4mm	3	(perçage: 8mm, distantes de 20 et 15mm)

On peut ajouter des supports de LED, mais on s'en passe très bien en évasant les 2 trous et en ajoutant 2 points de colle.

Testeur Fleuret / Epée : mode d'emploi



Test fil de corps FLEURET

Action	Led Rouge	Led Verte
Brancher le fil sur le testeur	-	-
Toucher les 2 fiches avec la pince crocodile	*	*
Toucher la fiche "fine" avec la pince crocodile	-	*
Toucher la fiche "large" avec la pince crocodile	-	-
Court-circuiter les 2 fiches	*	-

Test FLEURET

Action	Led Rouge	Led Verte
Brancher le fleuret	*	-
Enfoncer la pointe (touche non valable)	-	-
Toucher la pointe avec la pince crocodile	*	*
Enfoncer la pointe avec la pince crocodile (touche valable)	-	*

Test fil de corps EPEE

Action	Led Rouge	Led Verte
Brancher le fil sur le testeur	-	-
Court-circuiter la fiche centrale avec la fiche voisine la plus proche	-	*
Court-circuiter la fiche centrale avec la fiche voisine la plus éloignée	*	-

Test EPEE

Action	Led Rouge	Led Verte
Brancher l'épée	-	-
Enfoncer la pointe (touche valable)	-	*

Quelques explications (fleuret) :

Au repos, la pointe de l'arme est court-circuitée avec la lame, fermant le circuit de la diode rouge (qui s'allume).

En appuyant sur la pointe, le circuit est ouvert, la diode rouge s'éteint.

En touchant la pointe avec la pince croco, on ferme le circuit de la diode verte (qui s'allume). En combinant les deux, cela équivaut à toucher la cuirasse conductrice de l'adversaire : on obtient une touche valable.

A l'ohmmètre :

	Pointe au repos	Pointe enfoncée
Entre la borne de masse (la plus large) et la pointe	Court-circuit (0)	Circuit ouvert (∞)
Entre la 2e borne (la plus fine) et la pointe	Court-circuit (0)	Court-circuit (0)

Quelques explications (épée) :

Au repos, les 2 circuits sont ouverts (donc diodes éteintes).

En appuyant sur la pointe, le circuit « vert » est fermé, la diode s'allume (touche valable). En appuyant sur la pointe et en court-circuitant la pointe et la lame (avec un bout de fil conducteur quelconque), on ferme également le circuit rouge. Cela équivaut à toucher la coquille de l'adversaire ou la piste conductrice, la touche est non valable.