

ETABLISSEMENT STATIQUE DU CENTRE DE RESISTANCE LATERAL ET DU CENTRE VÉLIQUE D ' UN VOILIER

A part les modélistes avertis et les vélistes par vocation qui construisent et font seul le projet de leur voilier , la plupart des amateurs de voile-modèles n' accordent que peu d'importance à ces points , qui ,d'ailleurs , sont presque les seuls qui , bien calculés , assurent au bateau modèle une allure convenable par rapport à la direction du vent . Les diverses position du centre vélique par rapport au centre de résistance latéral confère à notre voilier une allure molle ou ardente . , c'est à dire que cette position est responsable de la tendance du voilier à venir tout le temps dans le vent , ou à abattre , en somme à ne pas tenir une allure correcte .

Mais avant tout il faut éclaircir ces notions . Par centre de résistance latéral on désigne le centre de la portion immergée de la surface longitudinale mouillée . Par centre vélique on désigne le centre théorique de la surface globale des voiles , centre de pression du vent sur la surface de la voilure entière . Il va de soit que si les 2 centres ont un décalage de position entre eux , il y aura apparition d 'un couple formé par ce décalage qui fera lofer ou abattre le voilier en le rapprochant de la direction du vent . Il importe donc que ces 2 centres soient bien équilibrés . Un décalage de 0.07 à 0.13 L (L = longueur du bateau) du centre de pression du vent sur la voilure vers la proue du centre de résistance latéral , assure une bonne stabilité d'allure et même de manœuvre , surtout aux allures qui ont tendances à modifier l 'équilibre du voilier en marche , ce qui se traduit par une gîte provoquée par la modification de l 'assiette de notre bateau . A cause de cette gîte , le centre de résistance latéral à tendance à se déplacer vers l 'avant par rapport au centre vélique .

Centres vélique .

cette détermination se fait en 2 phases .

- 1 – on procède à la détermination du centre vélique de chaque voile , puis on procède au calcul de leurs surfaces . Pour une voile triangulaire (foc ou grand voile type marconi) le centre vélique se trouve à l 'intersection de 2 droites menée aux sommets des angles sur les milieux des parties opposées ;

pour le calcul de leurs surfaces celles ci doivent être divisées en figures géométriques simples ; triangle rectangles , trapèzes . Attention ne pas employer les prévues pour les voiliers M et 10

(MARBLEHEAD et TEN-RATERS) , mais calculer la vraie surface vélique , pour ne pas établir un

centre de pression irréal . Voilà un exemple pour le foc de la figure ci dessus :

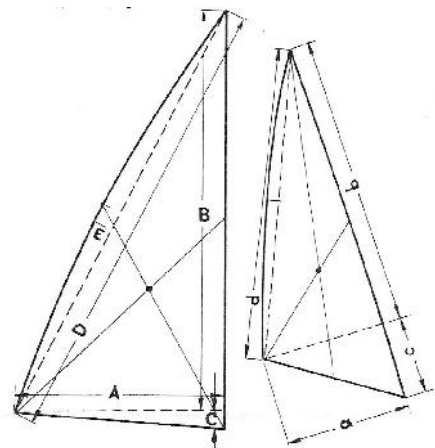
nous avons 2 triangles = $S_1 = (a \times b) / 2$; $S_2 = (a \times c) / 2$ et $S_3 = (d \times e \times 2) / 3$ pour leurs surfaces . Il y a encore $a = 35$ mm ; $b = 75$ mm ; $c = 28$ mm ; $d = 82$ mm et $e = 3$ mm .

Donc $S_1 = (35 \times 75) / 2 = 1312.5$ mm² $S_2 = (35 \times 28) / 2 = 490$ mm²

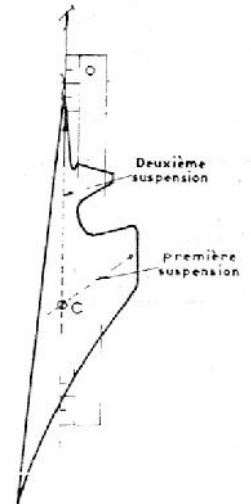
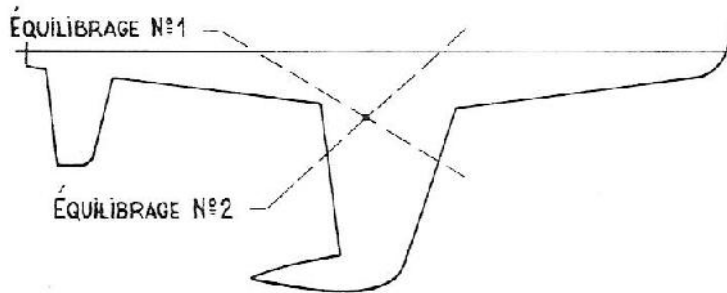
et $S_3 = (82 \times 3 \times 2) / 3 = 164$ mm²

La surface du foc est donc = $1312.5 + 490 + 164 = 1966.5$ mm².

Ce nombre sera inscrit sur le dessin du foc , de même pour la grand voile . De cette façon nous avons 2 données de notre problème .



Maintenant le **centre de résistance latéral** .



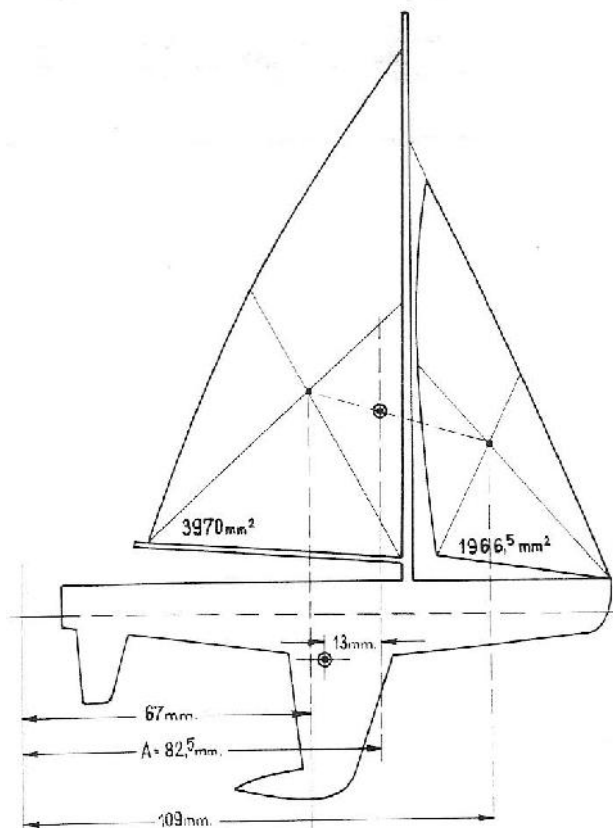
On découpe sur une feuille de carton bien plate les contours de la carène , y compris la dérive complète , le gouvernail etc. dessiné grandeur nature ou à une échelle quelconque .

Par suspension ou équilibrage on détermine les lignes d'équilibres et le point d'intersection de ces lignes déterminant ainsi le centre de résistance latéral .Ayant maintenant la troisième donnée du problème , nous allons positionner la **position du centre vélique par rapport à la longueur du voilier** . Dans cette étape on trace sur notre plan une perpendiculaire sur la ligne d'eau du côté proue ou poupe, en traçant en même temps le centre de chaque voile , une ligne parallèle à cette perpendiculaire vers le bas . On mesure la distance entre chaque centre et la verticale tracée , distance que l'on appelle " bras du moment " . A ce stade on définit un tableau comme suit :

Nomination des voiles	Surface en dm ²	Bras du moment dm	Moment des surfaces par rapport/verticale
Foc	19.66	10.90	214.29
Grande voile	33.60	6.70	225.12
	S		M
Total	53.26	17.60	439.41

Le nombre mesuré est multiplié par la surface vélique correspondant et on obtient le moment de cette surface correspondant à la perpendiculaire tracée . La somme de ces moments est divisé par le total de la surface vélique ; on obtiendra la distance du centre vélique de toute la voilure par rapport à la perpendiculaire tracée .Donc $A = M / S$ et dans notre cas

$$A = 439.41 / 53.26 = 8.25 \text{ dm}$$



Après avoir mesuré la distance obtenue "A" on trace une parallèle en partant de ce point vers le haut, pour obtenir la verticale du centre vélique recherché. Si celui-ci ne se trouve pas dans les limites de $0.07 - 0.13 L$ en face du centre de résistance latérale, on choisit un autre emplacement pour correspondre au décalage prévue. Pour arriver à ce résultat sans difficultés, on fait une copie sur papier calque du gréement entier avec la position calculée du centre vélique, en posant le tout sur le plan du voilier dans un position correspondantes du centre de la distance de $0.07 - 0.13 L$ à l'avant du centre de résistance latérale.

Pour faciliter le dessin de notre carène à une échelle réduite facile à manipuler, voici le tableau avec lequel on multiplie un plan pour obtenir le correspondant à l'échelle choisie.

ECHELLE DU PLAN	ECHELLE DU MODELE													
	1/10	1/12	1/15	1/20	1/25	1/30	1/40	1/50	1/60	1/75	1/100	1/125	1/150	1/200
1/10	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,33	0,25	0,2	0,167	0,133	0,1	0,08	0,06	0,05
1/12	1,2	1,0	0,8	0,6	0,48	0,4	0,3	0,24	0,2	0,16	0,12	0,096	0,08	0,06
1/15	1,5	1,25	1,0	0,75	0,6	0,5	0,375	0,3	0,25	0,2	0,15	0,12	0,10	0,075
1/20	2,0	1,66	1,33	1,0	0,8	0,667	0,5	0,4	0,33	0,266	0,2	0,16	0,133	0,10
1/25	2,5	2,08	1,66	1,25	1,0	0,833	0,625	0,5	0,417	0,33	0,25	0,2	0,166	0,125
1/30	3,0	2,5	2,0	1,5	1,2	1,0	0,75	0,6	0,5	0,4	0,3	0,24	0,2	0,15
1/40	4,0	3,33	2,66	2,0	1,6	1,33	1,0	0,8	0,667	0,533	0,4	0,32	0,266	0,2
1/50	5,0	4,16	3,33	2,5	2,0	1,667	1,25	1,0	0,833	0,667	0,5	0,4	0,333	0,25
1/60	6,0	5,0	4,0	3,0	2,4	2,0	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,48	0,4	0,3
1/75	7,5	6,25	5,0	3,75	3,0	2,5	1,87	1,5	1,25	1,0	0,75	0,6	0,5	0,375
1/100	10,0	8,33	6,66	5,0	4,0	3,33	2,5	2,0	1,667	1,33	1,0	0,8	0,66	0,5
1/125	12,5	10,4	8,33	6,25	5,0	4,17	3,12	2,5	2,08	1,66	1,25	1,0	0,833	0,625
1/150	15,0	12,5	10	7,5	6,0	5,0	3,75	3,0	2,5	2,0	1,5	1,2	1	0,75
1/200	20,0	16,6	13,3	10,0	8,0	6,67	5,0	4,0	3,3	2,66	2,00	1,60	1,33	1