

correction de l'examen Patron de Plaisance Voile
Sète - Janvier 2004

① Construction & estime graphique

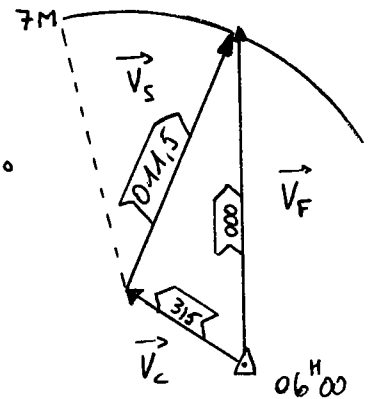
1- a) 06^h00 : $Z_v = 333^\circ$ / Phare de la Vieille / 4 M

2- phare de la pointe du Milier : secteur blanc
 phare de la Vieille : secteur rouge
 feu de la tourelle du chat : secteur vert

3- d'après la construction

$$\vec{V}_F / R_F = 000^\circ = \vec{V}_S / R_S = 011,5^\circ + \vec{V}_C / R_C = 315^\circ$$

$$V_F = 8,2 \text{ mds} \quad V_S = 7 \text{ mds} \quad V_C = 2 \text{ mds}$$



$$R_S = 011,5^\circ$$

$$\text{- dér} = -(+3^\circ)$$

$$C_V = 008,5^\circ$$

$$\text{- D} = -(-8^\circ)$$

$$C_M = 016,5^\circ$$

$$\text{- d} = -(-2,5^\circ)$$

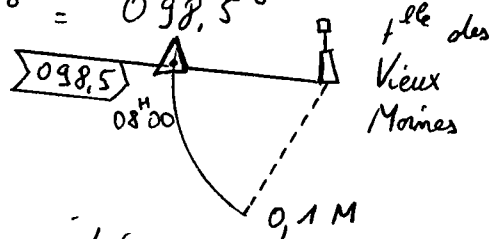
$$C_C = 019^\circ$$

pour suivre une route - fond au Nord, il faut adopter un cap-compass au 019°

4- En adoptant la $C_C = 019^\circ$, la vitesse-fond est 8,2 mds

5- travers tribord \Leftrightarrow gisement $\gamma = Td 090^\circ = 090^\circ$
 $Z_v = C_v + \gamma = 008,5^\circ + 090^\circ = 098,5^\circ$

position à 08^h00 $\left\{ \begin{array}{l} \varphi = 48^\circ 19,4' N \\ \lambda = 004^\circ 46,9' W \end{array} \right.$

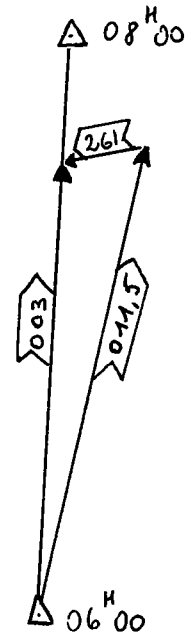


6- A 07^h20, le voilier est à proximité des bouées Vandrée et Gormant mais seule la première est équipée d'une sirène (Whis = whistle): bouée Vandrée bouée cardinal Ouest (jaune - noir - jaune), sifflant rapide, 9 éclats toutes les 10 secondes.

7- d'après la construction entre les points de 06^h00 et de 08^h00 :

$$\vec{V}_F \begin{cases} R_F = 003^\circ \\ V_F = 6,7 \text{ mds} \end{cases} = \vec{V}_S \begin{cases} R_S = 011,5^\circ \\ V_S = 7 \text{ mds} \end{cases} + \vec{V}_C \begin{cases} R_C = 261^\circ \\ V_C = 1,1 \text{ mds} \end{cases}$$

le courant réellement subi porte au 261° à 1,1 mds

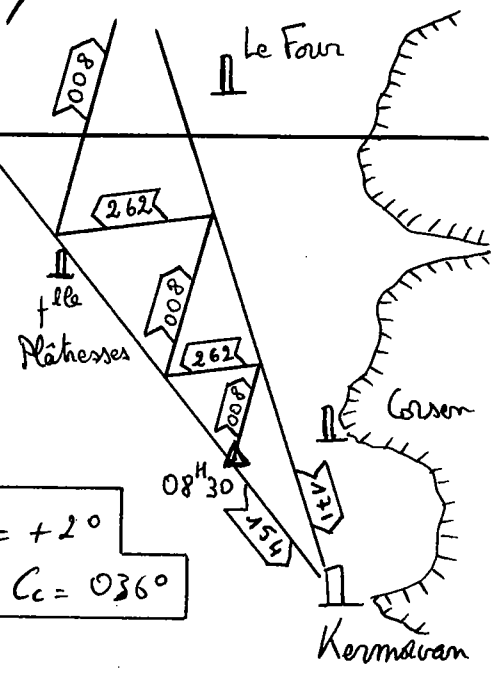


8- les deux caps-vrais pour louvoyer à $\pm 50^\circ$ du vent venant du NW (315°) sont
 $C_{V_1} = 315 + 50^\circ = 365^\circ = 005^\circ \Rightarrow$ dérive = $+3^\circ$
 $C_{V_2} = 315 - 50^\circ = 265^\circ \Rightarrow$ dérive = -3°
 les deux routes-surface correspondantes sont

$R_{S_1} = 008^\circ$ et $R_{S_2} = 262^\circ$

9- de la position de 08^h30 au parallèle $\varphi = 48^\circ 30' N$ il faut 4 viréments de bord pour rester entre les deux relèvements de garde sur le phare de Kermorvan

10- sur la carte, on lit
 Z_v (alignement) = $093^\circ = C_v + \gamma$
 $C_v = Z_v - \gamma = 093^\circ - 063^\circ = 030^\circ$
 le cap vrai du voilier est $C_v = 030^\circ$



11- $C_v = 030^\circ$
 $-D = -(-8^\circ)$
 $C_m = 038^\circ$
 $-d = -(+2^\circ)$
 $C_c = 036^\circ$

la déviation est $d = +2^\circ$ et le cap-compos $C_c = 036^\circ$

12- $Z_v = Z_c + W = Z_c + D + d = 166^\circ + (-8^\circ) + (+2^\circ) = 160^\circ$
 le relèvement et l'alignement se croisent au point de 10^h00 situé à 1,2 M du phare du Four

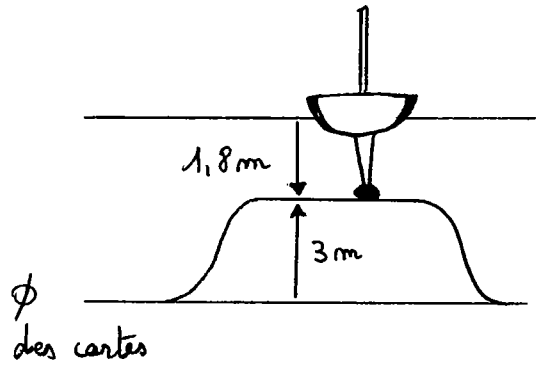
② Marée

Bordeaux le 19 janvier 2003	PM	08 ^h 01	TU+1	5,3 m
	BM	15 ^h 48	TU+1	0,1 m
	PM	20 ^h 20	TU+1	5,1 m

⚠ le port de Bordeaux en BM de VE n'a pas une variation sinusoïdale de la hauteur d'eau; la seule méthode valable est celle de la courbe du port principal.

marnage = 5,2 m et 5 m ⇒ courbes de VE

1. hauteur d'eau pour l'échouage:
 $H_e = 3 + 1,8 \text{ m} = 4,8 \text{ m}$
 plus proche de la PM
 ⇒ courbe de PM de VE



hauteur au-dessus de la BM: $4,8 - 0,1 = 4,7 \text{ m}$
 facteur $f = \frac{\text{hauteur sur BM}}{\text{marnage}} = \frac{4,7}{5,2} = 0,904$

d'après la courbe, $f = 0,904 \Rightarrow$ heure = PM + 55 min
 soit $08^{\text{h}} 01 + 55 \text{ min} = \boxed{08^{\text{h}} 56 \text{ min} : \text{échouage}}$

- 2 - 18^h 00 est plus proche de la BM (+2^h 12) que de la PM (-2^h 20)
 d'après la courbe BMVE: $\text{BM} + 2^{\text{h}} 12 \Rightarrow f = 0,73$
 donc hauteur d'eau au-dessus de la BM: $\Delta H = f \times \text{marnage}$
 $= 0,73 \times 5 \text{ m} = 3,65 \text{ m}$
 soit la hauteur d'eau $H = H_{\text{BM}} + \Delta H = 0,1 + 3,65 = 3,75 \text{ m}$
 $3,75 \text{ m} > 3 \text{ m}$ donc

a' 18^h 00, l'eau a atteint la quille

③ Loxodromie et fuseaux horaires

1. on utilise la formule exacte $R_{f_2} = \arctg \left| \frac{g}{\lambda} \right|$

$$\Lambda(\varphi) = \frac{180}{\pi} \cdot \ln \left(\tan \left(\frac{\varphi}{2} + 45^\circ \right) \right)$$

$$\lambda = \Lambda(\varphi_B) - \Lambda(\varphi_A) = -12,932^\circ \Rightarrow \text{route au Sud}$$

$$g = G_B - G_A = 43,117^\circ \Rightarrow \text{route à l'Ouest}$$

$$R_{f_2} = S \ 73,3^\circ \ W = 180^\circ + 73,3^\circ = 253,3^\circ$$

la route-fond loxodromique est $R_f = 253,3^\circ$

2. $m = \frac{R \cdot l}{\cos R_{f_2}}$; $l = \varphi_B - \varphi_A = -11,967^\circ$

$R_{f_2} = 73,3^\circ$ donc $m = 2499,3 \text{ M}$

durée du trajet $\Delta t = \frac{m}{v} = \frac{2499,3 \text{ M}}{10 \text{ mds}} = 249,93 \text{ heures}$

$\Delta t = 10 \text{ jours } 9 \text{ heures } 56 \text{ min}$

3. Guadeloupe : $G = 061^\circ 12' \text{ W}$ donc sur le fuseau $f = +4$
 soit en heures $\boxed{\text{TU}-4}$

4. départ des Canaries à $17^{\text{h}}00 \text{ TU}-1$ le 21/01/2004
 durée du trajet $9^{\text{h}}56 \text{ min}$ et 10 jours
 arrivé en Guadeloupe à " $26^{\text{h}}56 \text{ TU}-1$ " le 31/01/2004
 $26^{\text{h}}56 \text{ TU}-1 = T_{c+1}$ donc $T_{c0} = T_{c+1} + (+1) = 27^{\text{h}}56$
 et $T_{c+4} = T_{c0} - (+4) = 23^{\text{h}}56 \text{ TU}-4$

arrivé le 31/01/2004 à $23^{\text{h}}56 \text{ TU}+4$ en Guadeloupe

④ Astronomie

1 - d'après les éphémérides } 16/09 lever à 05^h38 TU+0 ; Z = 084,5°
 pour $\varphi = 47^{\circ}30'N$: } 18/09 " 05^h41 TU+0 ; Z = 086°
 donc le 17/09 lever à $\frac{05^h38 + 05^h41}{2} = 05^h39 \text{ min } 30 \text{ s TU}+0$
 à Greenwich dans l'azimut $Z = 085^{\circ}$

$G = 008^{\circ}W = + \frac{8^{\circ}}{15} = 0^h32 \text{ min}$

le lever du soleil 15° à $G = 008^{\circ}$ a lieu 32 min après Greenwich
 soit à $05^h39 \text{ min } 30 \text{ s} + 32 \text{ min} = 06^h11 \text{ min } 30 \text{ s TU}+0 = T_{c0}$

$T_{cf} = T_{c0} - f$ avec $f = -2$ jours TU+2

soit $T_{cf} = 06^h11 \text{ min } 30 \text{ s} - (-2) = 08^h11 \text{ min } 30 \text{ s TU}+2$

le lever du soleil a lieu à 08^h11 min 30 s TU+2 dans le $Z = 085^{\circ}$

2 - $H_i = 28^{\circ}15,1'$

$H_o = H_i + \varepsilon + c = 28^{\circ}15,1' + 3,2' - 2,3' = 28^{\circ}16'$

$H_v = H_o + \cos 1 + \cos 2 = 28^{\circ}16' + 11,8' - 0,1' = 28^{\circ}27,7'$

$T_{c0} = T_{cf} + f = 17^h30 + (-2) = 15^h30 \text{ TU}+0$

$A_{H_v0} = \frac{046^{\circ}21,4' + 061^{\circ}21,6'}{2} = 053^{\circ}51,5'$

$D = \frac{+02^{\circ}15,7' + 02^{\circ}14,7'}{2} = +02^{\circ}15,2'$

$A_{H_{vg}} = A_{H_{v0}} - G = 053^{\circ}51,5' - 6^{\circ} = 047^{\circ}51,5'$

$A_{H_{vg}} < 180^{\circ}$ donc le soleil est à l'Ouest et $P = A_{H_{vg}}$

$P = 047^{\circ}51,5'$; $\varphi = 48^{\circ}N = +48^{\circ}$

$H_e = \arcsin(\sin \varphi \cdot \sin D + \cos \varphi \cdot \cos D \cdot \cos P) = 28^{\circ}32,6'$

$i = H_v - H_e = 28^{\circ}27,7' - 28^{\circ}32,6' = -4,9'$

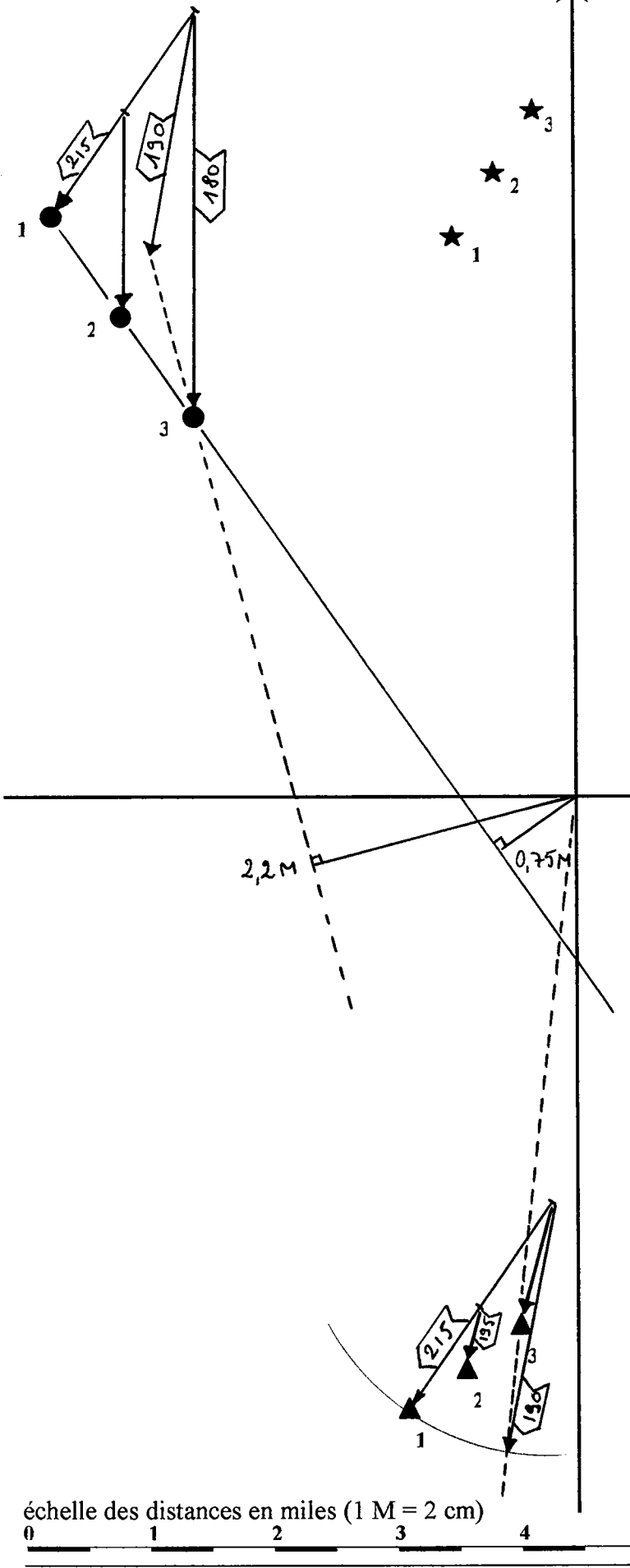
$A_2 = \arctan\left(\frac{\sin P}{\cos \varphi \cdot \tan D - \sin \varphi \cdot \cos P}\right) = 122,5^{\circ}$

astre à l'Ouest donc $Z = 360 - A_2 = 360^{\circ} - 122,5^{\circ} = 237,5^{\circ}$

à 17^h30 TU+2, $i = -4,9M$ et $Z = 237,5^{\circ}$

3 - les 3 chutes de hauteur se croisent au point $\left\{ \begin{array}{l} \varphi = 47^{\circ}57,4'N \\ G = 005^{\circ}49,5'W \end{array} \right.$

⑤ Pointage radar



1 - écho ● $\boxed{CPA = 0,75 M}$
 $TCPA = \frac{\text{dist. relative}}{\text{vitesse relative}}$

$TCPA = \frac{4,3 M}{10 \text{ mds}} = 0,43 \text{ h} = \boxed{26 \text{ min}}$
 soit à $\boxed{08^H 38}$

2 - écho ● $\boxed{R_s = 180}$
 $V_s = \frac{3,3 M}{12 \text{ min}} = \boxed{16,5 \text{ mds}}$

écho ▲ $\boxed{R_s = 195^\circ}$
 $V_s = \frac{1 M}{12 \text{ min}} = \boxed{5 \text{ mds}}$

3 - d'après la construction,
 il faut adopter une
 $\boxed{R_s = 190^\circ}$

4 - nouveau CPA de l'écho ●
 à 2,2 M

$TCPA = \frac{3,7 M}{6,75 \text{ mds}} = 0,55 \text{ h} = 33 \text{ min}$
 $08^H 12 + 33 \text{ min} = 08^H 45$

donc $\boxed{CPA = 2,2 M}$
 $\boxed{TCPA = 33 \text{ min} = 08^H 45}$

échelle des distances en miles (1 M = 2 cm)