

L'escrime ... technique de pointe !

Publié par [Laurent BONNOT](#) le 25 Novembre 2013



En octobre dernier, le Village des sciences de Grenoble accueillait le GUC-Escrime à la Fête de la science. Laurent, le président du club, nous explique l'intérêt de ce sport d'un point de vue technique.

Le dimanche 13 octobre dernier, le [GUC-Escrime](#) a proposé aux nombreux visiteurs venus à la halle Clémenceau pour la [Fête de la science](#), une exposition montrant les liens étroits entretenus entre l'escrime et les progrès scientifiques. En effet, dès ses origines, l'homme a dû faire appel à son intelligence afin d'inventer des armes pour subsister. Elles furent successivement en bois, en pierre et en métal.

Les épées de [l'âge du bronze](#) ([alliages](#) cuivre-étain) règnent 3000 ans avant d'être brisées par les lames en fer apparues vers l'an -1000. Ces lames sont en fait déjà en acier, obtenu par re-carburation du fer avec des gaz de combustion et du charbon de bois. La proportion de carbone, comprise entre 0,02 % et 2 % en masse et la succession des [traitements thermomécaniques](#) déterminent leurs principales propriétés mécaniques.

L'escrime... ...technique de pointe !



La Métallurgie

6000 ans de progrès, de l'âge du bronze aux aciers spéciaux

L'homme invente successivement des armes en bois, en pierre puis en métal pour subsister.

Âge du bronze : épées en alliage de cuivre (> 60%) et d'étain

La dureté du bronze augmente en proportion de sa teneur en étain.

Epée à languette bipartite, 2000 à 800 av. J.-C.
(Musée Carnavalet, Paris) Longueur : 51,60 cm.



Épées en "fer" : dès l'an 1000 av. J.-C., acier obtenu par re-carburation du fer (naturellement mou) avec des gaz de combustion et du charbon de bois (acier = fer avec 0.2% à 2% de carbone)

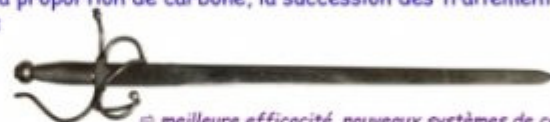
Epée "viking", entre les VIIIe et XIIe siècles (Musée de l'armée, Paris) : leurs qualités sont liées à la technique de forge de leur lame à double tranchant, réalisée en acier « damas ». Leurs décors à motifs géométriques relèvent des traditions celtes et scandinaves.



⇒ équipement toujours plus solide, loi du plus fort !

Perfectionnement empirique des aciers : la proportion de carbone, la succession des traitements mécaniques et thermiques influent sur les propriétés mécaniques : lames de Tolède.

Développement des rapières espagnoles au milieu du XVe s.



⇒ meilleure efficacité, nouveaux systèmes de combat.

1590-1650, âge d'or de la rapière : les Italiens donnent un caractère généreux et excessif à l'esthétique de la garde. Les lames sont effilées, très légères et longues : parfois plus de 1m.

⇒ perfectionnement des systèmes de combats (traité d'Agrippa de 1553) : tactique et technique priment sur la force



XVIIe siècle : lames plus fines, plus effilées, plus légères.

Invention du fleuret, développement de l'école française

⇒ ouvre toutes les possibilités techniques et tactiques de l'escrime

XVIIIe s. : passage de la métallurgie empirique à la métallurgie scientifique (Réaumur, 1722)



Fête de la science 2013

XIXe et XXe s. : développement de la physique des matériaux, maîtrise des procédés de fabrication, développement des aciers spéciaux

L'escrime passe du domaine guerrier au domaine ludique et sportif

⇒ Aciers "maraging" (martensitic ageing) pour l'escrime sportive moderne : équilibre idéal entre souplesse et dureté : la lame se tort sans se casser sans être trop souple, pour une bonne précision de la pointe.



18 sept 2013

Les armes sont lourdes, la loi du plus fort régit les combats, mais l'évolution empirique des techniques de [forge](#) permet la fabrication d'armes de plus en plus légères. Les artisans de [Tolède](#) inventent ainsi la [rapière](#) au milieu du XVe siècle. Cette arme plus légère et au centre de gravité proche de la main permet aux espagnols de développer de nouveaux systèmes de combats très efficaces fondé sur des attaques en pointe très "mathématiques" (les « [bottes](#) »).

Les solutions techniques passent les frontières : les italiens établirent au XVIe siècle les bases scientifiques de l'escrime moderne (traité d'[Agrippa](#) de 1553), les français créent un siècle plus tard la lame de section triangulaire à pans creux pour les [fleurets](#). La légèreté de cette nouvelle arme de salle permet de se défendre par la seule rapidité du mouvement. La main gauche, qui servait autrefois à tenir la

dague, sert dorénavant de balancier et est placée derrière soi, au niveau de la tête. C'est le tout début de l'école française.



Cette invention puis celle du masque en treillis métallique à la fin du XVIII^e siècle permirent de découvrir toutes les possibilités techniques et tactiques de l'escrime et de donner aux divers mouvements toute la force et la vitesse imaginables. L'étude des mouvements et des efforts effectués par l'athlète fait l'objet de recherches dans des laboratoires de bio-mécanique, comme nous pouvions le voir sur une vidéo présentée sur le stand de [l'Office Municipal des Sports](#).

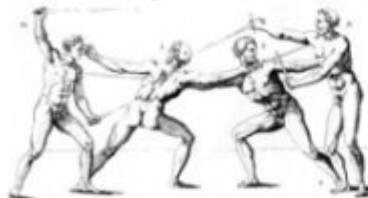
×

L'escrime... ...technique de pointe ! La biomécanique



XVIe - XVIIIe siècle : les précurseurs

Evolution métallurgie ⇒ épées plus légères et centre de gravité proche de la main
⇒ possibilités de mouvements plus rapides et efficaces, "bottes".



1553 : traité d'Agrippa dessins de Michelangelo

⇒ invention du mouvement décomposé, bases de la biomécanique



1766 : le traité de Guillaume DANET théorise l'escrime française moderne.

Fin XIXe siècle : la chronophotographie

Vers 1880 : analyse de la course par Étienne Jules MAREY



⇒ Marey établit une corrélation entre les forces de réaction du sol et les mouvements,
⇒ ouvre la porte de la biomécanique moderne



Vers 1901 au laboratoire de l'école de Joinville, application des méthodes de MAREY

XXIe siècle : la modélisation numérique

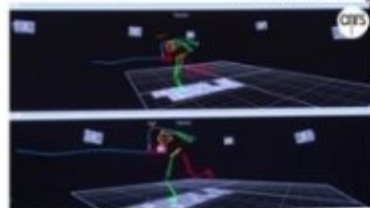


mesure des forces de réaction du sol et des données par effet piézo-électrique

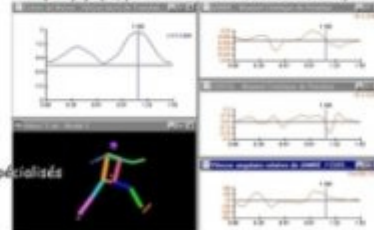
appareils pour enregistrer l'activité électrique des muscles



ordinateurs et logiciels spécialisés



Analyse des impulsions : synchronisation des moments cinétiques* du membre inférieur AV et de la vitesse d'extension du genou AR. (Etude DISEP en 2000) (* en physique, quantification des mouvements de rotation)



⇒ nouveaux systèmes de combat
⇒ études cliniques (ex.: cheville)
⇒ perfectionnement du geste
⇒ préparation des athlètes
⇒ études industrielles (ex.: chaussures)



Fête de la science 2013



LE 10/11/2013

Mais revenons aux métaux : l'approche scientifique de la [physique des matériaux](#) et de [l'industrie métallurgique](#) a permis d'inventer toute une gamme de lames en aciers spéciaux adaptés à l'escrime sportive. Les meilleures sont actuellement fabriquées en [acier « maraging »](#) offrant une importante résistance et dureté tout en gardant une bonne [ductilité](#) (capacité à se déformer sans se rompre). Leur résistance est liée à la présence de précipités inter-granulaires. Les progrès de la [métallurgie](#) ont ainsi permis le développement d'une escrime de pointe où tactique et technique priment sur la force, puis son passage du domaine guerrier au domaine sportif.

La première compétition d'escrime eut lieu en 1893. Les coups étant portés à une vitesse fulgurante, les juges étaient parfois incapables de prendre des décisions équitables. La machine à signaler les touches fut

inventée par le célèbre magicien [Robert Houdin](#). Elle fut commercialisée à Paris en 1926 sous l'appellation « épée électrophone ». La signalisation électrique des touches en compétition officielle a été adoptée en 1936 pour l'[épée](#) (cas le plus simple), en 1956 pour le [fleuret](#) et 1988 pour le [sabre](#). Les appareils modernes sont équipés de microcontrôleurs, de télécommandes infra-rouges et d'afficheurs à [LEDs](#) très lumineux consommant peu d'électricité.



Depuis 2008, dans les grandes compétitions internationales, les armes communiquent avec l'appareil central par liaison radio (« bluetooth » 2.4GHz adapté aux courtes distances). C'est l'aboutissement de longues recherches pour résoudre les problèmes de transmissions, d'interférences, de masses, des touches valables ou non valables. Le premier appareil « sans-fil » à prix accessible a été introduit cette année, visant le marché des salles polyvalentes non équipées.

×

L'escrime... ...technique de pointe ! L'électricité et l'électronique



1893 : premières compétitions d'escrime

1895 : maître Augustin CABOT dépose le brevet de la machine électrique à détecter les touches inventée par son ami le magicien Robert HOUDIN.

1926 : 1ers systèmes commerciaux appelés "épées électrophones"

CONTROLE ÉLECTRIQUE DES ASSAULTS D'ÉPÉE



Electrification des compétitions officielles :
1936 : épée - 1956 : fleuret - 1988 : sabre

Appareil d'entraînement en 1990



Appareil compétitions 2013



2013 : appareil "sans-fil" pour s'entraîner dans les salles non équipées

Fête de la science 2013



14 sept 2013



2006 : Systèmes "sans-fil" et arbitrage vidéo pour les grandes épreuves internationales

Décisions équitables,
lisibilité pour les tireurs
et les spectateurs, gestion
et suivi en temps réel des
épreuves sur PC



Nous pourrions peut-être montrer ce type d'appareils à la prochaine Fête de la science. Cette année nous avons installé une piste électrique « classique » pour les démonstrations et avons utilisé des kits « premières touches » pour initier les 90 enfants qui sont venus nous voir. Les [salles Hoche](#) et [Berthe-de-Boissieux](#) que nous utilisons à Grenoble sont appareillées. Alors n'hésitez plus, optez pour une activité physique intelligente et ludique, venez croiser le fer à Grenoble avec le GUC-Escrime !

>> **Pour plus d'informations** : consultez [le site du club](#)

>> **Illustrations** : Laurent Bonnot



Warning: <http://www.echosciences-grenoble.fr/actualites/lescrime-technique-de-pointe> is unreachable.

Facebook social plugin

