

Un MTA complètement plat, le "TALPATEM" par Axone Man

Depuis toujours j'ai été intrigué par les MTAs mais c'était toujours la galère au moment de les lancer. Il est en effet bien rare que ces satanés bouts de bois ne se soient pas déréglés au moment où on doit les lancer et du coup leur trajectoire devient erratique voire dangereuse, soit pour le lanceur, soit pour le boomerang lui-même qui doit alors rejoindre la planète de façon plutôt rapide... Le réglage de ces boomerangs très spéciaux est leur gros point faible. Ce réglage n'est pas très compliqué en soi mais le fait de devoir sans cesse le répéter est un obstacle à la pratique régulière du MTA. J'ajoute que pour simple qu'il soit, ce réglage est le principal obstacle à la pratique du MTA pour les lanceurs débutants qui le trouvent parfois ardu. Or quoi de plus excitant que de voir redescendre lentement et parfaitement un boomerang qu'on vient de lancer? Quoi de plus joli que de pouvoir contempler le vol d'un boomerang de MTA dès lors qu'il dure plus de 10 secondes? Certes, le MTA est un boomerang au vol plus proche de celui d'un hélicoptère que de celui d'un Aussie Round, mais tout de même, cette longue descente ne manque pas d'attrait.

Quelles que soient les formes des MTA, elles nécessitent toujours un réglage idoine. Le principe de base est que le MTA lors de sa descente en cheminée décrive, grâce à l'incidence et au dièdre de ses pales, un "chapeau chinois" qui le stabilise et qui évite son décrochage. Un excellent article de Didier Bonin paru dans un Profil "spécial MTA" et dans "l'essentiel du boomerang" résume bien le principe de base de ce "chapeau chinois". Quand les autres boomerangs ont un cercle balayé parfaitement plat dont l'épaisseur est celle du boomerang, les MTAs ont un cercle balayé en volume dont l'épaisseur dépend de ses réglages. Evidemment, aérodynamiquement parlant ce n'est pas la panacée, une pale avec de l'incidence oppose une plus grande résistance à l'air qu'une pale strictement horizontale. De plus, si cette situation convient bien à la redescente du boomerang, elle pose pas mal de problèmes lors de son lancer où il serait plus intéressant d'avoir des pales sans incidence pour que le boomerang puisse monter le plus haut possible sans être gêné par la résistance des pales due à leur incidence prononcée.

Il convenait donc de regarder de plus près la

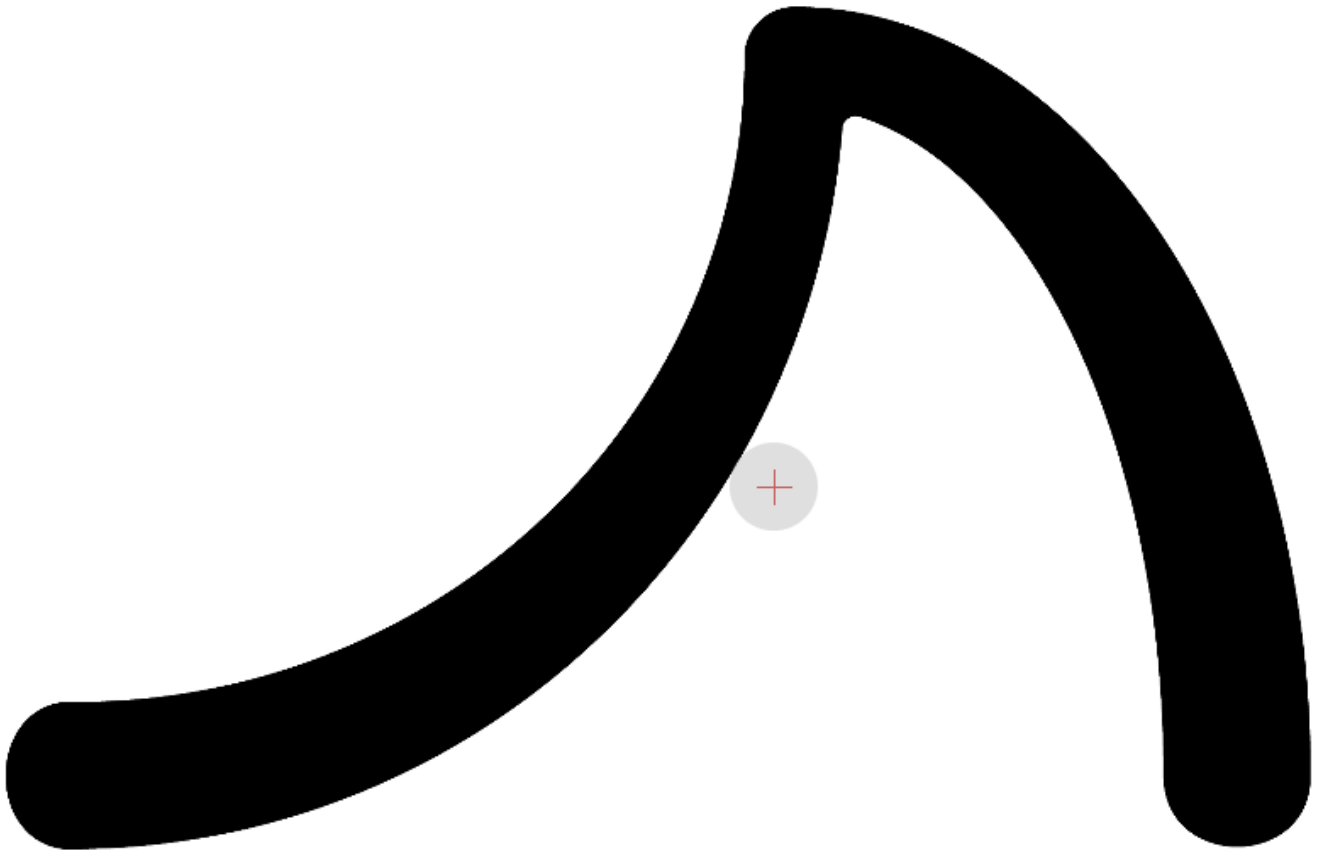
conception de ce type de boomerangs pour s'affranchir de cette contrainte du réglage de dièdre et d'incidence. L'idéal étant d'avoir un mta qui ne nécessite aucun réglage, un boomerang qui doive simplement rester plat comme tous les autres boomerangs. Ainsi il pourrait monter sans freiner et lors de sa descente, et c'est là le point crucial, il devrait tout de même rester stable et ne pas décrocher. Pourquoi un MTA devrait-il toujours être vrillé pour voler? N'y a t'il pas un moyen d'obtenir un MTA qui reste plat et qui vole comme un MTA? Si on en juge par les MTAs existants force est de constater que ce type de MTA n'existe pas, TOUS sont vrillés, du plus simple d'entre eux en forme de L jusqu'aux plus modernes, comme les Idekis et les Snakes, et même les MTAs en composite qui sont vrillés au moulage. L'intérêt de ces derniers étant tout de même que ce réglage à la construction demeure et évite théoriquement d'avoir à tordre son MTA avant chaque lancer. Par contre certains sont réputés traumatisants à lancer par le geste qu'ils imposent, très peu naturel, à la limite de la torture...

La solution m'est venue le plus simplement du monde: par hasard :-)

J'avais dessiné un plan destiné à la distance et à la découpe j'en ai d'abord découpé un comme prévu puis un autre en miroir, juste pour voir. Il s'est avéré que le boom de distance est plutôt une tôle, en tous cas sans plombage, mais que le miroir m'a stupéfait par ses performances: **18 secondes en 4mm !!!** Ainsi était né le "Talpatem" (MTAplat à l'envers à peu de choses près). Non seulement ce boomerang est parfaitement plat, mais en plus ses profils sont tout ce qu'il y a de plus ordinaires, il n'a même aucun chanfrein. En plus, comme j'avais essayé une nouvelle décoration façon "bois sauvage" sur ce bout de bois que je voyais plutôt comme un exercice de style, il était donc alourdi par le bouche-pores, les pigments et trois couches de vernis polyuréthane. Et malgré tous ces attributs pour le moins paradoxaux pour un MTA, il me permettait d'accéder à des temps de vol que mon petit bras ne m'accorde que rarement avec des MTAs bien réglés, bois ou composites.... Cette découverte devait donc être suivie d'une petite étude chargée de définir pourquoi ce drôle de bout de bois tout plat pouvait rivaliser avec ses cousins tordus. Voici donc cette mini-étude de cas que je soumetts à votre lecture.

Pour étudier ce boomerang, dont vous avez le plan en fin d'article, on va se baser sur LA théorie des formes de Didier Bonin, l'étude la plus pertinente jamais écrite sur le boomerang, que je vous invite à consulter si ce n'est pas encore fait. Vous la trouverez dans un ancien numéro de Profil ou dans le livre de chevet du lanceur de boomerang: "L'essentiel du boomerang".

Pour compléter la démonstration, j'ai utilisé le programme "Ultimatrix", qui se charge de représenter graphiquement la théorie des formes. Toutes les informations sur le livre et le programme sont dans l'addendum. Tout d'abord voici la représentation du boomerang et de son centre de gravité (appelé CG à partir de maintenant), telle que la montre Ultimatrix:



On voit tout de suite que le CG est en dehors de la matière, très classique pour un MTA bipale. Néanmoins, le CG est tout de même assez proche de la matière du boom ce qui laisse une zone OPT (zone zéro portance zéro trainée) somme toute très limitée. La zone OPT est tracée sur le schéma. Comme vous pouvez le voir, elle est presque ridicule et pourtant elle suffit à assurer la stabilité du boomerang lors de sa descente. Mais est-ce seulement la zone OPT qui contribue à la stabilité de ce boomerang? Pas si sûr! En effet, s'il paraît être un bipale à première vue, dans les faits il a tout d'un tripale. Le "coude" de ce boomerang se comporte réellement comme une troisième pale. D'ailleurs, la matrice du Talpatem ne laissera aucun doute là-dessus, pour la théorie des formes ce

boomerang n'est pas tout à fait un bipale, c'est un tripale déguisé. On aura donc les qualités d'un bipale ET les qualités de stabilité inhérentes au tripale sans devoir recourir aux torsions de mise sur un MTA classique.

LA MATRICE:

Elle apporte son lot de renseignements et se révèle très utile pour ce type de boomerang dont il est difficile d'extraire des informations simplement en se laissant guider par la forme vue par les yeux.

En premier lieu elle est l'arbitre en ce qui concerne le nombre de pales efficaces du boomerang: l'oeil en voit deux quand la matrice en dénonce trois.

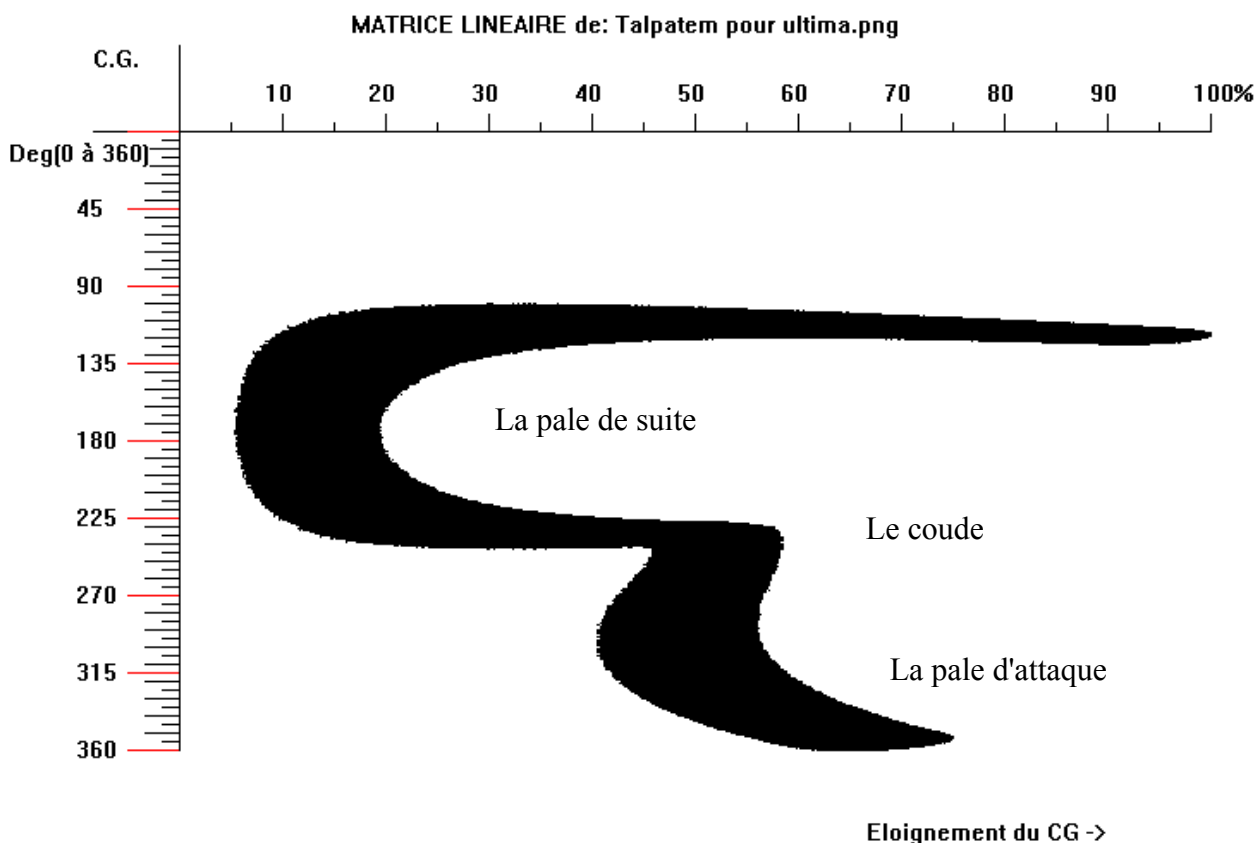
De haut en bas on y voit:

- La pale de suite (la plus longue, celle qui définit le bord extérieur du cercle balayé, appelé CB à partir de maintenant)
- Le coude (qui s'éloigne de plus de 55% du CG par rapport au bord du CB)
- La pale d'attaque (75% d'éloignement du CG par rapport au bord du CB)

Il est déjà clair que le coude est loin d'être neutre... la suite va apporter d'autres preuves de son implication importante dans le comportement de ce boomerang.

Pour rappel, la zone OPT est visible à la gauche du graphique. C'est la zone vide entre l'échelle des degrés de rotation et la partie de la pale de suite la plus proche du CG. Le CG est situé exactement sur la ligne de l'échelle des degrés de rotation. Cette zone est d'à peu près 5% de la taille du CB.

L'écart entre les deux pales visibles à l'oeil est de 100 degrés. Il est représenté par la zone vide en haut du graphique, au dessus de la pale de suite.



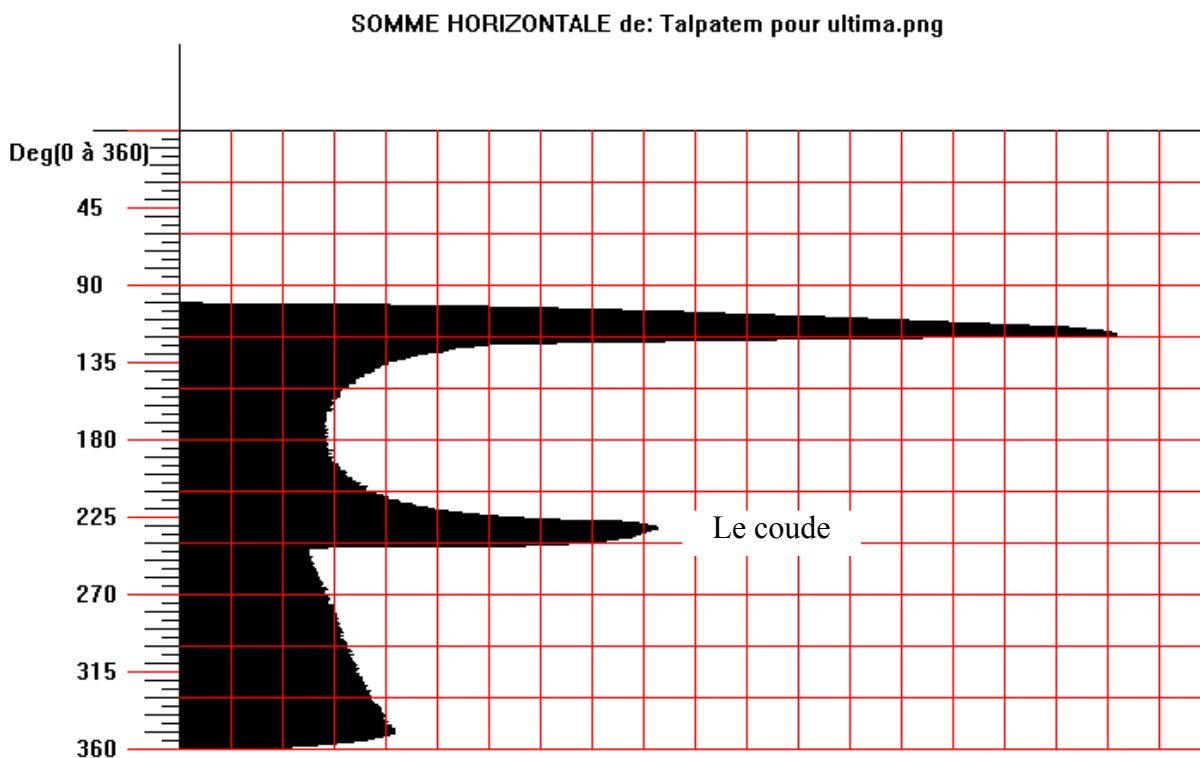
Pour en savoir plus sur les matrices et leurs sommes, je vous invite à télécharger l'article disponible avec Ultimatrix (voir addendum).

Voyons maintenant ce que nous apprendront les sommes dérivées de cette matrice:

La somme horizontale:

Cette fois elle indique bien l'importance du coude: D'une part elle apporte la preuve de son existence comme partie prenante de la portance générée mais en plus elle met l'accent sur sa capacité "redresseuse" de l'ensemble des portances. En effet, la pale de suite est "montante", la pale d'attaque est très légèrement descendante (malgré

ce que pourrait laisser penser l'oeil), mais le coude est clairement "descendant". Du coup il compense la tendance "montante" générale du boomerang et stabilise sa trajectoire. Cela reste un boomerang montant, et quoi de plus naturel pour un MTA, mais ça lui permet également de rester stable lors de sa descente, sans torsion.



Ce graphique n'apporte pas de données concernant la portance générée par le coude. C'est seulement

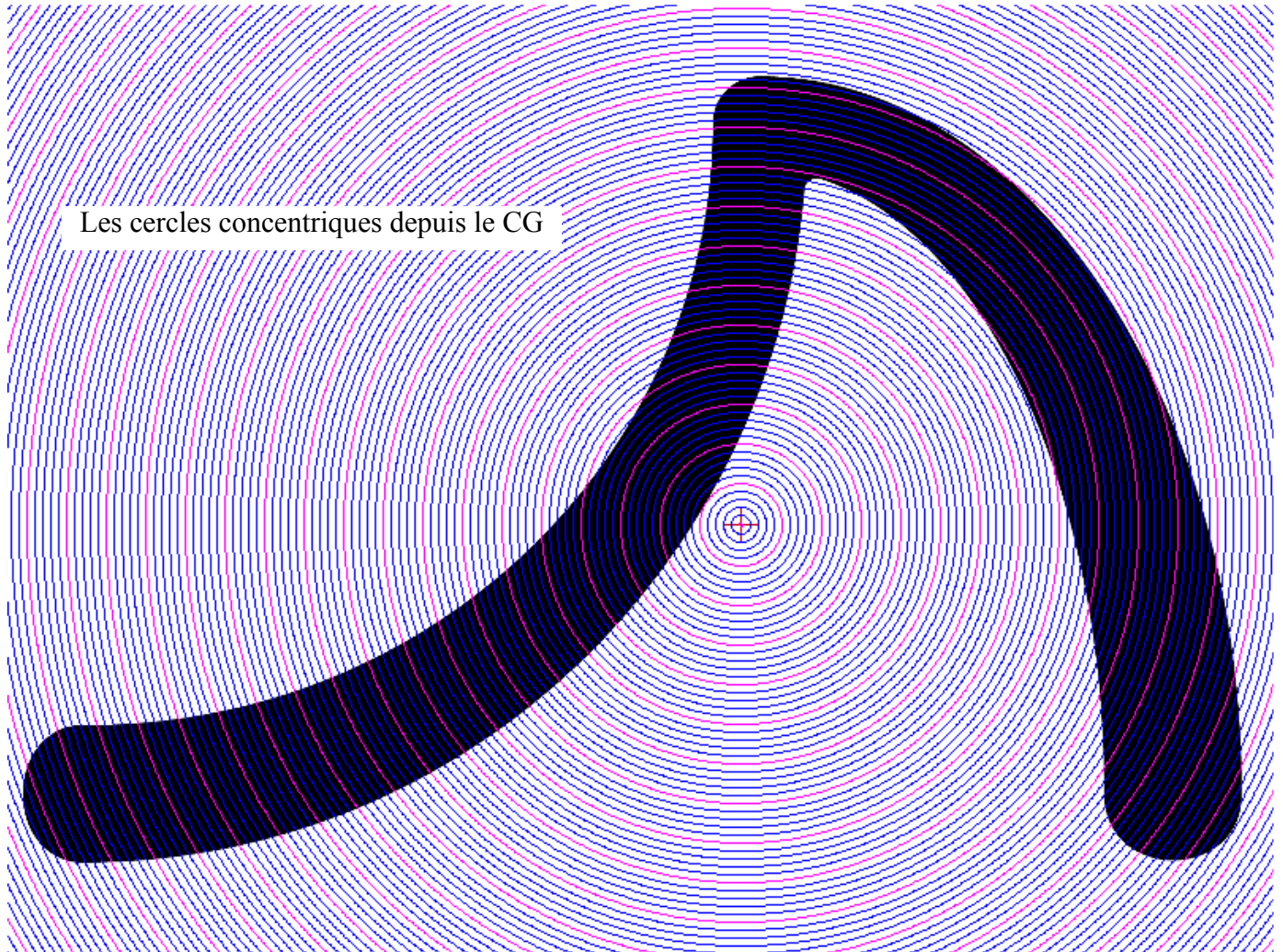
les sommes compensées qui apportent ce type de renseignements, comme on le verra plus loin.

La somme verticale:

Elle indique la répartition de la matière depuis le CG jusqu'au bord du CB, en pourcentage.

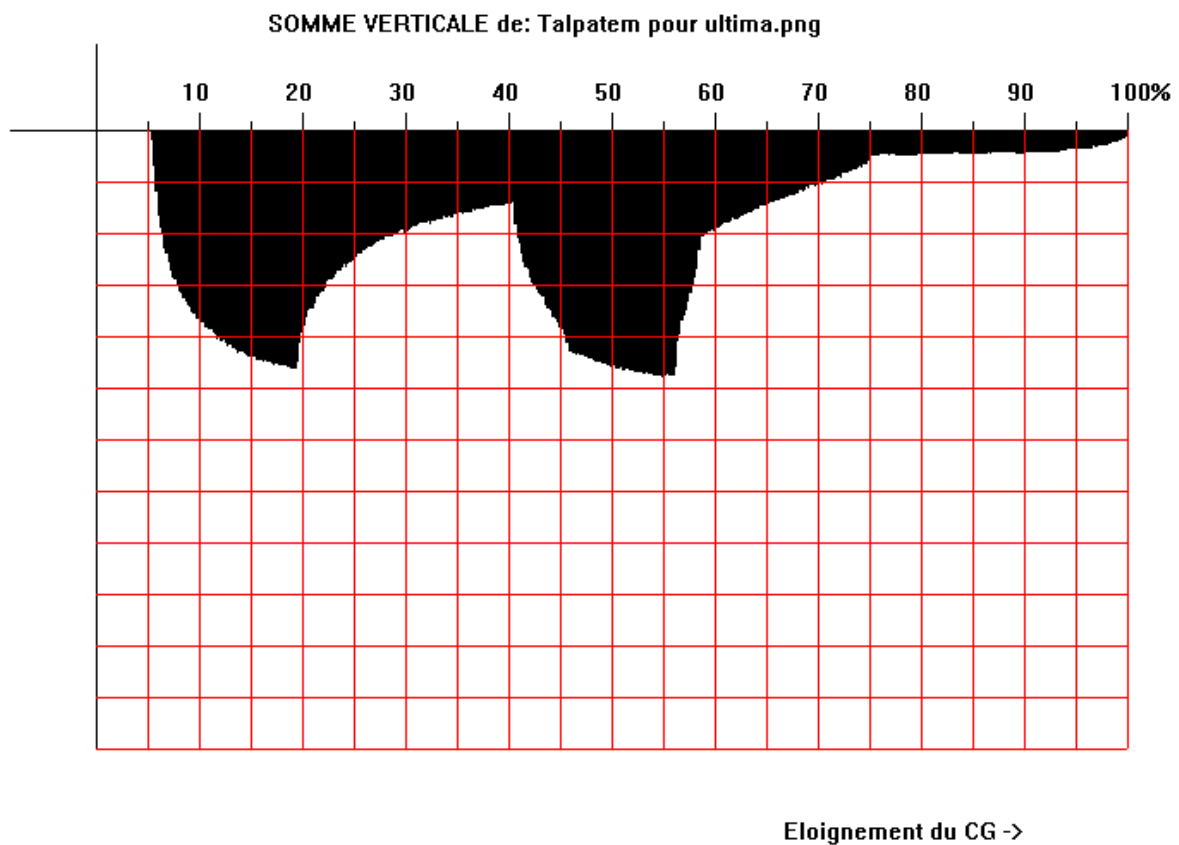
Pour une meilleure compréhension des sommes verticales, voici d'abord le Talpatem avec son CG et des cercles qui s'en éloignent. Conservez bien cette

idée d'éloignement depuis le CG. Le CG est le coeur de la représentation des sommes verticales.



Tracer des cercles concentriques depuis le CG permet également de voir comment fonctionnent les profils. Sur la pale de suite, ils fonctionnent comme on se le représente habituellement, c'est à dire perpendiculairement au flux d'air rencontré lors de la rotation. Pour la pale d'attaque, et plus particulièrement pour le coude, il en est tout

autrement. Cette fois le profil fonctionne dans le sens de la rotation. Evidemment cette représentation ne prend pas en compte la translation du boomerang mais uniquement sa rotation. Dans le cas qui nous occupe, un MTA, c'est très intéressant pour la partie cruciale de la trajectoire: la descente en cheminée.



Les deux zones qui comportent le plus de matière sont comprises respectivement entre 10 et 20% et entre 45 et 55% du CB (toujours par rapport à l'éloignement du CG). Si vous reprenez le dessin qui représente les cercles concentriques, vous verrez que la première zone prend en compte uniquement la pale de suite mais que la seconde prend en compte, et très largement, le coude en plus de la pale d'attaque et du reste de la pale de suite.

Une preuve de plus de l'importance du coude dans la géométrie de ce boomerang. Jusqu'à maintenant, on a vu la répartition passive de la matière sur le CB, abordons maintenant la répartition "dynamique", avec les sommes compensées. Ces sommes compensées donnent une représentation de la portance générée lorsque le boomerang tourne.

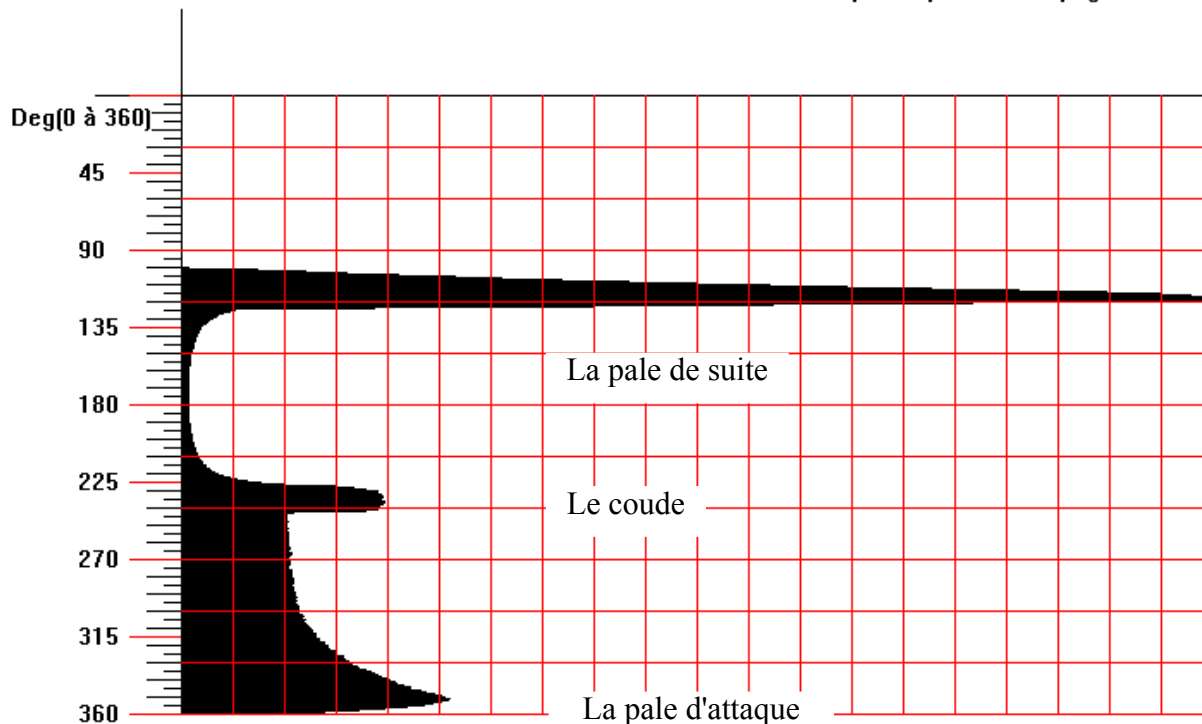
La somme horizontale compensée:

Comme prévu, c'est la pale de suite qui se charge d'une très grande part de la portance.

La pale d'attaque seule ne suffirait pas à ajouter

suffisamment de portance pour assurer au boomerang un vol correct. Une fois encore, c'est le coude qui vient à la rescousse en apportant son obole de portance sans laquelle le boomerang ne saurait voler correctement.

SOMME HORIZONTALE COMPENSEE de: Talpatem pour ultima.png



La pale de suite donne la référence de portance puisque c'est elle qui en développe le plus sur le boomerang. C'est donc elle qui est l'étalon de la portance pour les autres pales, c'est pour cela qu'elle est à 100% sur la graphique.

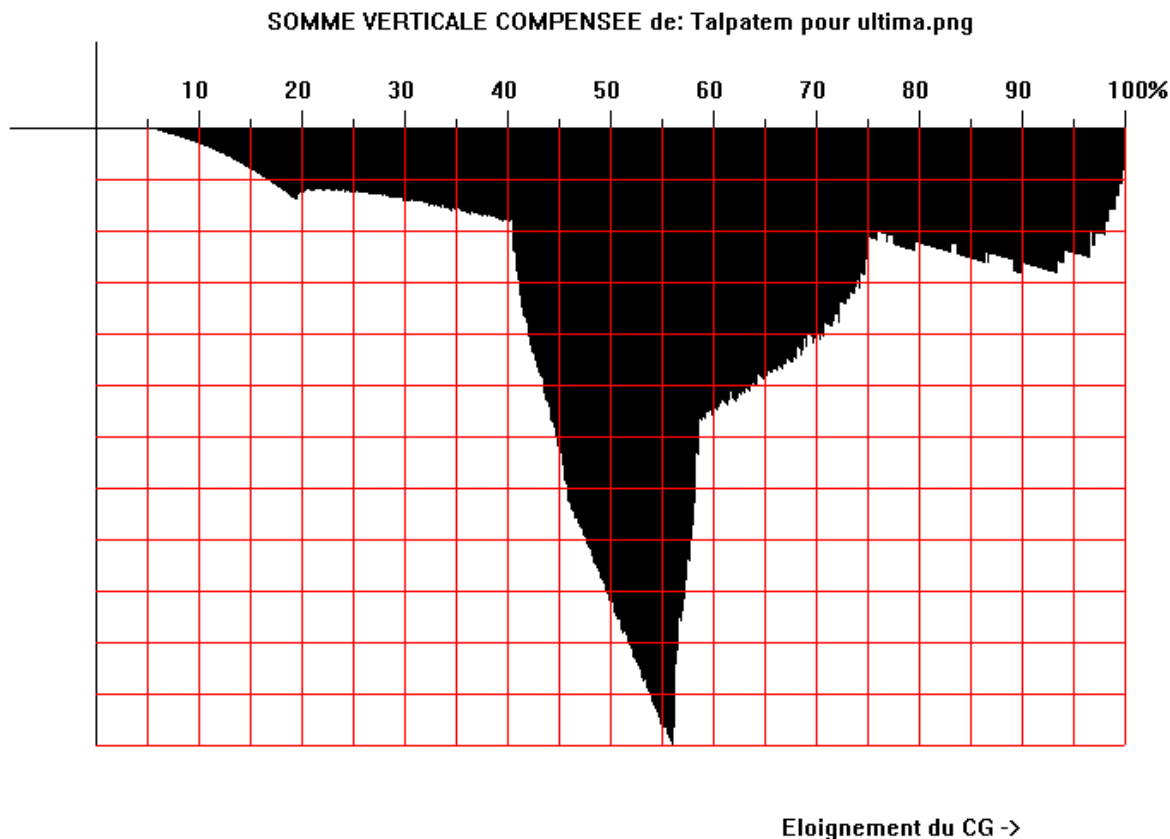
Par rapport à la portance générée par la pale de suite, le coude génère 20% et la pale de suite 25%.

Le coude, apportant 1/5ème de ce qu'apporte la pale de suite, n'est donc pas quantité négligeable, la pale d'attaque ne fait guère mieux que lui.

La somme verticale compensée:

La très grosse majorité de la portance est apportée par la matière contenue à 55% du CB par rapport au CG. Cette fois c'est sur, le coude est bien une partie très importante de ce boomerang en ce sens qu'il

participe très largement à la portance générée globalement par le boomerang. C'est même la clé de l'énigme. Non seulement il amène la portance nécessaire au vol mais en plus, comme on l'a vu plus haut, il amène aussi son côté stabilisateur.



Quelques remarques concernant le plan du TALPATEM:

Pas besoin de se préoccuper de son réglage, concentrez vous sur le geste du lancer, vertical et en hauteur.

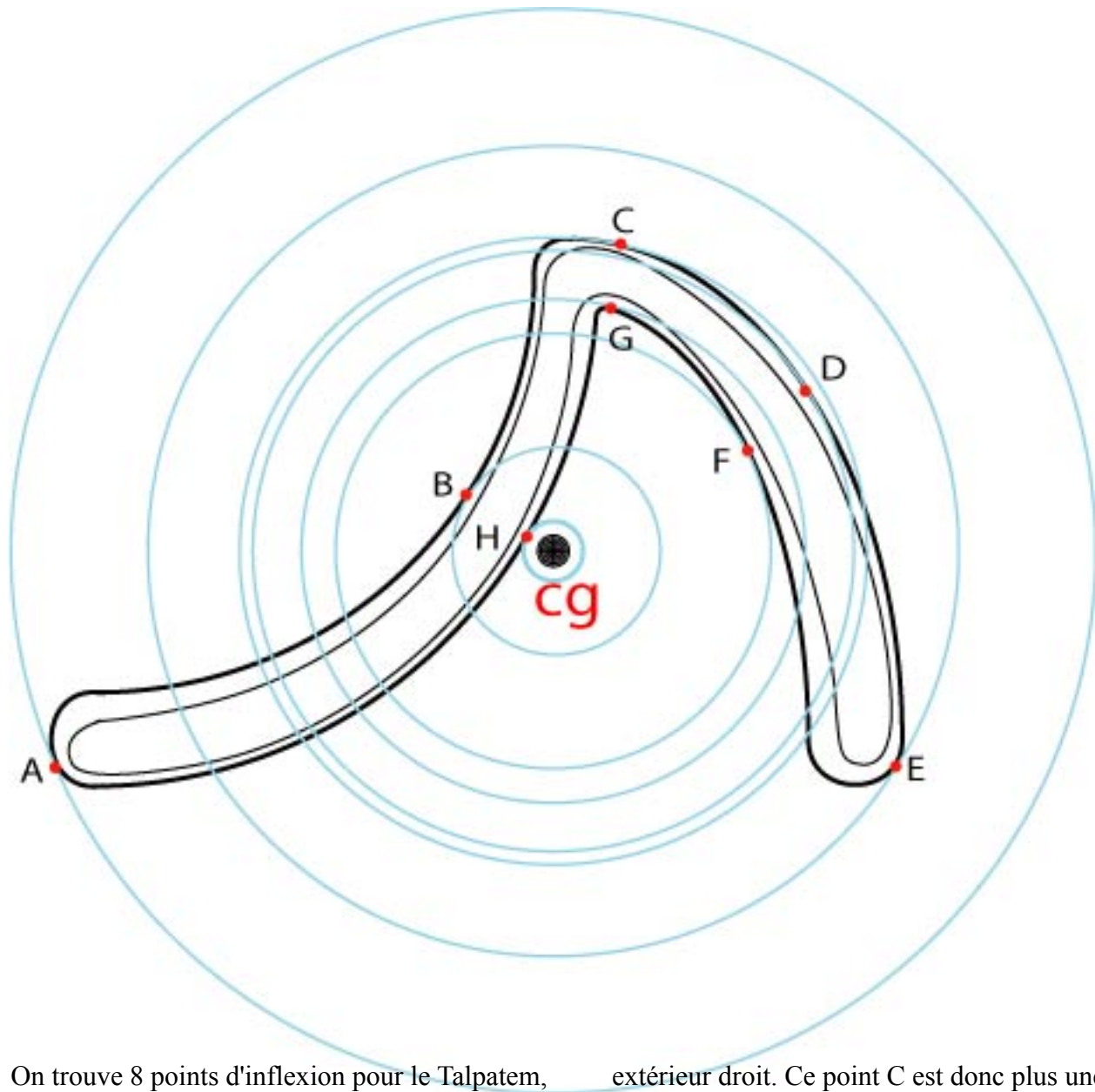
La drôle de tête de ses profils est due à la progression des profils selon la progression des points d'inflexion. Cette particularité ajoute encore à la stabilité et à l'efficacité intrinsèques de la forme. Ce boomerang peut tout à fait être profilé de manière ordinaire, il sera juste moins "efficace" mais volera toujours comme un MTA, ça peut-être une solution si vous voulez avoir un boomerang d'entraînement au geste du lancer. Je vous

recommande tout de même chaudement de lui donner les profils tels qu'ils sont indiqués sur le plan, le peu de travail supplémentaire en sera très largement récompensé, en terme de temps de vol et plus encore en terme de stabilité lors de la descente. Le plan indique la taille idéale pour du contreplaqué aviation 3mm 6 plis mais en cas de vent nul vous pouvez le réduire encore à 85%. Si vous n'avez pas de bois en 3mm mais seulement en 4mm vous pouvez agrandir le plan à 110%. Accessoirement, les lignes directrices de construction de ce boomerang tiennent compte du "nombre d'or", ceci a peut-être également son importance dans le comportement en vol...

Les POINTS D'INFLEXION

Renan GUILLOU, inventeur de ces très instructifs points d'inflexion, m'a fait part de quelques réflexions intéressantes sur leur répartition. Ces

points d'inflexion (PI à partir de maintenant) marquent l'emplacement théorique de la séparation entre bord d'attaque (BA) et bord de fuite (BF).



On trouve 8 points d'inflexion pour le Talpatem, respectivement et dans le sens horaire, ils représentent une répartition théorique telle que (pour un boomerang de droitier):

A-B = BF --> B-C = BA

C-D = BF --> D-E = BA

E-F = BF --> F-G = BA et

G-H = BF --> H-A = BA

Cette fois encore, le coude est bien considéré comme une pale à part entière. De plus les segments CD et GF sont presque "neutres" (surtout CD) en ce sens que leur profil est quasiment dans le sens de la rotation et donc très peu actif. Le point C, représenté ici comme un point unique, pourrait même être représenté par une petite ligne qui suivrait le cercle bleu contigu à l'arête du coude du boomerang et dont le point C serait le bord

extérieur droit. Ce point C est donc plus une zone d'inflexion qu'un point d'inflexion proprement dit. Puisque chaque PI provoque une rupture dans l'orientation d'un bord en BA ou en BF, il est probable qu'il engendre des tourbillons (vortex) qui, s'ils apportent nécessairement de la traînée, amènent aussi de la stabilité. Avec un PI qui est plus une zone qu'un point, l'effet stabilisateur est augmenté d'autant. Entre des profils placés conventionnellement et des profils qui suivent la progression des PI, la différence est patente. Stabilité encore améliorée, temps de vol également. Le boomerang est ainsi plus performant mais aussi plus tolérant. Avec ses nouveaux profils, le boomerang change de nom, de Talpatem il s'appelle maintenant Talpatem++ ;-)

TALPATEM ++ (c) Axone Man 2006
MTA pour les masses !!!

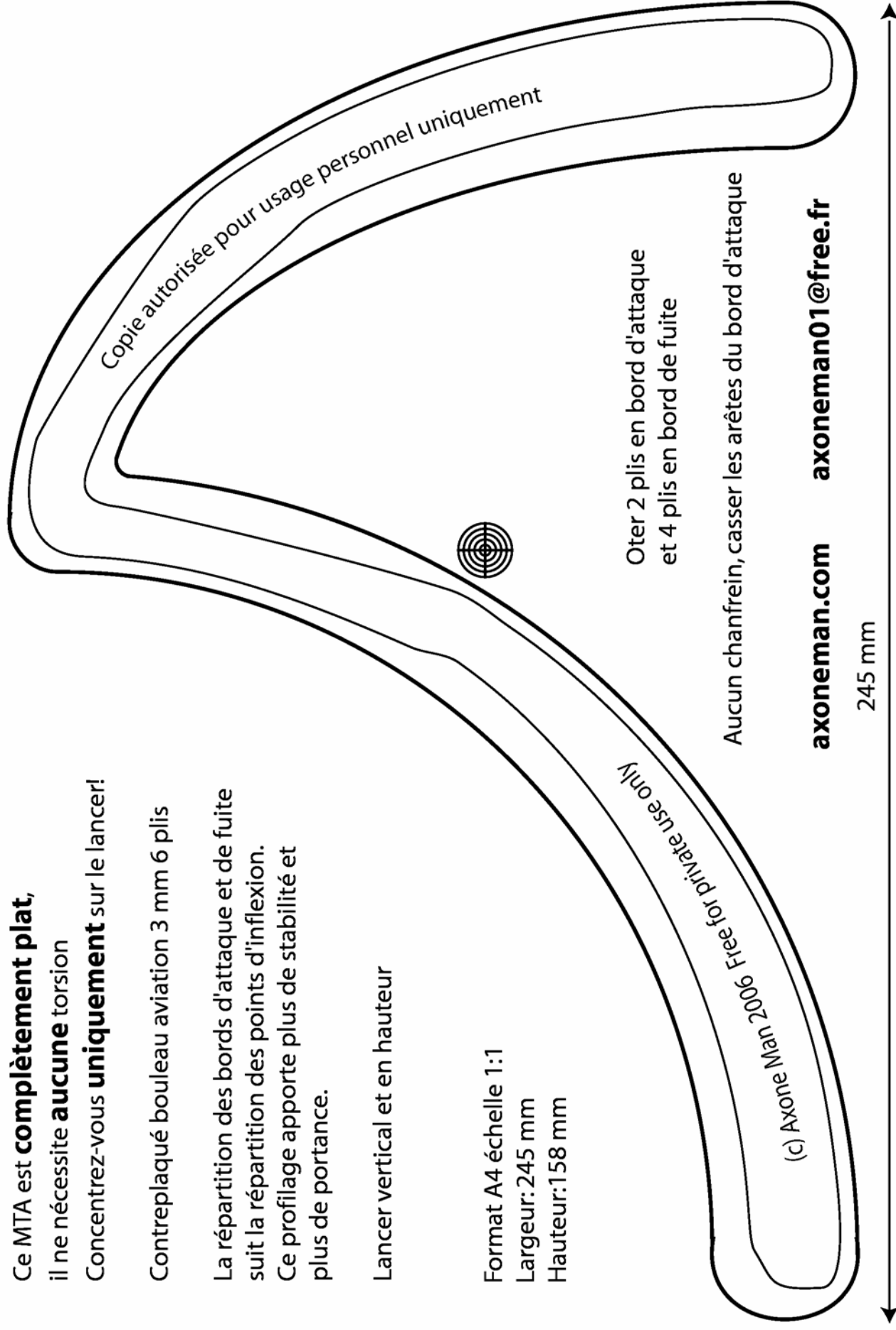
Ce MTA est **complètement plat**,
il ne nécessite **aucune** torsion
Concentrez-vous **uniquement** sur le lancer!

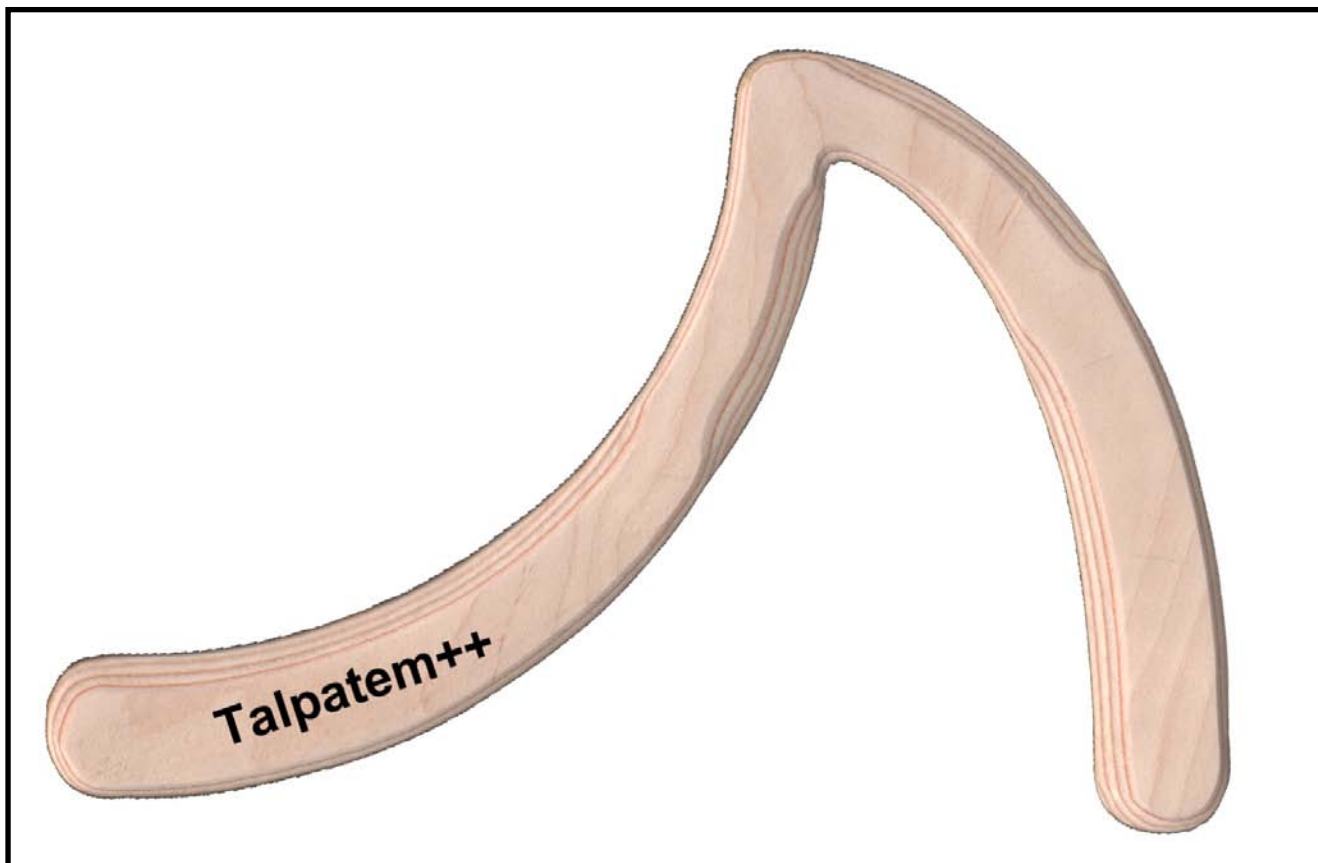
Contreplaqué bouleau aviation 3 mm 6 plis

La répartition des bords d'attaque et de fuite
suit la répartition des points d'inflexion.
Ce profilage apporte plus de stabilité et
plus de portance.

Lancer vertical et en hauteur

Format A4 échelle 1:1
Largeur: 245 mm
Hauteur: 158 mm





ADDENDUM

- "**L'essentiel du boomerang**", de Didier BONIN et Olivier DUFFEZ. Editions CHIRON. ISBN: 2-70270-663-0 Si vous devez n'acheter qu'un seul bouquin pour pratiquer le boomerang, prenez celui-là, tout y est expliqué en détail, depuis la théorie jusqu'à la pratique en passant par la construction, les réglages, les différentes formes etc etc, une bible au format de poche!

- "**Ultimatrix**", d'Axone Man. Un programme PC gratuit pour Windows qui permet de voir de façon graphique comment s'applique LA théorie des formes de Didier Bonin sur n'importe quel boomerang. Dessine la matrice d'un boomerang et ses sommes dérivées. Pratique pour les réglages. Donne aussi quelques renseignements d'ordre plus général, comme la masse, le coefficient de plénitude, surface du CB etc. Disponible à axoneman.com et à kutek.net.

PROFIL: la revue du boomerang, hélas disparue. Les anciens numéros sont une vraie mine de renseignements, de plans, etc. Vous pouvez contacter Serge d'IGNAZZIO, son rédacteur en chef.
15 Rue Coustou. 92160 ANTONY
serge.dignazio@free.fr

Il est également l'auteur d'un superbe livre sur les boomerangs, vus cette fois du côté du collectionneur, "Boomerang Collection" aux éditions du Pécari, ISBN: 2-91284-835-0 Il peut aussi vous trouver plein de documents anciens sur le boomerang, notamment la fameuse thèse de Felix Hess, 1500 pages!! Heureusement cette thèse n'est pas uniquement constituée d'équations...

Renan GUILLOU: l'inventeur des Points d'Inflexion et président du club "Les Armorigènes" à Saint Briec. rguillou@club-internet.fr

La (mega) base de plans de Pierre KUTEK où vous pourrez trouver des MTAs parmi plus de 1100 autres boomerangs:
<http://www.kutek.net/boomplans/plans.php>

Article écrit avec "**Scribus 1.3.3.2**", programme libre disponible en version française à :
<http://www.scribus.net>

Axone Man: Shaper passionné. Boomerangs de collection.
François CLOUET, 2 Rue des Fontaines, 02120 MALZY
<http://axoneman.com/>
axoneman01@free.fr