



Le lancer de Javelot : Rappel des bases techniques

par Jean-René MONNERET, Entraîneur National du lancer de javelot

Une technique sportive n'est pas ce qu'un athlète a de particulier dans la pratique de sa spécialité, mais au contraire ce qu'il a de commun avec la grande majorité des autres pratiquants.

L'observation des meilleurs lanceurs mondiaux à l'occasion des confrontations internationales fait apparaître, par delà leurs quelques particularités individuelles, un certain nombre de placements segmentaires et séquences gestuelles communs que nous considérerons comme les bases techniques de la spécialité.

Cet article se propose de remettre en mémoire ces points fondamentaux, passages obligés de la performance. Leur acquisition formelle n'implique pas nécessairement la réalisation de bonnes performances, qui dépendent également d'autres facteurs biologiques et/ou psychologiques, mais leur absence ne les permet pas.

Il apparaît aussi clairement que l'amélioration de la technique individuelle va toujours dans le sens d'une convergence croissante avec le respect de règles mécaniques élémentaires dont la plus facile à contrôler pour l'entraîneur est l'alignement des points de transmission des forces, les articulations, sur une ligne ou dans un plan passant par les appuis et le centre de gravité (C.d.G.).

MÉCANIQUE ÉLÉMENTAIRE DU LANCER DE JAVELOT

La performance au lancer de javelot est fonction de facteurs :

BALISTIQUES :

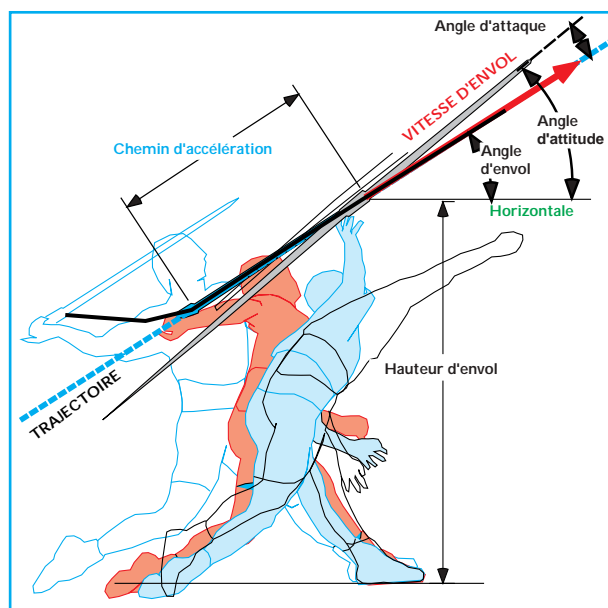
- **Vitesse d'envol** de l'engin.
- **Angle d'envol** c'est à dire Angulation de la trajectoire du C.d.G. par rapport au sol.
- **Hauteur d'envol** de l'engin à l'instant où il quitte la main.

MÉCANIQUES :

- **Grandeur de la force appliquée** à l'engin, elle même fonction de facteurs physiologiques et techniques.
- **Temps d'application de la force** = "chemin d'accélération" ou "chemin de lancement" fonction de facteurs techniques et morphologiques.

AÉRODYNAMIQUES :

- **"Angle d'attaque"** ou **"angle d'incidence"** = Angle que fait le javelot avec la trajectoire. On parle d'angle d'incidence positif ou négatif selon que la pointe du javelot est située au dessus ou au dessous de la trajectoire. Un angle d'incidence négatif ou nul est généralement préférable à un angle positif.
- **Forme, rigidité** de l'engin et situation relative du C.d.G par rapport à la pointe : proche de la pointe = «piqueur», loin de la pointe = «planeur».



LE CHOIX DU JAVELOT

Lors d'une compétition le choix du javelot est important et plus spécialement lorsqu'il s'agit de javelots de type «planeur», comme le sont encore les javelots féminins ou cadets.

Réglementairement la cordée recouvre le C.d.G., en pratique ce dernier se trouve donc à environ 1 cm à l'intérieur de la partie de la cordée la plus proche de la pointe. C'est pourquoi pour comparer grossièrement les qualités aérodynamiques de deux javelots de modèles différents il faut les tenir verticalement pointe au sol. Le javelot dont la cordée est la plus haute est plus «planeur» que celui dont la cordée est la plus basse. Si les cordées sont à même hauteur, celui dont la pointe est la plus grosse est plus planeur. Si les pointes sont identiques, celui dont la queue est la plus effilée, est le plus planeur.

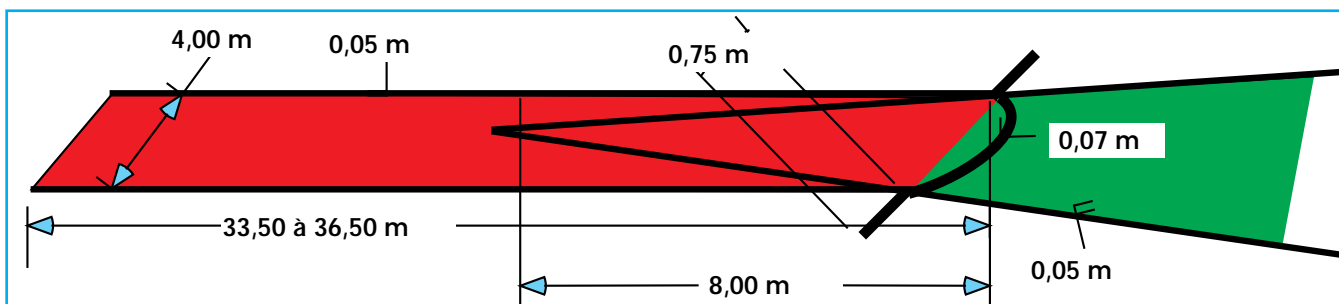
Prendre un javelot «planeur» n'est pas le meilleur choix si vous lancez à moins de 30-35 m, car même si votre javelot est lancé dans les règles de l'art, il n'aura pas le temps de basculer sur une si petite distance et touchera le sol à plat ou par la queue. Dans le cas d'un bon vent de face (3-4 m/s) la chance peut être tentée après un premier essai assuré, mais le résultat reste aléatoire, en tous cas jamais de javelot planeur par vent arrière si vous ne lancez pas à plus de 45 m.

Par vent de face placer la pointe basse (Incidence négative), par vent arrière placer la pointe haute (Incidence positive).

LE RÈGLEMENT SIMPLIFIÉ

Le lancer de javelot est le seul lancer réalisé à la suite d'une course d'élan.

L'AIRE DE LANCER



La piste d'élan est un couloir de 4 mètres de large et de 33,5 à 36,5 m de long délimité vers l'avant par une ligne en arc de cercle de 8 m de rayon et de 7 cm de large.

L'arc de cercle est prolongé latéralement par deux lignes de 7 cm de large et de 75 cm de long perpendiculaires au couloir d'élan.

Le secteur de chute est compris à l'intérieur de deux lignes de 5 cm de large issues du centre de l'arc de cercle de 8 m de rayon et passant par les extrémités de l'arc de cercle. Ces lignes ne font pas partie du secteur de chute.

VALIDITÉ D'UN ESSAI

Pour qu'un essai soit valable il faut que :

- 1 - Le lanceur prenne son élan à l'intérieur du couloir de 4 m sans empiéter sur les lignes latérales espacées de 4 m, aussi longtemps que le javelot n'est pas retombé au sol.
- 2 - Le lanceur réalise son lancer de l'intérieur du couloir de 4 m sans empiéter sur l'arc de cercle de 8 m de rayon (on dit «mordre son essai»).
- 3 - Le lanceur lance sans tourner le dos à l'aire de chute, avec le bras passant au dessus de la ligne d'épaules.
- 4 - Le javelot retombe en touchant le sol pointe la première à l'intérieur des lignes de secteur.
(Le fait que le javelot laisse ou non une marque au sol n'est pas une condition réglementaire pour déclarer qu'un essai est valable ou non, c'est un simple problème de mesure du jet qui ne concerne que les officiels).
- 5 - Le lanceur quitte la piste d'élan par les lignes latérales espacées de 4 m, sans empiéter sur les lignes de 75 cm qui prolongent l'arc de cercle latéralement, après que le javelot ait touché le sol.

FORME GLOBALE DU LANCER

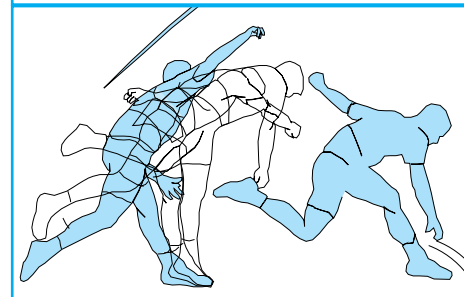
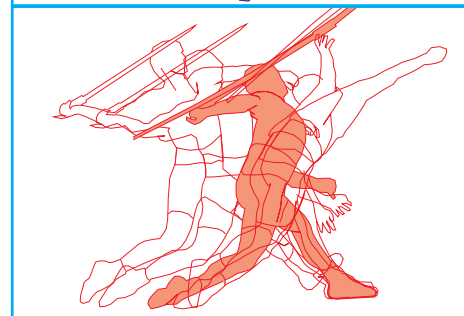
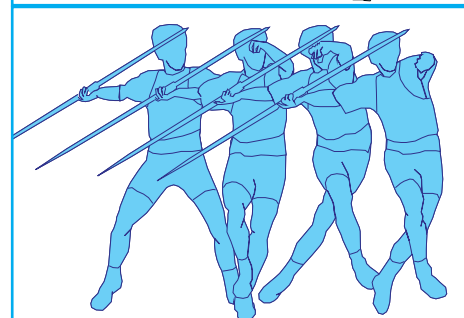
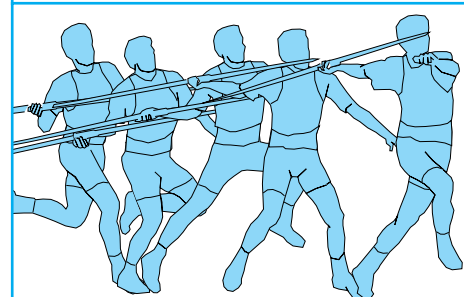
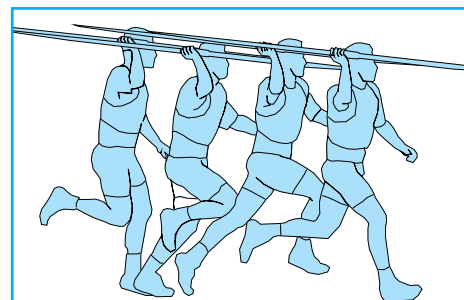
Le lancer de javelot peut être décomposé en deux grandes parties, **la course d'élan** et **la phase de double appui** au cours de laquelle le lancer est réalisé.

La course d'élan peut elle-même être décomposée en deux parties :

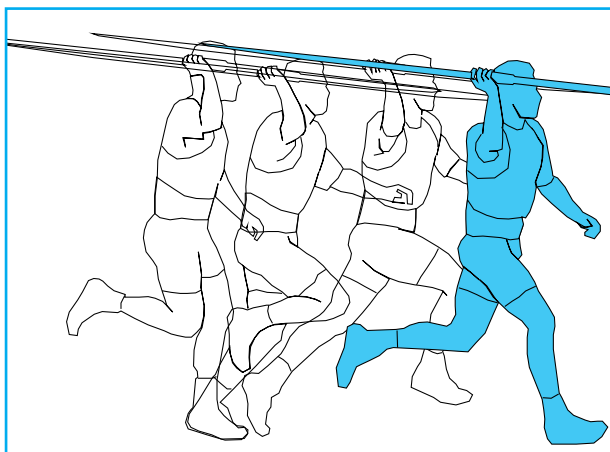
- la «COURSE D'ÉLAN PRÉPARATOIRE».
- la «COURSE DE PLACEMENT» qui se termine par une sorte d'impulsion sur jambe gauche dénommée «HOP» ou «PAS CROISÉ». Le «Hop» fait la transition avec la phase de double appui.

Une ou plusieurs foulées de récupération succèdent au lancer. Le plus souvent il s'agit d'une seule foulée dénommée «CHANGEMENT DE PIED».

Quelques lanceurs récupèrent leur équilibre sur les mains. Il s'agit en général d'essais manqués par manque de blocage sur le dernier appui gauche.



LA COURSE D'ÉLAN PRÉPARATOIRE



1 - L'ensemble du corps est quasi vertical et face avant.

2 - La tête est droite, le javelot soutenu horizontalement au niveau du front.

3 - Le coude droit est «ouvert» dans le plan des épaules.

Tous les lanceurs ne pratiquent pas un tel positionnement, mais la plupart le font. Il permet d'activer la sensation d'étirement de l'épaule, et de faciliter son placement en "pré-rotation" externe, situation indispensable à la mise en tension des rotateurs internes de l'épaule lors du face avant.

Un port du bras quasi tendu au dessus de l'épaule est d'ailleurs une bonne solution pour le débutant que certains grands lanceurs utilisent également ex. Backley. Il simplifie le positionnement du haut du corps et du javelot lors de la phase de placement.

4 - Le bras gauche n'est pas "fermé", ni "verrouillé" devant le lanceur, mais **balance naturellement au rythme des foulées**.

5 - La longueur, la vitesse et la forme de la course d'élan préparatoire varient beaucoup d'un lanceur à l'autre :

- La longueur fluctue de 5 à 16 foulées en moyenne 8 à 10.

- La vitesse terminale est de 5 à 8 m/s, moyenne 6-7 m/s pour les meilleurs lanceurs mondiaux.

- L'allure et la fréquence peuvent être celles d'une course tranquille (Rathy) avec déroulement complet du pied au sol, ou celle d'une course dynamique et véloce, genoux hauts, appuis au sol percutants par la plante (Zelezny, Moruev).

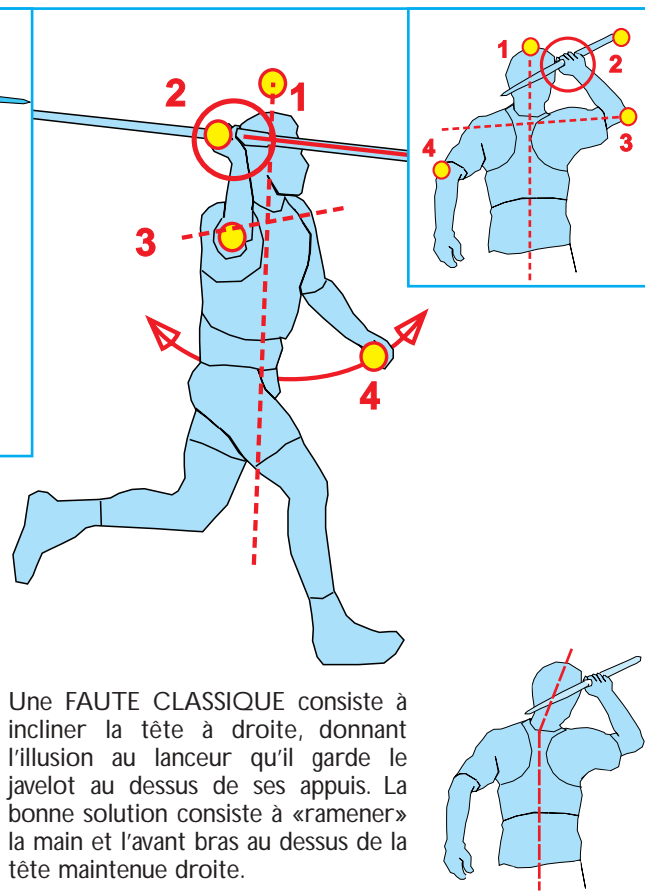
Cette dernière forme de course d'élan, plus véloce mais pas nécessairement plus rapide, est la plus répandue aujourd'hui. Elle faciliterait une pose rapide et plus tonique des deux derniers appuis.

FAUTE CLASSIQUE

Une vitesse de course d'élan trop rapide est le défaut le plus répandu chez les débutants. Il y a discordance entre vitesse de course et capacité technique à utiliser cette vitesse.

L'attitude normale de course consiste en effet à garder le buste FACE AVANT, VERTICAL ou INCLINÉ EN AVANT, placement en contradiction totale avec l'attitude de lancer, BUSTE FACE à DROITE, INCLINÉ en ARRIÈRE.

L'accroissement de la vitesse de course doit être adapté aux progrès techniques.



LA VITESSE DE LA COURSE D'ÉLAN PRÉPARATOIRE

Il ne semble pas exister de relation directe entre la vitesse de course et la vitesse d'envol de l'engin et par conséquent avec la performance. De grands écarts de vitesse et de forme de course sont observés d'un lanceur à l'autre pour des performances de niveau comparable :

- Uwe Hohne 104,80 m, 5 foulées d'élan préparatoire pour une vitesse voisine de 6 m/s,
- Ian Zelezny 95,66 m, 12 foulées, 7 m/s.

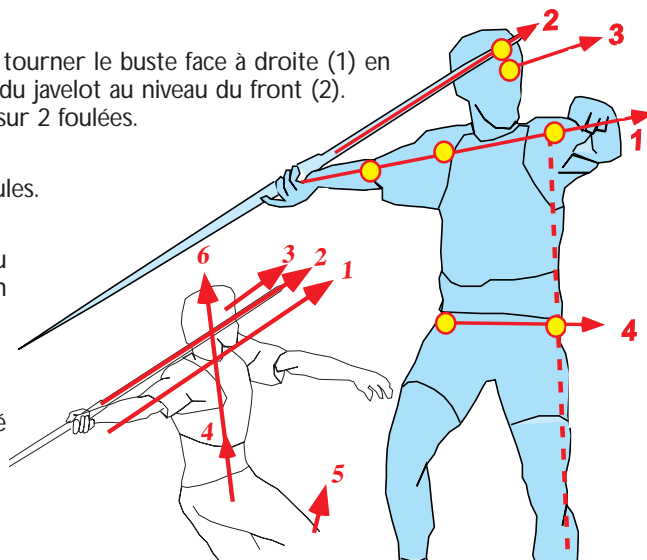
La fonction de la vitesse de course semble donc avant tout de permettre au lanceur de se placer en situation favorable pour la phase terminale du double appui (prise d'avance) et particulièrement d'accroître son relâchement. Toutefois, une plus grande fréquence d'appuis, souvent liée à la vitesse, facilite une reprise d'appuis terminale plus dynamique.

LE PLACEMENT DU JAVELOT

Le "PLACEMENT" du haut du corps et du javelot consiste à tourner le buste face à droite (1) en même temps que le bras droit est allongé en arrière, pointe du javelot au niveau du front (2). Déclenché sur un appui gauche, il est généralement terminé sur 2 foulées.

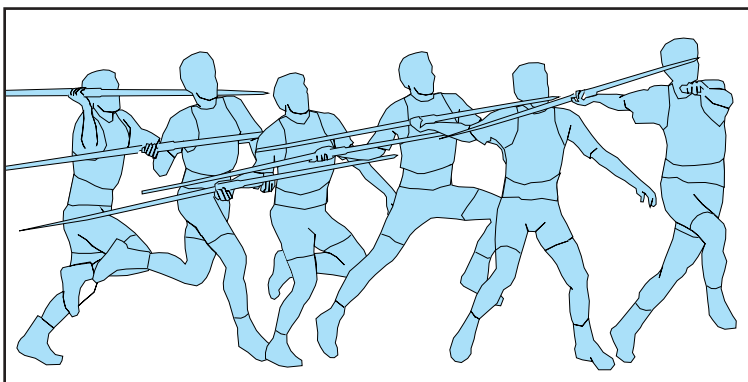
On observe alors que :

- 1) Le buste fait face à droite, bras allongé sur la ligne d'épaules.
- 2) La pointe du javelot est au niveau du front.
- 3) Le regard est fixé sur la trajectoire, tête redressée, ou mieux, en légère extension dorsale, ce qui favorise le maintien du javelot au dessus de la ligne d'appuis.
- 4) Le bassin est de profil.
- 5) Genou et pied droit restent orientés vers l'avant.
- 6) L'ensemble du corps est vertical ou légèrement incliné en arrière.



POUR CE FAIRE, DEUX TECHNIQUES :

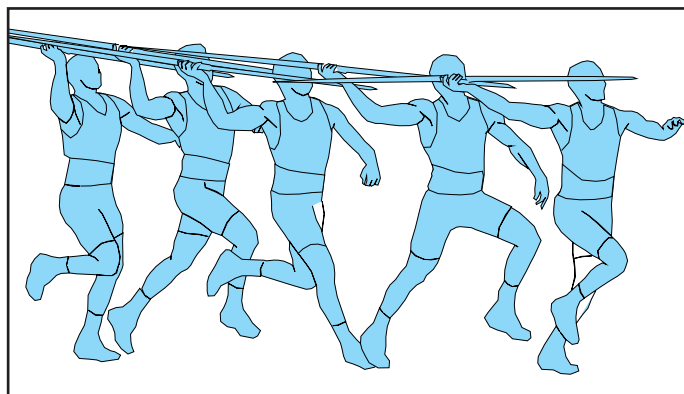
- 1) PAR LE BAS, LA TECHNIQUE "FINLANDAISE" consiste à tourner les épaules à droite en laissant descendre le coude le long du côté droit et à allonger le bras vers l'arrière dans un mouvement circulaire de l'avant vers l'arrière (Zelezny, Wennlund, etc...).



Bien que facilitant le relâchement du bras dans sa phase descendante cette technique provoque un passage de l'épaule droite en situation de «rotation interne», d'où une rupture de placement et de sensation au niveau de l'épaule que nombre de lanceurs, même de haut niveau, ont du mal à restituer au moment du hop ou du double appui.

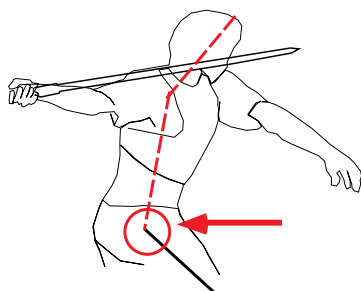
- 2) PAR LE HAUT, LA TECHNIQUE "SUÉDOISE", apparue au milieu des années 50 avec les javelots planeurs, consiste à allonger le bras vers le haut et l'arrière directement dans sa situation de placement finale, en même temps que le buste fait face à droite.

Cette technique est la plus répandue, elle est aussi la plus simple car elle permet de conserver facilement l'épaule en "pré-rotation" externe, de la course préparatoire à la course de placement, par le simple pivot du buste face à droite et l'allongement de l'avant bras sur le bras.



LE PLACEMENT PAR LE HAUT DEVRAIT DONC AVOIR LA FAVEUR DE L'INITIATEUR.

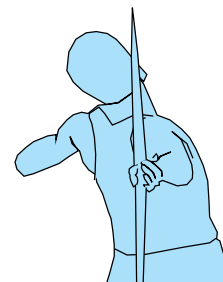
LES FAUTES CLASSIQUES



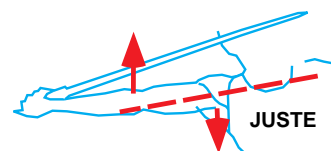
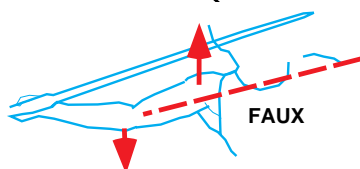
- 1) La tête inclinée à droite, faute de placement le plus souvent associée à une «CASSURE» au niveau de la hanche droite, déporte le javelot et le buste du lanceur à droite du plan de lancer.

Certains lanceurs de haut niveau réussissent néanmoins à compenser ce placement hasardeux dans l'intervalle droit-gauche terminal, mais rarement les lanceurs moins expérimentés.

Donc, à éviter.

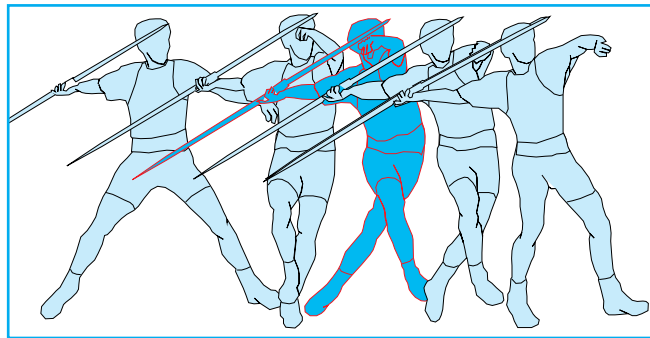


- 2) Le coude droit sous la ligne d'épaules (rotation interne de l'épaule), rend plus incertaine la mise en rotation externe de l'épaule droite lors du face avant.



LE "HOP" OU "PAS CROISÉ"

Le "HOP" est une impulsion accentuée sur l'avant dernier appui gauche de la course d'élan. Séquence motrice commune à l'ensemble des lanceurs de haut niveau, il est l'aboutissement de la phase de placement et fait la transition entre la course d'élan et le double appui. Équivalent fonctionnel du sursaut au lancer de poids et de la volte au lancer de disque sa fonction est de :

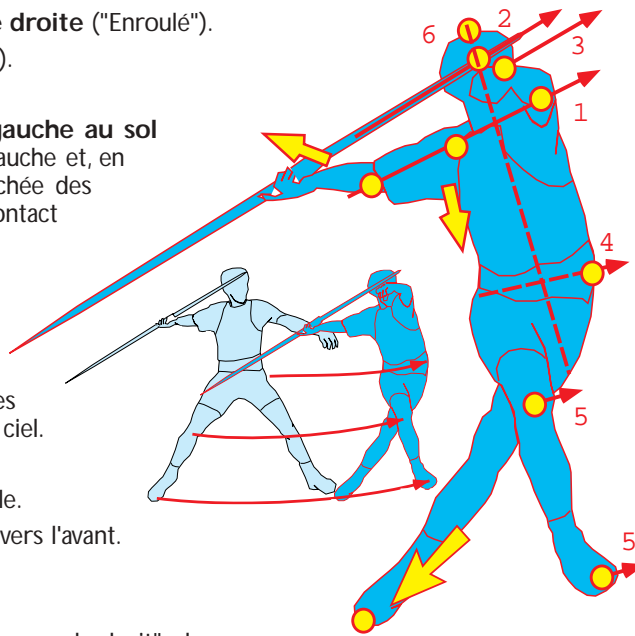


- * **Confirmer** les placements spécifiques du lancer de javelot :
 - Ajuster le **placement de l'engin**,
 - Accentuer la **"fermeture" de la ligne d'épaules**,
 - Accentuer la **"pré-rotation" externe du bras et de l'épaule droite** ("Enroulé").
 - Provoquer l'**inclinaison du buste en arrière** ("Prise d'avance").

- * **Faciliter un retour rapide et dynamique de la jambe gauche au sol** grâce à la mise en tension des muscles de la cuisse et du côté gauche et, en conséquence, favoriser une reprise au sol dynamique et rapprochée des 2 derniers appuis (chez les meilleurs l'intervalle de temps entre contact droit et contact gauche est de l'ordre de 16 à 18/100 s).

LE «HOP» SE CARACTÉRISE PAR LES POINTS SUIVANTS :

- 1) Le **buste** accentue sa fermeture face à droite, coudes et épaules parallèles à la trajectoire, bras droit tendu, paume de main face au ciel.
- 2) La **pointe du javelot** reste au niveau du front.
- 3) Le **regard** fixe la trajectoire, la tête en légère extension dorsale.
- 4) Le **bassin** de profil, la hanche gauche est engagée longuement vers l'avant.
- 5) Le **genou et le pied droit** sont orientés vers l'avant.
- 6) Le **buste bascule en arrière**.



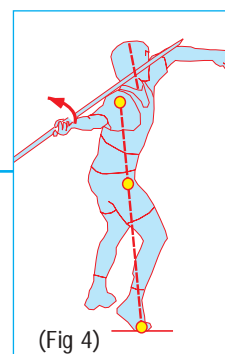
L'**épaule droite** "s'enfonce" relativement à la ligne "épaule gauche-coude droit", alors que l'avant bras droit amorce une rotation externe qui accentue la situation face au ciel de la main droite, c'est "l'enroulé".

A cet instant la sensation du lanceur n'est pas seulement d'avoir le **bras droit** "loin derrière" mais également "**haut derrière**", avec de plus l'impression que **tout le côté droit "domine" le côté gauche**.

De fait le lanceur doit s'efforcer de **GARDER la MAIN, le COUDE, L'ÉPAULE et la HANCHE DROITE HAUTS DERRIÈRE**, c'est à dire **RAPPROCHER le COUDE et la MAIN DROITE de L'AXE du CORPS au DESSUS de la TÊTE**.

Ce placement facilite le maintien du côté droit derrière l'appui gauche lors du dernier appui qui dès lors donne la possibilité au côté droit sinon de "monter" pour "mettre l'épaule droite sous tension", du moins de ne pas "tomber" à droite, faute la plus généralement répandue lors de cette séquence du lancer.

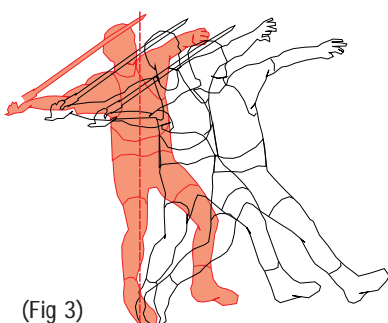
La conséquence d'une telle «reprise» est un passage plus rapide sur l'appui droit et un contact gauche plus violent. La mise en tension de l'épaule droite n'en est que plus dynamique.



(Fig 4)

L'inclinaison arrière du buste, spécificité de cette phase du placement, est relativement faible chez les meilleurs, 15 à 25° maximum alors qu'elle peut dépasser 40° chez des lanceurs de moindre niveau.

"La **prise d'avance**" est donc plus un retrait du buste en arrière de la verticale (Fig 3) qu'une «avancée» de l'appui droit «loin devant» comme cela a été recherché voici quelques années. Le point technique le plus remarquable de cette séquence est l'absence de "cassure" au niveau de la hanche droite : le bassin reste de profil et en rétroversion, ce qui assure un bon alignement du pied, de la hanche et de l'épaule droite (Fig 4).



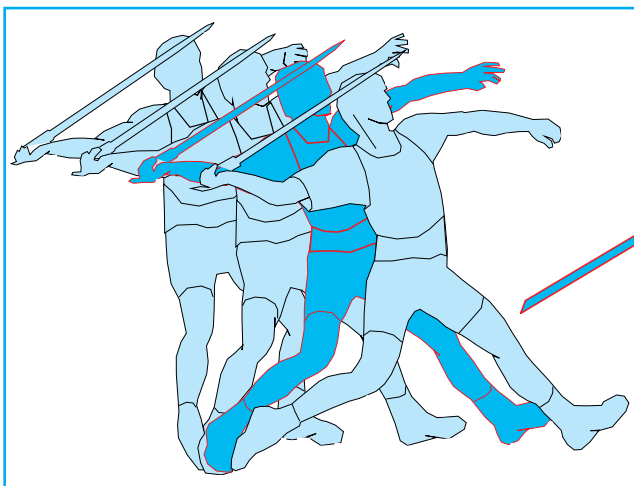
(Fig 3)

Depuis quelques années, comme cela a été le cas au saut en hauteur et en longueur, on constate une tendance croissante à la recherche d'une **reprise d'appui droit sur avant-pied** plutôt que par le talon (Silhouette rouge fig 3 et 4). On observe également la recherche d'un placement de la **hanche droite «haute»** au contact de l'appui droit (Fig 3). Un tel placement induit une **reprise d'appui droit** proche de la **verticale de la hanche droite** d'où un passage droit gauche particulièrement rapide.

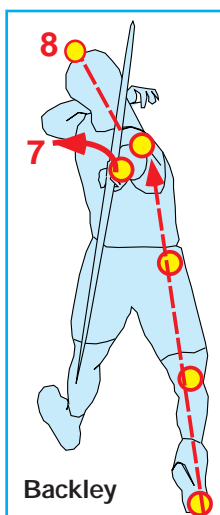
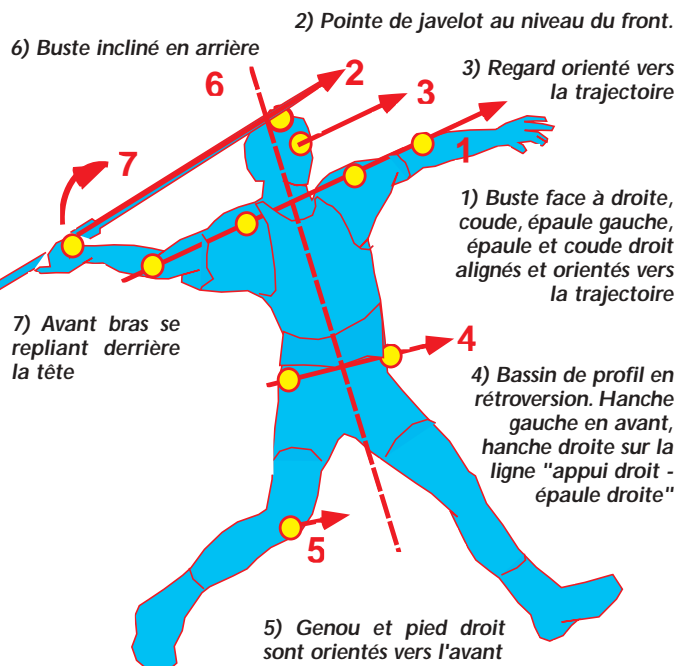
Selon la même optique on observe de plus en plus fréquemment un mouvement de la jambe libre actif dans sa phase descendante, soit de type course comme chez Backley et Hill, soit au retour «en piston» d'une montée accentuée du genou, Wennlund, Rantanen, soit par une sorte de mouvement circulaire de la jambe qui est accélérée vers le bas et l'arrière pour une reprise dynamique, Zelezny.

LE LANCEUR EST «PROJETÉ» SUR SON APPUI GAUCHE.

"INTERVALLE DROIT-GAUCHE"



Cette séquence dure quelques 15 à 18/100 s chez les meilleurs lanceurs mondiaux. Elle est très similaire pour l'ensemble des lanceurs de bon niveau. Les points clés qui la caractérisent sont relativement faciles à contrôler. Ils servent à la fois de référence visuelle pour l'entraîneur et de schéma technique de placement pour le lanceur en action.



L'entraîneur observe que :

- 1) Le buste fait face à droite.
- 2) La pointe du javelot est située au niveau du front.
- 3) Le regard fixe la trajectoire.
- 4) Le bassin en rétroversion est encore de profil.
- 5) Le genou et le pied droit restent orientés vers l'avant.
- 6) L'ensemble du corps maintient son inclinaison arrière.
- 7) L'avant bras se fléchit derrière la tête, coude haut.
- 8) La tête en légère extension dorsale permet au javelot, très près du front, de rester dans le plan de lancer.

Le lanceur s'efforce :

• **Du côté gauche**, de maintenir la «fermeture» du buste le plus longtemps possible avant le contact gauche au sol (points 1-4). Alors qu'il fixe la direction de la trajectoire, il voit son épaule, son coude et son avant bras droit en bas à gauche, la pointe du javelot en haut à droite de son champ visuel.

• **Du côté droit**, de conserver la main et le coude droit haut en arrière en repliant l'avant bras "derrière" la tête (paume de main face au ciel ou «main à plat au plafond» flèche 7).

Par cette action le lanceur conserve la main donc le **javelot dans un plan proche de la verticale de l'appui gauche (7)** alors que la rotation du face avant tend à l'éloigner vers la droite.

Ce positionnement est réalisé par une légère flexion du coude qui reste HAUT et par un pivot de l'avant bras en rotation externe (Supination).

Il procure une sensation d'étirement au niveau de l'épaule droite et de la partie supérieure droite de la cage thoracique.

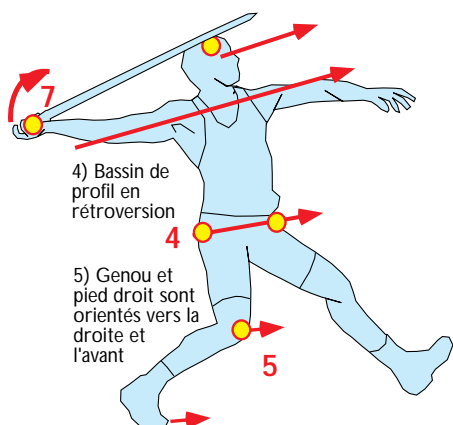
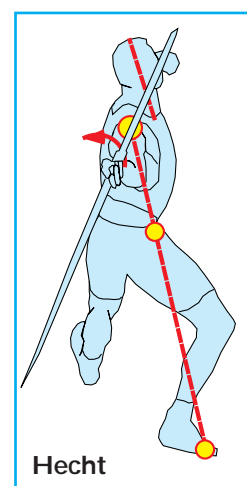
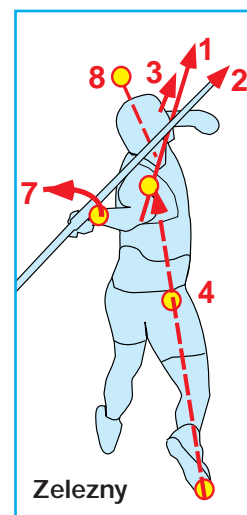
Le lanceur a l'impression que l'avant bras et la main "s'éloignent" au dessus de sa tête et pas seulement vers l'arrière, comme l'observation le donne à penser (&).

La légère extension de la tête en arrière (8), permet au javelot de rester dans le plan vertical passant par l'appui gauche, au lanceur de conserver plus facilement son bassin en rétroversion (hanche et genou droit engagés à droite) et lui procure la sensation d'être sur appui gauche en légère extension dorsale.

(&) A cet égard, il faut signaler qu'il y a un «décalage» vers le bas, de l'ordre de 20 à 30°, entre la situation réelle de la main et la sensation du lanceur.

Ce dernier a toujours l'impression que son bras droit est haut derrière lui alors qu'il se situe sous sa ligne d'épaules.

En conséquence, le lanceur doit rechercher la sensation de maintenir son bras au dessus de la tête pour qu'en fait celui-ci se situe à la bonne hauteur, « main à plat au plafond ».



LE "CLAQUÉ" DU PIED GAUCHE

Une des phases délicates du lancer de javelot est la prise d'appui gauche terminale.

Les très bons lanceurs donnent l'impression de garder le buste face à droite jusqu'au contact du pied gauche au sol, alors que l'analyse cinématographique montre au contraire qu'à cet instant le «face avant» est "amorcé".

Le bras gauche commence à se rabattre le long du côté gauche quelques 5 à 6/100s avant le contact gauche alors que l'épaule gauche reste «fermée».

Environ 2/100s avant le contact gauche, l'épaule gauche est «ouverte» dans un mouvement rapide de «rotation externe», sans pour autant s'écarter sensiblement de la verticale du pied gauche.

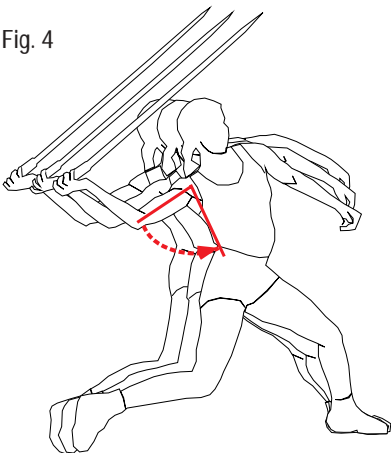
Cette "anticipation" tardive ne concerne que l'épaule et le bras gauche, l'épaule et le coude droit restant sur place (l'angle bras tronc s'ouvre voir fig. 3).

Simultanément au «claqué» violent du pied gauche au sol l'épaule et le bras droit pivotent en rotation externe : le coude est tiré vers l'arrière, l'avant bras droit légèrement fléchi pour amener la main à la verticale du pied gauche, c'est "l'enroulé". Par cette action rapide, ouverture à gauche et "enroulé" simultanés à droite, la chaîne musculaire pectorale est mise en "pré-tension". Le lanceur ressent un étirement au niveau de la partie supérieure du thorax et de l'épaule, il a l'impression que sa main droite est située derrière sa tête (Fig. 5).

ÉPAULE ET BRAS DROIT RESTENT RELÂCHÉS.

Cette "ouverture" particulière, à la condition qu'elle soit réalisée tardivement et vivement par une rotation externe de l'épaule gauche près du corps, à l'instant du «claqué» du pied gauche au sol, est propice à la mise en tension de la chaîne musculaire pectorale et au verrouillage du côté gauche.

Fig. 4



Au contraire, «l'ouverture» réalisée par les lanceurs moins expérimentés est largement «anticipée» et concerne le buste dans son ensemble.

Celui-ci pivote d'un seul bloc en même temps que le coude droit est tiré vers l'avant et le bas (l'angle bras tronc se ferme Fig. 4).

La chaîne musculaire pectorale n'est pas étirée, le lancer «**N'EST PAS RÉACTIF DE L'ÉPAULE**», bras relâché, mais «**VOLONTAIRE**» bras contracté.

L'observateur a l'impression que le javelot est «**POUSSÉ DEVANT**» au delà du pied gauche, au lieu d'être «**CLAQUÉ SUR LE PIED GAUCHE**»

Elle peut être enseignée si le niveau d'acquisition technique et la coordination du lanceur sont suffisants.

Les consignes concernant les gestes à réaliser seront dans l'ordre de :

- 1) Claquer le pied gauche,
- 2-3) Ouvrir l'épaule gauche, c'est à dire faire tomber l'épaule en rotation externe en rabattant le bras sur le côté,
- 4) Faire Face-avant-lancer dans un même geste vif et relâché.

L'enchaînement de ces trois mouvements élémentaires doit être très rapide, très vif, quasi simultané.

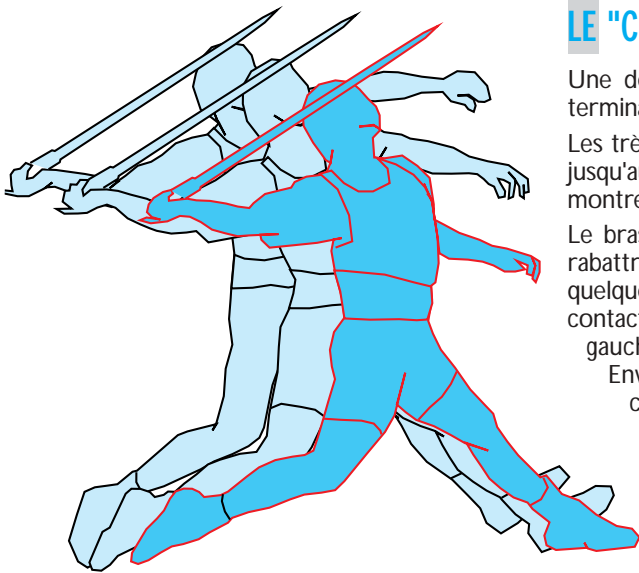


Fig. 3

Zelezny

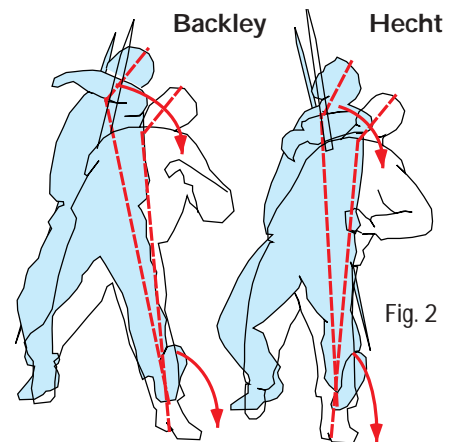
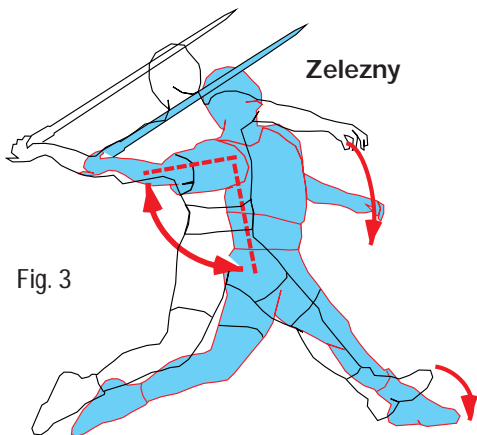


Fig. 2

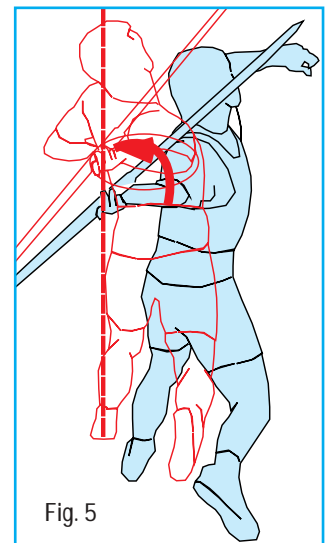
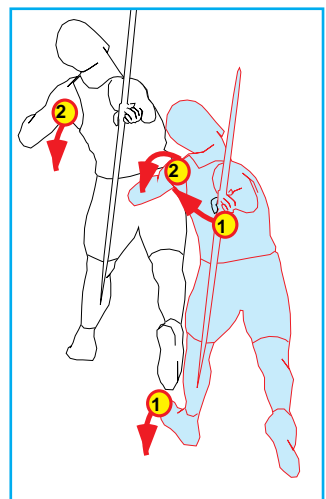


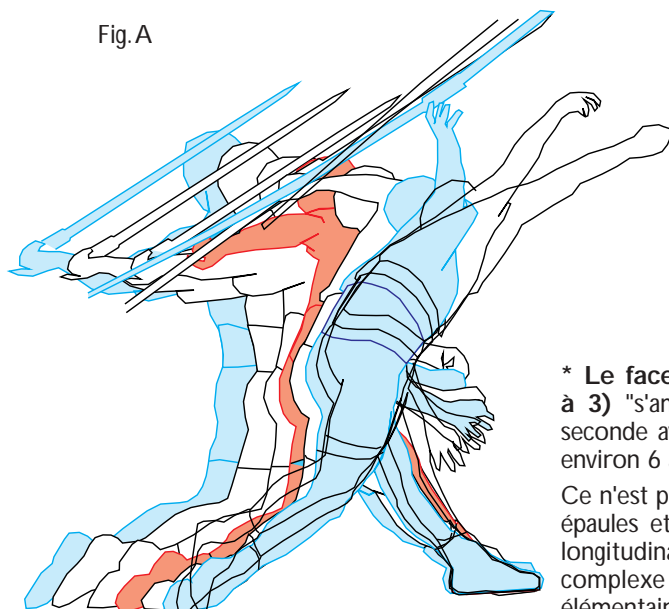
Fig. 5



Cet enseignement est délicat à manipuler.

L'entraîneur et l'athlète ne doivent pas hésiter à l'abandonner provisoirement si l'accentue la si fâcheuse ouverture prématurée des **ÉPAULES FACE AVANT**.

Fig. A



LE "DOUBLE APPUI"

Le "double appui" (Fig. A) est la phase fondamentale du lancer, il dure 14 à 18/100 s. Au cours de cette séquence la vitesse de l'engin passe de 7-8 m/s à quelques 30 m/s ou plus (31 à 33 m/s pour les performances supérieures à 90 m).

Cette accélération n'est cependant pas uniforme (Fig. B), elle varie selon deux phases bien différenciées :

Le face avant du buste,

L'action de l'épaule et du bras.

* Le face avant du buste (Fig. C 2 à 3) "s'amorce" quelques centièmes de seconde avant le contact gauche et dure environ 6 à 8/100 s.

Ce n'est pas un simple pivot "naturel" des épaules et des hanches autour d'un axe longitudinal mais un mouvement plus complexe qui coordonne 3 rotations élémentaires :

- 1) Le face avant proprement dit, pivot du buste autour d'un axe longitudinal (Fig. C 2 à 3).
- 2) La bascule du corps de l'arrière vers l'avant, rotation autour d'un axe transversal (Fig C flèche B).
- 3) La bascule de la ligne d'épaules de droite à gauche autour d'un axe sagittal (Fig. D).

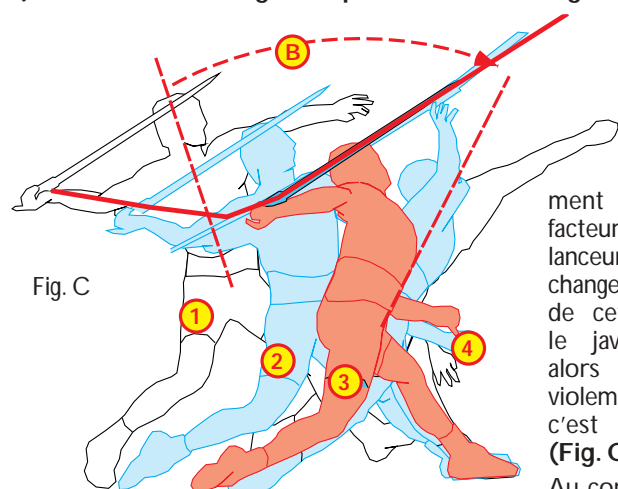
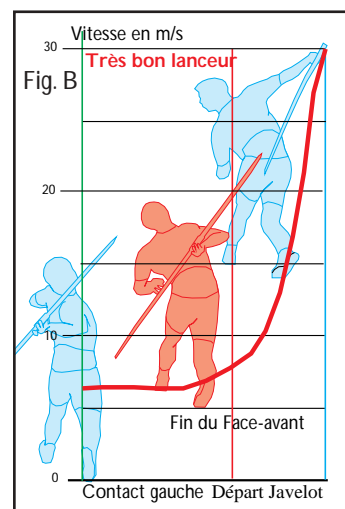


Fig. C

La combinaison de ces trois mouvements a pour effet de mettre en rotation externe le bras et l'épaule droite ce qui entraîne la mise en tension des muscles rotateurs internes de l'épaule (Fig. C3 et Fig. E).

La puissance, la souplesse dynamique et le relâchement de l'épaule en sont les facteurs clés. Ainsi chez les bons lanceurs la vitesse de l'engin ne change pratiquement pas au cours de cette séquence, le bras et le javelot «restent derrière» alors que l'épaule est projetée violemment vers le haut et l'avant, c'est «le temps d'épaule» (Fig. C 3 et E).

Au contraire chez les lanceurs de moindre niveau, la contraction des muscles de l'épaule «interdit» sa mise en rotation externe de sorte que l'accélération du javelot commence dès le début du face-avant et se résume à l'action de l'avant bras sur le bras (perte de 40 %).

La faute la plus répandue, lors de cette phase du lancer, consiste donc à amorcer le «face avant» prématurément, parfois dès l'appui droit en même temps que l'action du bras. Pour minimiser cette tendance instinctive, le lanceur doit donc "s'efforcer d'attendre" le contact gauche avant de déclencher son action terminale en "oubliant" le bras droit haut et loin derrière.

Un intérêt supplémentaire à la montée de l'épaule droite est de faire passer la clavicule «par dessus» les dernières côtes sur lesquelles elle «bute» lors d'un placement de l'épaule à l'horizontale.

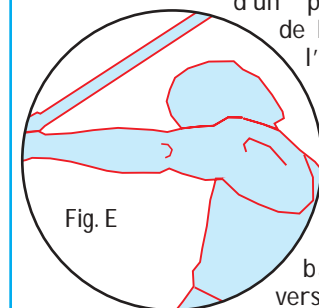


Fig. E

Ainsi l'omoplate en basculant vers l'extérieure se déconnecte de la cage thoracique, ce qui permet à l'articulation gléno-humérale d'aller plus loin en arrière du plan frontal.

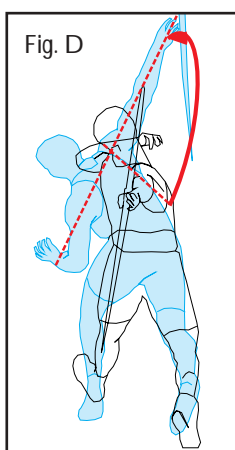


Fig. D

* Le lancer proprement dit (Fig. C 3 et 4) est la contraction réactive violente des muscles mis en tension lors de la phase précédente. Cette réaction ne dure que 4 à 7/100e de seconde. Elle est d'autant plus efficace que le lanceur est capable de verrouiller les articulations autres que celle de l'épaule, genou et colonne lombaire. Un blocage de ces articulations permet d'accentuer la flexion dynamique de l'articulation de l'épaule et par conséquent la mise en tension des rotateurs internes, moteurs premiers du mouvement. Après la contraction réactive de l'épaule l'accélération terminale du javelot est assurée pour environ 60% par l'action «EN COUP DE FOUET» de l'avant bras et de la main.

Une faute très répandue consiste à faire ou laisser avancer la hanche droite au lieu de la bloquer dans le plan frontal. Cette "avancée" de hanche met la colonne lombaire en extension dorsale, réduisant ainsi la flexion au niveau de l'épaule, elle provoque de plus un désalignement de l'appui droit, de la hanche et de l'épaule droite, situation défavorable à la transmission du mouvement vers l'épaule droite. A cet effet des lancers réalisés à la suite de courses en «pas chassés», bassin de profil en rétroversion facilite l'acquisition d'automatismes corrects.

L'ENTRAÎNEMENT TECHNIQUE ET LA PRÉPARATION PHYSIQUE DOIVENT S'INSPIRER FORTEMENT DE CETTE ANALYSE.

POINTS D'APPLICATION DES FORCES LORS DU "FACE-AVANT"

Comprendre le lancer de javelot c'est avant tout comprendre les mécanismes du "face-avant".

Lors de cette séquence fondamentale le lanceur est soumis à l'action combinée de la force d'inertie du corps dirigée vers l'avant (Fig. A flèches 2-3) et de celle du bras droit, induite par l'accélération de l'épaule vers l'avant et le haut, dirigée vers l'arrière (Fig. A flèche 1). Naturellement ces forces tendent à se répartir sur l'ensemble de la structure anatomique, comme la pression d'un fluide sur les parois d'un ballon, pour provoquer une flexion régulière de l'ensemble (Courbe rouge). Mais si la structure présente un ou plusieurs points faibles la flexion s'accroît en ces points, réduisant du même coup la pression sur le reste de la structure.

Dans le cas du «face avant», la colonne lombaire, de par sa situation au centre du «dispositif anatomique» et de sa souplesse structurelle, est prédisposée à «absorber» la plus grande part de la flexion. Si cette flexion se produit, comme cela est souvent le cas chez les débutants ou par insuffisance de préparation abdomino-lombaire, elle peut non seulement provoquer de sérieuses lésions vertébrales, mais réduire d'autant la flexion de l'épaule (Fig B).

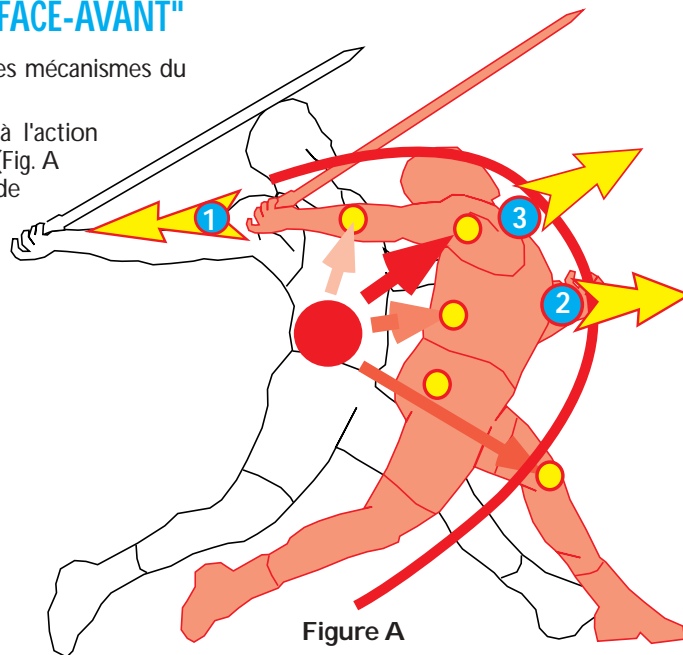
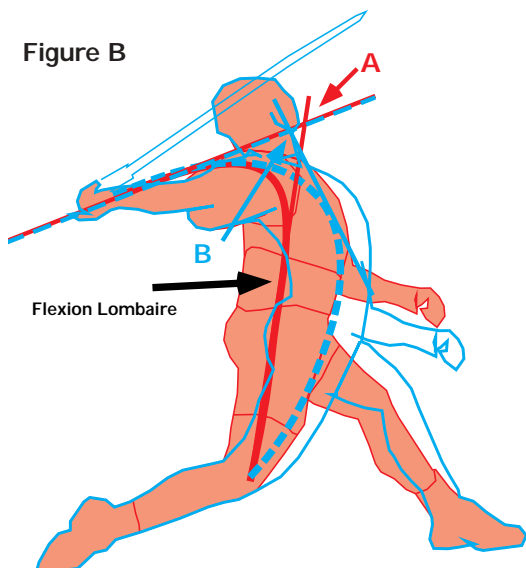


Figure A

Figure B



Or le bras, animé par les muscles de l'épaule, constitue un levier inter-moteur particulièrement favorable à la production de vitesse au niveau de la main. Ce sont donc les muscles de l'épaule qui doivent être mis en jeu pour mobiliser ce segment et plus spécialement les rotateurs internes, grand pectoral, grand dorsal, grand rond et sous scapulaire. Ces muscles puissants à large insertion thoracique ou scapulaire s'insèrent en effet sur une petite zone localisée sur la face antérieure de l'humérus, très près du point d'appui de la tête humérale. Leur contraction est donc capable de produire une grande vitesse au niveau de la main.

L'essentiel de l'entraînement physique et technique du lanceur de javelot, consistera donc à canaliser les forces de flexions vers l'épaule droite, exclusivement :

1) Au plan technique :

- en orientant l'entraînement vers un verrouillage des articulations autres que celles de l'épaule.

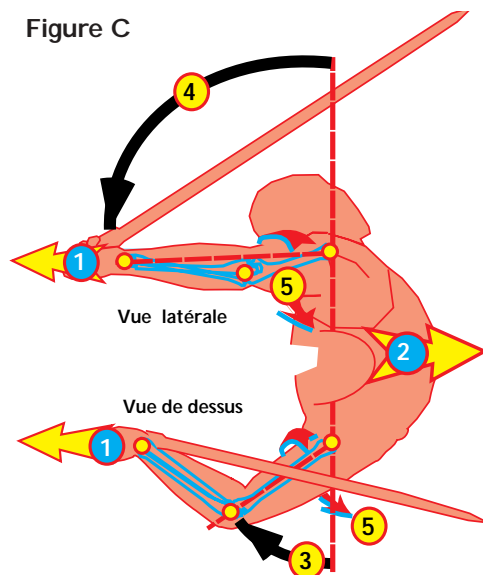
2) Au plan de la préparation physique :

- en progressant en souplesse, puissance et relâchement au niveau de l'épaule,
- en augmentant la force des muscles extenseurs des jambes, de la ceinture abdominale et des fléchisseurs de la main.

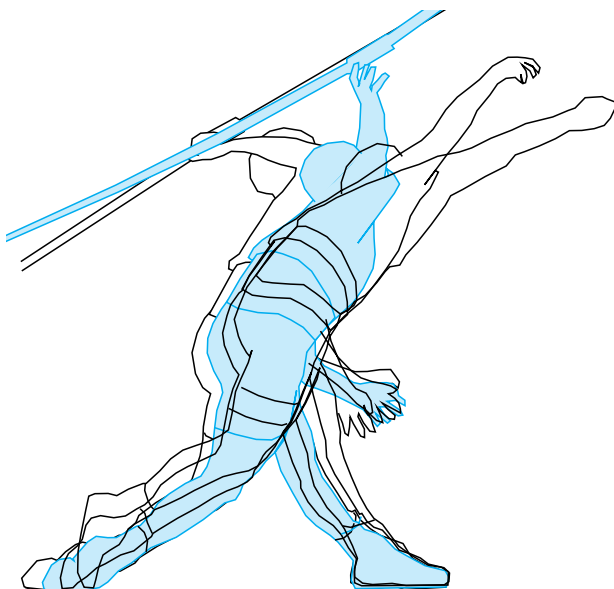
La **FORCE D'INERTIE** du bras et de l'engin (Fig. C 1) provoquée par l'accélération de l'épaule droite vers le haut et l'avant, tire le coude en arrière du plan frontal (Fig. C flèche 3), déterminant une forte tension au niveau des pectoraux, de la loge antérieure du deltoïde et du grand dentelé. Ce mouvement du coude en arrière du plan du buste n'a rien de spécifique, puisqu'il est commun aux 3 lancers classiques, poids, disque et javelot. En revanche, au lancer de javelot le bras est de plus mis en rotation externe par la bascule arrière du plan formé par l'avant bras et le bras (Fig. C flèche 4). Ainsi, les rotateurs internes du bras s'enroulent autour de l'extrémité supérieure de l'humérus comme le ressort d'un avion à élastique autour de l'axe de l'hélice (Fig. C flèche 5). C'est la spécificité du lancer de javelot.

On comprendra mieux pourquoi l'absence de placement de l'épaule en «pré-rotation externe» lors du «hop» ou dans l'intervalle droit-gauche terminal, le manque de souplesse et de relâchement au niveau de l'épaule et du bras, perturbent ou bloquent leur rotation externe, déplaçant du même coup le point d'application des forces de flexion vers le coude. Les trop nombreux accidents du coude sont pour l'essentiel la conséquence de cette insuffisance de préparation de l'épaule au plan de la **PUISSANCE**, de la **SOUPLESSE** et tout particulièrement du **RELÂCHEMENT**.

Figure C



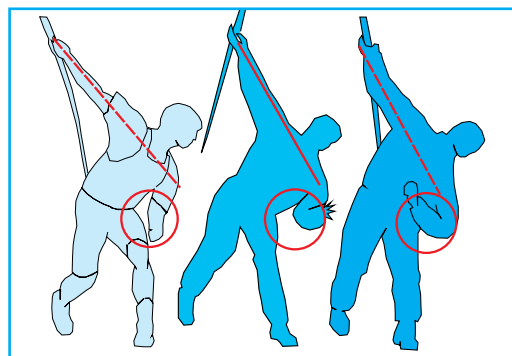
SITUATION AU DÉPART DU JAVELOT



Au moment où le javelot quitte la main le bras droit tendu n'a pas encore rattrapé le plan du buste. Cette situation du bras est révélatrice d'une contraction réactive des muscles rotateurs interne de l'épaule.

L'impression visuelle pour l'entraîneur est que le bras a «rebondi» sur l'épaule du lanceur.

La sensation du lanceur est que le javelot, le bras et l'épaule «giclent» de son épaule, en aucun cas que le javelot est poussé vers l'avant. La ligne d'épaules est nettement inclinée à gauche (Zelezny 50 -60°, Backley 60 -70°, Hecht 70-80°).



La hanche droite, contrairement à l'opinion souvent répandue, n'avance plus, elle est bloquée dans le plan frontal.

L'avancée de la hanche droite révèle une insuffisance de blocage du bassin et du côté gauche. Si le bassin n'est pas «bloqué» violemment, l'épaule droite au lieu de "monter par dessus" tend à "tourner autour" du côté gauche. Il s'en suit un passage du coude et du bras sur le côté et une trajectoire de la main peu inclinée sur l'horizontale, l'angle d'envol s'en trouve considérablement diminué d'où une perte de performance.

Cette faute est très répandue chez les débutants et plus particulièrement chez les filles du fait de leur faiblesse abdomino-lombaire. Elle provoque une trajectoire basse et plate du javelot qui tend à atterrir à plat ou sur la queue. Cette faute peut aussi provenir d'une action volontairement prolongée sur le javelot.

Ce type d'action «longue» de la main est descendante, puisque la main décrit une trajectoire centrée sur l'épaule droite.

En fait le lanceur ne doit pas chercher à "accompagner" mais à "claquer" ou à "fouetter" le javelot à la verticale de l'épaule (4 à 6/100 s chez les meilleurs). L'intensité du «claqué» pied gauche contribue largement à la qualité explosive de cette action terminale.

La jambe droite n'est pas ramenée en avant, elle reste tendue vers l'arrière dans le prolongement du buste. Le talon droit entraîné par son inertie tend à pivoter vers l'extérieur un bref instant (4/100 s), mais ce pivot «pointe de pied rentrée» n'est plus aujourd'hui une intention technique de la part de la plupart des meilleurs lanceurs mondiaux.

Il est la conséquence de la rotation brutale face avant de l'ensemble du buste (6 à 8/100 s) et du relâchement du pied droit après son passage à l'appui. L'intention de «sortir le talon» en «serrant les cuisses», provoque le plus souvent une avancée exagérée, donc longue, de la hanche droite qui elle même entraîne un accroissement de la flexion de la colonne lombaire, flexion préjudiciable à la mise en tension des rotateurs internes de l'épaule.

L'épaule et le bras gauche ne sont pas "fermés" mais "ouverts" et verrouillés, bras gauche plus ou moins fléchi le long du côté gauche, coude au niveau, voir plus bas que la hanche et légèrement en avant (4).

Le lanceur inexpérimenté a souvent tendance à tirer le coude gauche vers l'arrière ce qui accentue la rotation du buste à gauche, fait monter l'épaule gauche et par conséquent descendre l'épaule droite qui entraîne la main vers le bas et la gauche. Le javelot pivote sur sa trajectoire pointe à gauche exagérément relevée.

Le lanceur ne "pousse" pas sur la pointe de pied gauche, mais réagit avec la cuisse pied gauche à plat.

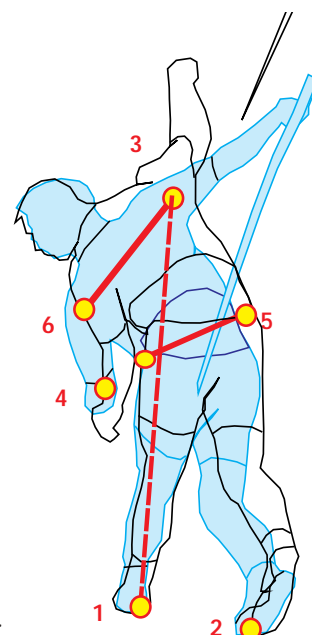
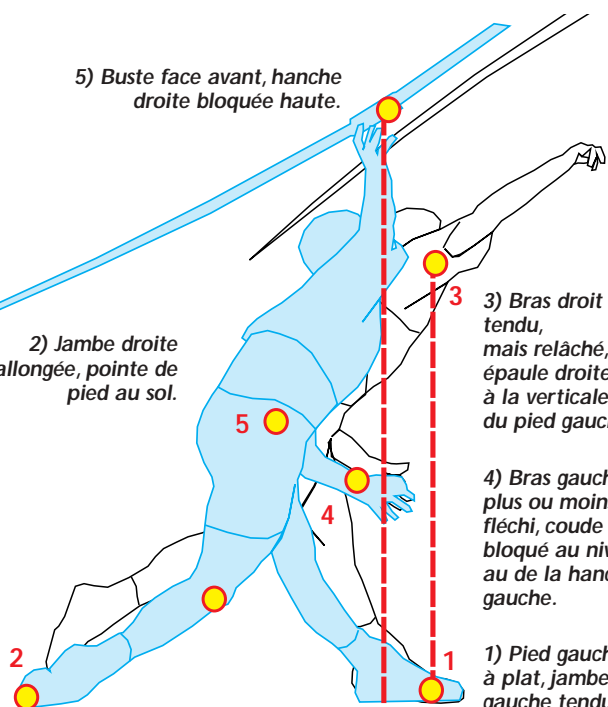
5) Buste face avant, hanche droite bloquée haute.

2) Jambe droite allongée, pointe de pied au sol.

3) Bras droit tendu, mais relâché, épaule droite à la verticale du pied gauche.

4) Bras gauche plus ou moins fléchi, coude bloqué au niveau au de la hanche gauche.

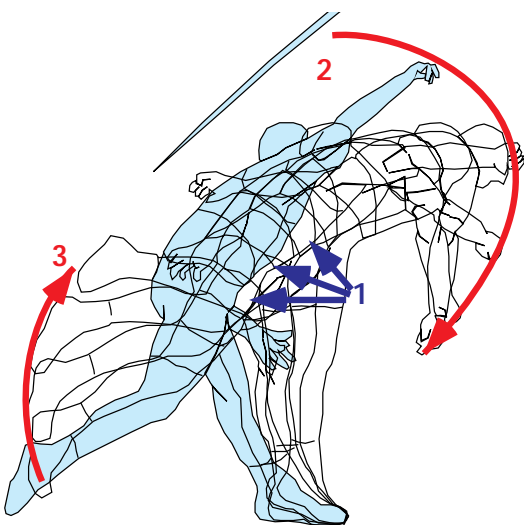
1) Pied gauche à plat, jambe gauche tendue.



6) Épaules inclinées à gauche. Épaule droite à la verticale du pied gauche.

SITUATION JAVELOT PARTI

Chez les meilleurs lanceurs, après le départ du javelot l'ensemble du corps reste face avant et ne pivote pas à gauche. La hanche droite est plus haute que la hanche gauche et ne passe pas devant (Flèches 1).



Les deux jambes sont tendues, jambe droite en arrière et dans l'alignement du buste.

Le bras droit retombe tendu mais relâché et finit sa course devant le buste ou le côté gauche (Flèche 2).

Le regard fixe le javelot qui file sur sa trajectoire (Fig. 2 flèche 1).

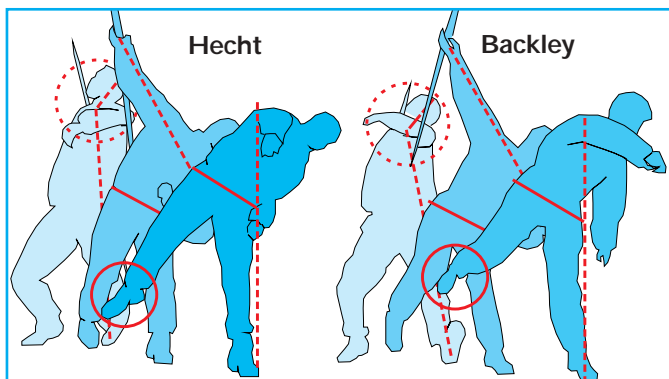
A cet instant, le lanceur doit avoir l'impression de "ne rien avoir fait", que le javelot a "giclé" de son épaule. Cette impression n'est possible que si la phase de lancer proprement dite a véritablement été "réactive et quasi

réflexe", conséquence d'un placement segmentaire juste, épaule en rotation externe, d'un "claqué" vigoureux du pied gauche et d'un grand relâchement des muscles de l'épaule et du bras.

Le javelot n'est pas lancé FORT mais VITE.

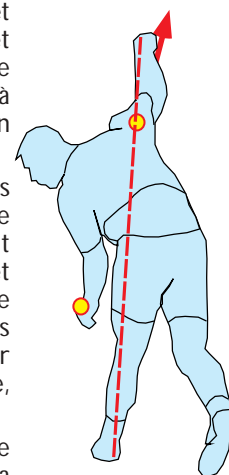
La force musculaire "est utilisée", mais le lanceur ne doit "pas vouloir l'utiliser", au "claqué" du pied gauche le lanceur doit au contraire avoir l'intention d'être "VIF", EXPLOSIF.

Une faute classique consiste à "serrer les cuisses, talon droit vers l'extérieur". Ce pivot de la jambe et du pied droit fait "tourner" le côté droit autour du côté gauche, il "allonge" la durée du face avant et prolonge le lancer au delà du plan frontal. La hanche droite "avancée" est donc privée de l'appui, même léger, du pied droit qui traîne au sol et par conséquent tout le côté droit, main droite comprise, tend à s'abaisser. Il s'en suit un "face avant horizontal" qui induit une trajectoire du javelot "aplatie", une mise en rotation arrière de l'engin qui atterrit à plat ou sur la queue, voire de travers pointe à gauche.



En fait, quand le lanceur bascule vers l'avant par dessus sa jambe gauche tendue, la jambe droite allongée doit monter derrière, pointe de pied et genou droit orientés vers l'avant voire légèrement ouverts à droite. Le bras et la main droite devraient retomber tendus et relâchés sur le côté gauche, où le bras gauche reste verrouillé.

Le javelot est suivi des yeux une fraction de seconde, mais dès que la jambe droite dépasse la jambe gauche, le lanceur ne doit plus se soucier du javelot mais de la ligne et de la pose de son pied droit.



Un lancer n'est pas terminé tant que le lanceur n'a pas quitté l'aire d'élan dans les règles, c'est à dire par les lignes latérales délimitant le couloir d'élan, après le contact au sol du javelot. Cette vérité première n'est pas toujours appliquée avec rigueur et nombre d'essais sont perdus bêtement par manque de "concentration" jusqu'au bout.

La récupération après passage sur le pied gauche doit se produire dans l'axe de la course ou légèrement à gauche, révélant un passage en équilibre dynamique du poids du corps sur l'appui gauche. Un "changement de pied" à droite de l'axe de lancer indique un déséquilibre à droite et un passage du corps en dehors du plan de lancer. Au moment du "rattrapé" le buste doit faire face avant et non face à gauche.

La réception buste face à gauche ou en rotation gauche indique un pivot du corps autour du côté gauche, donc un passage en dehors de la ligne d'appui (mauvaise orientation de la force propulsive).

Cette faute peut être la conséquence d'une cassure du buste à droite (bassin en anté version) ou encore d'un placement du bassin insuffisamment "fermé" (de profil et en rétroversion) à la prise d'appui gauche.

Elle peut aussi provenir d'un blocage insuffisant de la hanche droite au niveau du plan frontal ou plus globalement d'un blocage insuffisant sur l'appui gauche. Au contact gauche le lanceur doit chercher à "claquer" le buste face avant, tout en voulant bloquer sa hanche droite «derrière».

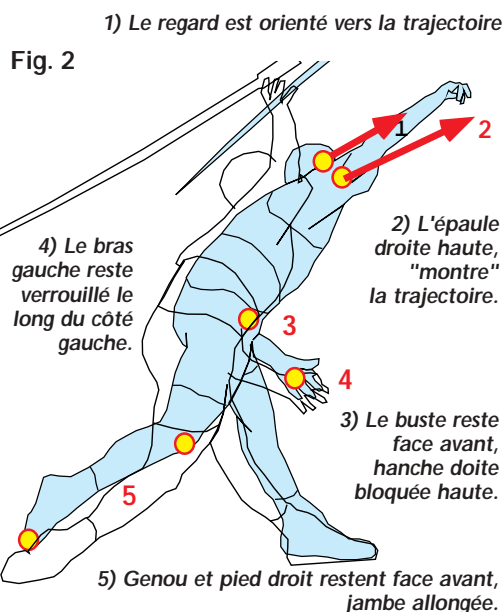
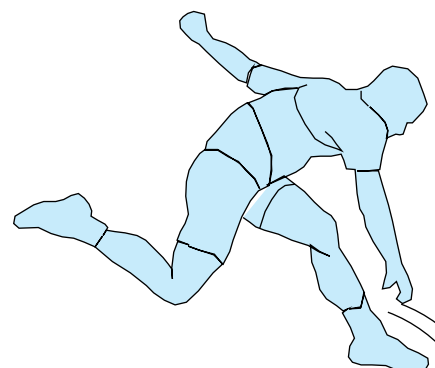


Fig. 2

1) Le regard est orienté vers la trajectoire

4) Le bras gauche reste verrouillé le long du côté gauche.

2) L'épaule droite haute, "montre" la trajectoire.

3) Le buste reste face avant, hanche droite bloquée haute.

5) Genou et pied droit restent face avant, jambe allongée.

LES DIFFÉRENTES FORMES DE FACE-AVANT

• LE FACE AVANT DE TYPE 1

Simple pivot du buste de droite à gauche.

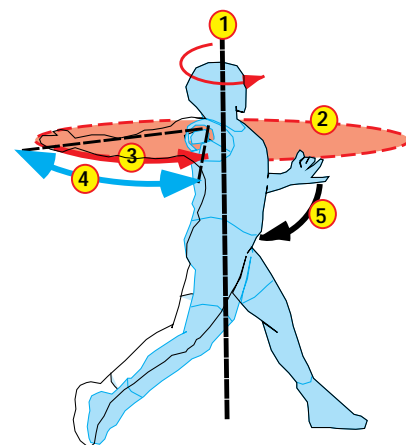
Le "FACE-AVANT NATUREL" est une rotation du buste face à gauche autour d'un axe vertical confondu avec l'axe du corps (1). Le poids du corps reste entre les deux appuis. La trajectoire décrite par la main droite est un cercle situé dans le plan horizontal des épaules (2). Dans ce cas on parle de "Face Avant Horizontal".

Le secteur de puissance des rotateurs du buste et du bras (4) est situé :

- Dans le plan perpendiculaire à l'axe du corps contenant les épaules (2).
- En arrière du plan frontal (4).

C'est pourquoi, la plus grande vitesse de la main est atteinte au passage du plan frontal après accélération dans le secteur de force des rotateurs et en arrière du plan frontal et non en avant.

Le "rabattement" du bras gauche le long du côté gauche (5) dès l'amorce du "face-avant", contribue à l'accélération de la vitesse de rotation par gain de "moment angulaire" (Réduction de la distance entre le Centre de Gravité du bras gauche et l'axe de rotation). Le chemin d'accélération (3) est un simple arc de cercle horizontal centré sur l'axe du corps, au mieux le côté gauche.



• LE FACE AVANT DE TYPE 2

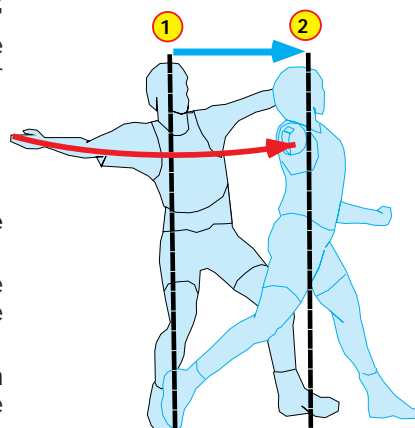
Pivot du buste et translation du poids du corps de la jambe arrière à la jambe avant.

La première amélioration d'efficacité du "FACE-AVANT" consiste à combiner la simple rotation du buste et la translation du poids du corps de la jambe droite sur la jambe gauche. Le buste reste vertical et face avant.

Le "chemin d'accélération" est accru de la longueur de la translation, c'est à dire de la distance entre l'axe de rotation initial (1) et l'axe de rotation final (2). Si la durée du face avant reste comparable la vitesse de la main est accrue.

Lors d'un FACE-AVANT de ce type, axe du corps vertical, le gain de vitesse horizontale de la main est maximum. Toutefois les performances réalisées lors d'un lancer de cette sorte ne peuvent être conséquentes puisque l'angle d'envol est nul.

L'amélioration technique consiste donc à accroître l'angle d'envol en inclinant l'axe de rotation en arrière de la verticale de l'appui avant. C'est le face avant de type 3.



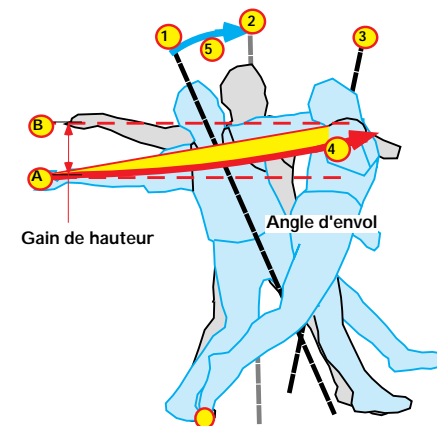
• LE FACE AVANT DE TYPE 3

Pivot, translation et bascule du buste d'arrière en avant.

La seconde amélioration du "FACE-AVANT" est obtenue par la combinaison du face-avant de type 2 et de la bascule du corps de l'arrière vers l'avant.

Le "chemin d'accélération" (4) est accru de la longueur de l'arc de bascule du buste en arrière de la verticale. Si le "temps" du face avant (5) reste comparable la vitesse de la main est accrue.

Lors d'un FACE-AVANT de ce type, en plus de la translation du poids du corps de l'appui droit sur l'appui gauche, l'ensemble du corps, comme dans les sauts, est "basculé" de l'arrière vers l'avant. Le gain de hauteur de la main partant de la situation (A) à la situation (B) permet d'accroître l'angle d'envol. Mais la valeur ainsi obtenue reste faible, de l'ordre de 10° compte tenu du faible rapport, gain de hauteur / longueur du chemin de lancement. L'amélioration technique va donc consister à accroître l'angle d'envol en inclinant la ligne d'épaules de la droite vers la gauche.

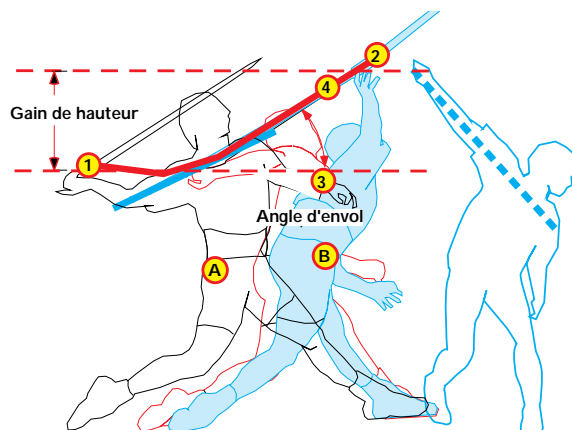


• LE FACE AVANT DE TYPE 4

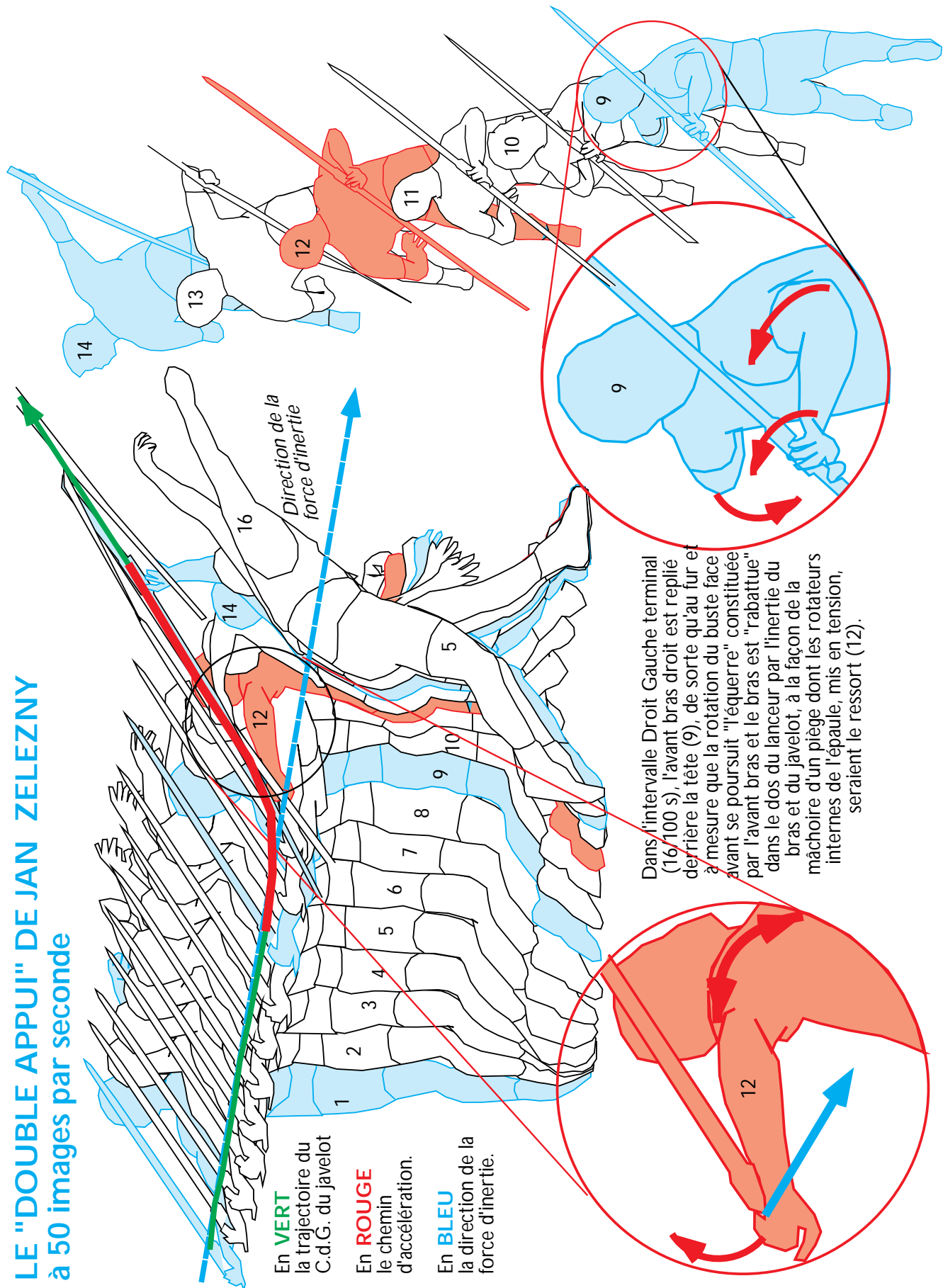
Pivot, translation et bascule du buste d'arrière en avant, combinée à la bascule des épaules à gauche.

La bascule des épaules à gauche ne permet pas d'accroître le chemin de lancement (4) mais la hauteur de lâché (2) et par conséquent l'angle d'envol de l'engin (3) qui peut alors atteindre les valeurs de l'ordre de 35° nécessaires à l'obtention d'une longue trajectoire.

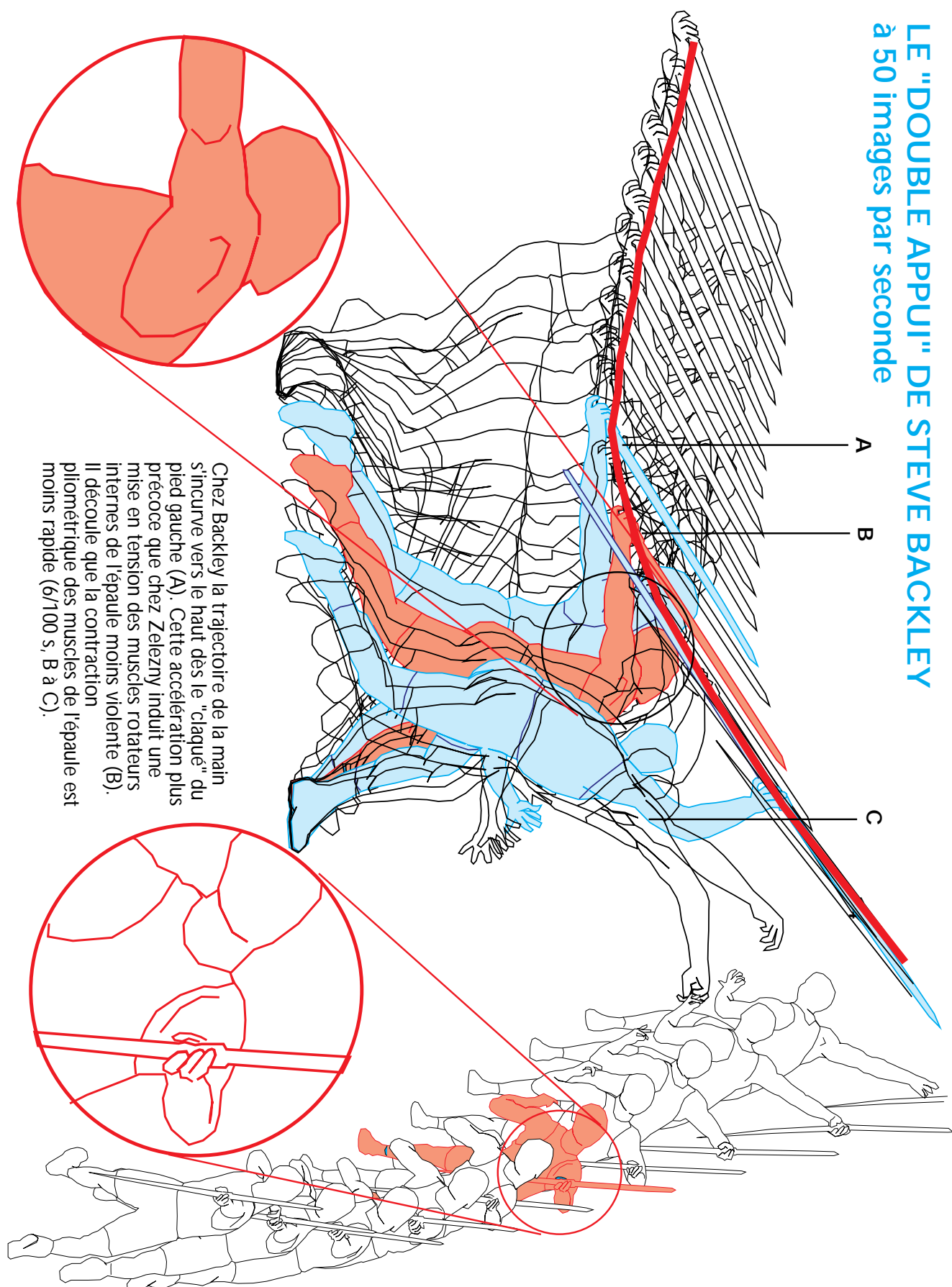
Un FACE-AVANT de ce type, outre l'intérêt d'accroître la hauteur et l'angle d'envol du javelot, **permet aussi d'accentuer la mise en tension des muscles rotateurs internes de l'épaule par la montée brutale de l'épaule droite**, pour autant que le lanceur soit souple et relâché au niveau du bras et de la ceinture scapulaire (Pointillés rouges).



LE "DOUBLE APPUI" DE JAN ZELEZNY à 50 images par seconde



LE "DOUBLE APPUI" DE STEVE BACKLEY à 50 images par seconde



Chez Backley la trajectoire de la main s'incurve vers le haut dès le "claqué" du pied gauche (A). Cette accélération plus précoce que chez Zeleny induit une mise en tension des muscles rotateurs internes de l'épaule moins violente (B). Il découle que la contraction pliométrique des muscles de l'épaule est moins rapide (6/100 s, B à C).