

ATELIER NAUTIQUE 1^{er} Mars 2025

« Les bases de la navigation à l'ancienne sur cartes papiers »



Plan du document

1	1ère session	3
1.1	Carte Marine	3
1.1.1	Symbologie.....	5
1.1.2	Balisage et feux	6
1.1.2.1	Balisage.....	6
1.1.2.2	Feux.....	8
1.1.2.3	Les alignements	9
1.2	Calcul Marée.....	10
1.3	Utilisation de la règle de navigation	11
1.3.1	Règle CRAS (ou autre)	11
1.3.1.1	Utilisation avec un méridien	11
1.3.1.2	Utilisation avec un parallèle.....	12
1.4	Faire le point.....	12
1.5	Naviguer au cap	14
1.5.1	Définitions	14
1.5.1.1	La déclinaison (D).....	14
1.5.1.2	La déviation (d).....	15
1.5.1.3	La variation (W)	16
1.5.1.4	La dérive due au vent (Der).....	16
1.5.1.5	La dérive due au courant (Ct).....	16
1.5.2	Tracé de la route	17
1.5.2.1	Prérequis	17
1.5.2.2	Exemple	17
1.5.2.3	Correction	18
2	2ème session.....	19
2.1	Suivre une route (déterminer le cap)	19
2.2	Cas particuliers	19
2.3	Navigation à l'estime.....	19
3	Annexes	21
3.1	A.1 Exercices.....	21
3.2	A. 2 Tableau calcul route	22
3.3	A.3 QCM	23
3.4	A.4 Tracer une courbe de déviation.....	25
3.5	A.5 GPS	26
3.6	A.6 Emile Jean Paul CRAS (Contre-Amiral).....	27



1 1ère session

1.1 Carte Marine

Toutes les informations utiles à la navigation sont représentées sur la carte.

Trois zones distinctes en couleur :

La terre → marron

L'estran → vert

La mer → bleu et blanc

Toutes les mesures de sonde sont présentées par rapport au zéro hydrographique ou zéro des cartes marines.

Le zéro des cartes marines est le niveau de référence, il est proche du niveau des plus basses mers de coefficient 120.

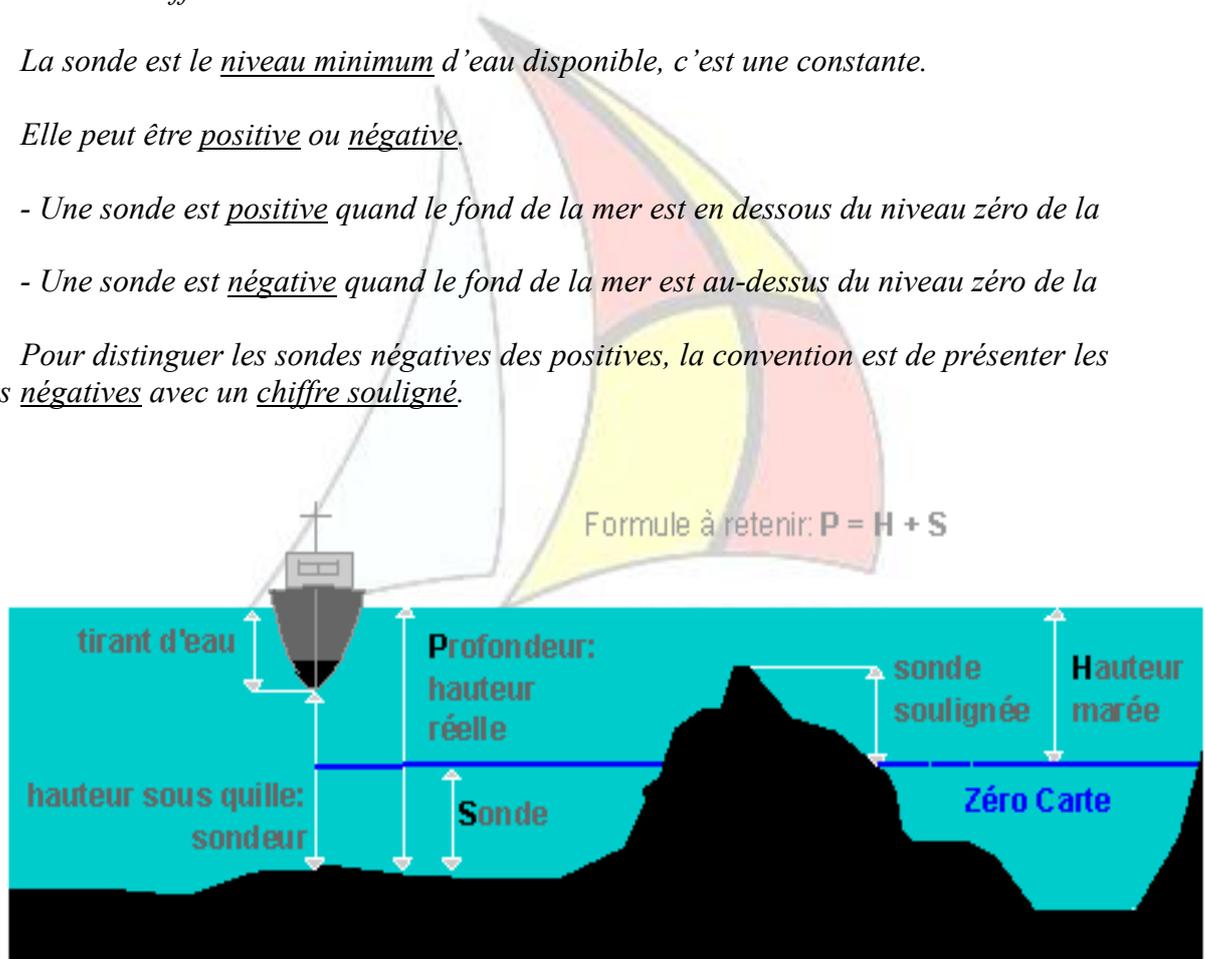
La sonde est le niveau minimum d'eau disponible, c'est une constante.

Elle peut être positive ou négative.

- Une sonde est positive quand le fond de la mer est en dessous du niveau zéro de la carte.

- Une sonde est négative quand le fond de la mer est au-dessus du niveau zéro de la carte.

Pour distinguer les sondes négatives des positives, la convention est de présenter les sondes négatives avec un chiffre souligné.



Le zéro des cartes correspond au niveau d'une basse mer de coefficient 120 (minimum d'eau) :

- La sonde (S) est la distance verticale entre le niveau zéro et le fond,
- La hauteur (H) est la distance verticale entre la surface de l'eau et le niveau zéro,
- La profondeur (P) est la distance verticale entre la surface de l'eau et le fond.

1.1.1 Symbologie

Nature des fonds (mouillage → tenue des fonds)

S	sable (sand)
G	gravier (gravel)
P	cailloux (pebbles)
Sh	coquilles (shells)
h	dur (hard)
M	vase (mud)
Sn	galets (shingles)
R	rocher (rock)
Oz	boue (ooze)
So	mou (soft)
.....	

Dangers

Sonde et ligne de sonde (à bord : 1 ligne sonde à main repérée tous les mètres)
rocher isolé
roche toujours submergée
sonde découvrante
épave qui couvre et découvre
épave couverte de -20m d'eau
épave de +20 m d'eau
épave dont le mat découvre (Wk epave)
.....

Symboles divers

câble sous-marin
dispositif de séparation de trafic
.....

Exercice

Identification sur la carte :
- câble sous-marin
- épave (+ 20m)
- épave (dont le mat découvre)

→ **site du SHOM**
→ **almanach du marin breton**



1.1.2 Balisage et feux

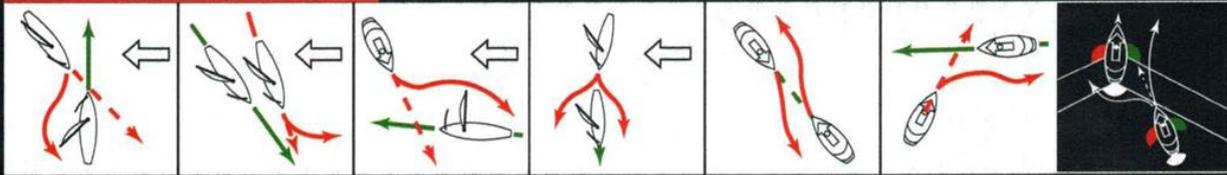
1.1.2.1 Balisage

Les 5 marques les plus présentes sont :

- La marque latérale, rouge ou verte, qui indique les zones de passage,
- La marque cardinale, jaune et noir, qui indique une zone de danger,
- La marque de danger isolé qui indique la présence d'un danger très localisé,
- La marque d'eaux saines qui indique une zone de navigation sans danger,
- La marque spéciale qui peut signaler un danger ou une zone réglementée.



RÈGLES DE ROUTE de 12 à 18



DISPOSITIFS DE SÉPARATION DU TRAFIC

(Résumé règle 10)

Les navires qui naviguent à l'intérieur d'un dispositif de séparation du trafic doivent suivre la voie de circulation appropriée dans la direction générale du trafic pour cette voie ; s'écarter dans toute la mesure du possible de la ligne ou de la zone de séparation du trafic ; s'engager dans une voie de circulation ou en sortir à l'une des extrémités, mais sous un angle aussi réduit que possible par rapport à la direction générale du trafic.

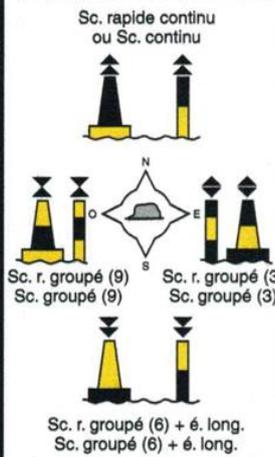
Les navires doivent éviter de couper les voies de circulation, mais, s'ils y sont obligés, ils doivent le faire perpendiculairement à la direction générale du trafic.

Les zones de navigation côtières ne doivent pas normalement être utilisées par le trafic direct.

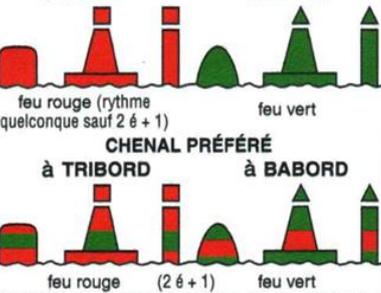
Les navires de longueur inférieure à 20 mètres ou les navires à voile ne doivent pas gêner le passage des navires à propulsion mécanique qui suivent une voie de circulation.

BALISAGE

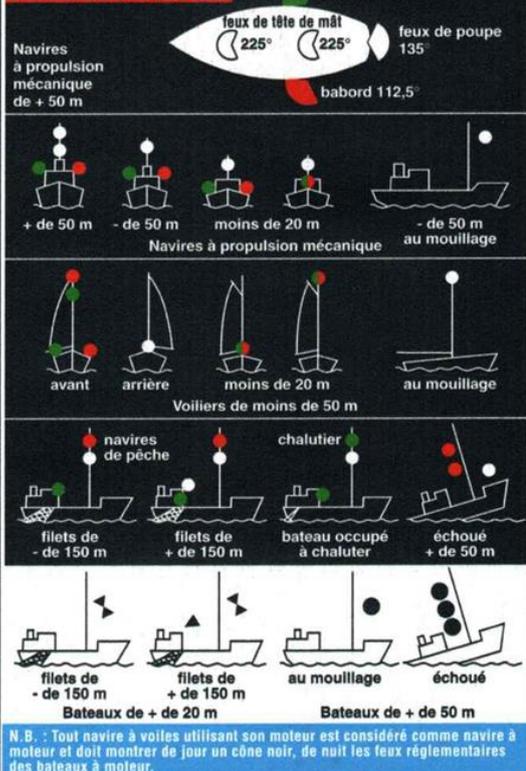
MARQUES CARDINALES



MARQUES LATÉRALES RÉGION A



FEUX et SIGNAUX



SIGNAUX de MARÉE

	VARIATION DU NIVEAU DE LA MARÉE		HAUTEUR D'EAU		
	DE JOUR	DE NUIT	1 ^{ère} colonne de signaux	2 ^{ème} colonne de signaux	3 ^{ème} colonne de signaux
Marée montante			= 0,2 m = 0,1 m	= 1 m	= 5 m
Étale de P.M.			(1) peut être mis à gauche de la 1 ^{ère} colonne		
Marée descendante			EXEMPLE		
Étale de B.M.			DE JOUR	DE NUIT	SIGNIFICATION
					= 6,90 m

RÈGLES DES DOUZIÈMES

MARÉES
Amplitude : différence de niveau entre une pleine mer et la basse mer qui suit.
Zéro des cartes :
- Françaises : 1,20 U au-dessous du niveau moyen.
- Anglaises : 0,94 U au-dessous du niveau moyen.
1^{re} heure : la mer monte ou baisse de 1/12 de l'amplitude de la marée.
2^e heure : la mer monte ou baisse de 2/12 de l'amplitude de la marée.
3^e heure : la mer monte ou baisse de 3/12 de l'amplitude de la marée.
4^e heure : la mer monte ou baisse de 4/12 de l'amplitude de la marée.
5^e heure : la mer monte ou baisse de 5/12 de l'amplitude de la marée.
6^e heure : la mer monte ou baisse de 6/12 de l'amplitude de la marée.

SIGNAUX de TRAFIC PORTUAIRE

	PRINCIPAL	EXEMPTION Feu jaune à gauche
Danger grave. Tous les navires doivent s'arrêter ou se dérouter en fonction des instructions reçues	A avertis	
Les navires ne doivent pas passer. Exemption : message principal s'adressant à tous les navires sauf à ceux naviguant hors du chenal principal	Flue ou occupation lente	
Les navires peuvent passer. Trafic à sens unique	Flue ou occupation lente	
Les navires peuvent passer. Trafic à double sens	Flue ou occupation lente	
Un navire ne peut passer qu'avec instructions spéciales s'y autorisant. Exemption : message principal s'adressant à tous les navires sauf à ceux naviguant hors du chenal principal	Flue ou occupation lente	

AVIS de TEMPÊTE SÉMAPHORE AVIS de SINISTRE

JOUR	NUIT	AVIS de TEMPÊTE	AVIS de SINISTRE
		Vent fort (6 ou 7 Beaufort) direction quelconque	Sinistre dans le voisinage.
		Coup de vent (égal ou supérieur à 8 Beaufort) débutant dans le quadrant N.W.	Le lieu du sinistre est sur la ligne joignant le sémaphore au canot, au-delà du canot.
		Coup de vent (égal ou supérieur à 8 Beaufort) débutant dans le quadrant S.W.	Le lieu du sinistre est sur la ligne joignant le sémaphore au canot, entre le sémaphore et le canot.
		Coup de vent (égal ou supérieur à 8 Beaufort) débutant dans le quadrant N.E.	Le lieu du sinistre est sur la droite (vu du sémaphore) de la ligne joignant le sémaphore au canot.
		Coup de vent (égal ou supérieur à 8 Beaufort) débutant dans le quadrant S.E.	Le lieu du sinistre est sur la gauche (vu du sémaphore) de la ligne joignant le sémaphore au canot.
		OURAGAN (12 Beaufort) Vent de direction quelconque	Mission de sauvetage terminée. Alerte annulée.

SECOURS et DÉTRESSE



Reproduction interdite - www.plastimo.com - ©Plastimo 2020

1.1.2.2 Feux

Les 4 rythmes principaux sont :

- Le feu scintillant : il s'éteint et s'allume avec une haute fréquence.
- Le feu à éclat : il a des périodes de lumière plus courtes que les périodes éteintes.
- Le feu à occultation : les périodes éteintes sont plus courtes que les périodes de lumières.
- Le feu isophase : les périodes de lumières sont aussi longues que les périodes d'obscurité.

Identification des feux de nuit

Chaque balise ou phare est caractérisé par son rythme, sa période, sa couleur :

FI éclats

Oc occultation

Q scintillant (**VQ** rapide, **UQ** très rapide)

F fixe

Iso isophase

Secteur couleur : **W** (white) - **G** (Green) - **R** (Red) - **Y** (Yellow)

Exemple

FI(3) WRG 12s 21m 18/12M

→ feu à 3 éclats, secteurs blanc rouge vert, période 12 sec, hauteur foyer 21 m, portée secteur blanc 18NM, secteur rouge et vert 12NM.

Oc(3) WRG 12s 32m 15/11M

→ feu à 3 occultations, secteurs blanc, rouge, vert, période 12 sec, hauteur foyer 32 m, portée 15 NM secteur blanc, 11 NM secteurs rouge et vert.

Exercice

Phare Lesconil *FI(3)RG12s14M*

.....
Phare Bénodet *Oc(3)12s48m14M*

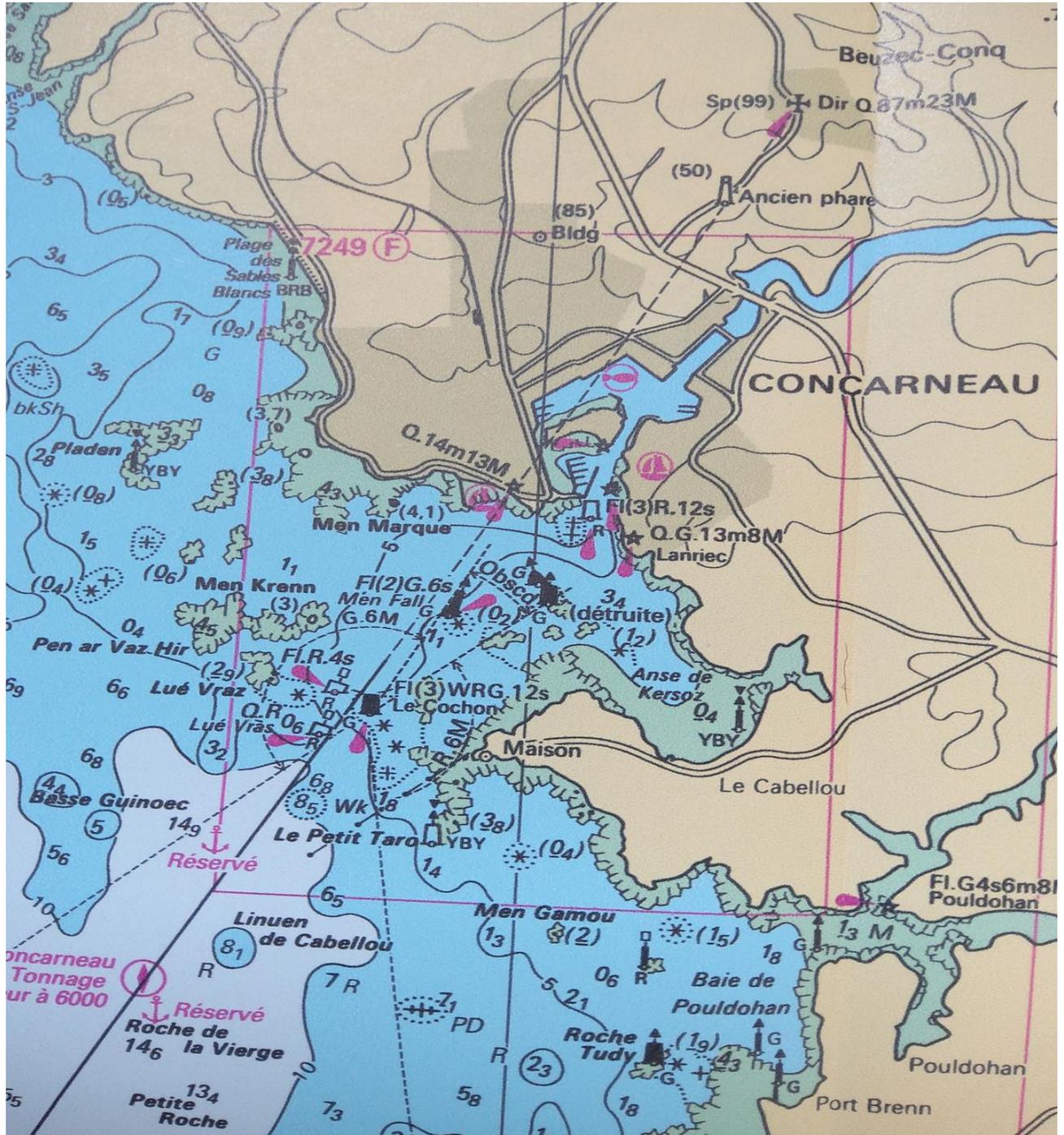
.....
Phare Penfret *FIR5s36m21M*



1.1.2.3 Les alignements

Les alignements sont représentés par des marques naturelles ou spécifiques placées à terre qui lorsqu'elles sont positionnées visuellement l'une en face de l'autre indiquent une route saine pour naviguer en toute sécurité.

Exemple : alignement port de Concarneau (église Beuzec Conq/...)



1.2 Calcul Marée

Le zéro des cartes correspond au niveau d'une basse mer de coefficient 120 (minimum d'eau) :

- La sonde (S) est la distance verticale entre le niveau zéro et le fond,
- La hauteur (H) est la distance verticale entre la surface de l'eau et le niveau zéro,
- La profondeur (P) est la distance verticale entre la surface de l'eau et le fond.
($P = H + S$)

Le calcul de marée permet de savoir la profondeur pour emprunter un chenal, prendre un mouillage, la possibilité d'un passage de haut fond à une heure donnée.

Exemple : sortie prévue à 10h, retour 17h (heure T.U.)

16 mars 2025 / Port La Forêt – POGO 36											
PM → BM					BM → PM						
PM heure	05:41	BM heure	12:01			PM heure	17:53	BM heure	12:01		
Hauteur eau	5,02	Hauteur eau	1,01			Hauteur eau	4,87	Hauteur eau	1,01		
marnage	4,01	coeff.	89			marnage	3,86	coeff.	88		
hm :	01:03	PM-BM ou BM-PM	06:20			hm :	00:58	PM-BM ou BM-PM	05:52		
1 dz :	0,33	2dz :	0,67	3dz :	1,00	1 dz :	0,32	2dz :	0,64	3dz :	0,97
heure	05:41	hauteur	5,02			heure	12:01	hauteur	1,01		
+ hm	01:03	1 dz	0,33		À 1013 hp	+ hm	00:58	1 dz	0,32		
heure	06:44	hauteur	4,69		POGO 36	heure	12:59	hauteur	1,33		
+ hm	01:03	2 dz	0,67		tirant d'eau : 2,80 m / 1,20 m	+ hm	00:58	2 dz	0,64		
heure	07:47	hauteur	4,02		pied pilote : 0,50 m	heure	13:58	hauteur	1,98		
+ hm	01:03	3 dz	1,00		T.E. (quille relevée) : 1,70 m	+ hm	00:58	3 dz	0,97		
heure	08:51	hauteur	3,02		direction :	heure	14:57	hauteur	2,94		
+ hm	01:03	3 dz	1,00		vent :	+ hm	00:58	3 dz	0,97		
heure	09:54	hauteur	2,01		rafale :	heure	15:55	hauteur	3,91		
+ hm	01:03	2 dz	0,67		mer :	+ hm	00:58	2 dz	0,64		
heure	10:57	hauteur	1,34			heure	16:54	hauteur	4,55		
+ hm	01:03	1 dz	0,33		10h00 :	+ hm	00:58	1 dz	0,32		
heure	12:01	hauteur	1,01		17h00 :	heure	17:53	hauteur	4,87		
					1,94 m						
					4,86 m						

Prise en compte des variants

Il est nécessaire d'apporter des corrections en fonction de :

- la localisation (port secondaire) : modifications heures et hauteurs BM / PM
- la pression atmosphérique : + ou - 1 cm / hpa (1033 hpa → -20 cm ; 993 hpa → +20cm)
- la hauteur des vagues (notamment pour le passage de haut fond, de sonde)



1.3 Utilisation de la règle de navigation

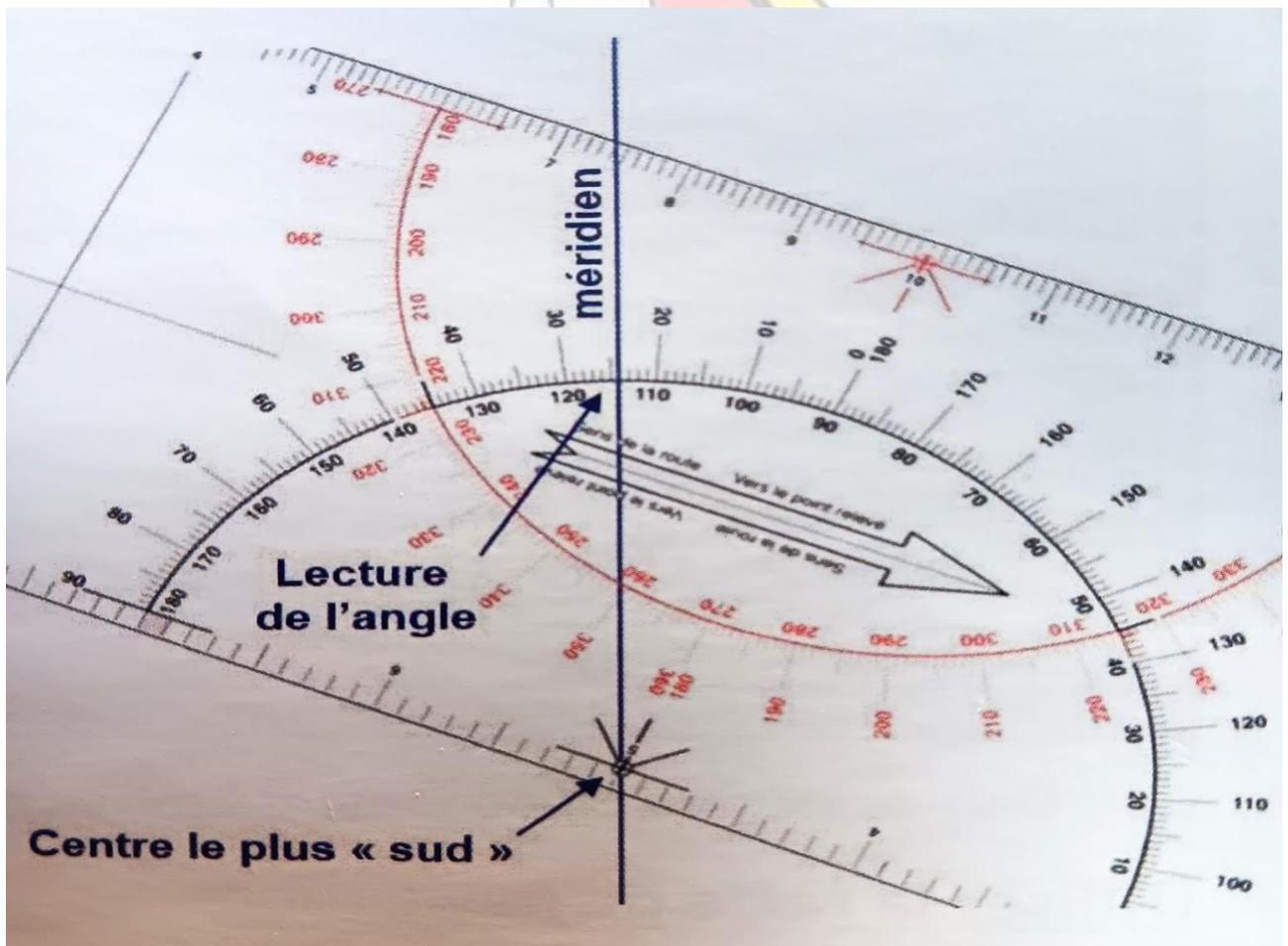
Avant de commencer, **estimer** la valeur que vous voulez trouver au final. Les erreurs constatées sont pratiquement toujours à 90, 180, 270 degrés du cap vrai. Quelques secondes de réflexion permettent de l'éviter.

1.3.1 Règle CRAS (ou autre)

1.3.1.1 Utilisation avec un méridien

- orienter la règle vers la route à suivre ou vers le point relevé,
- positionner le centre du rapporteur le plus au SUD sur un méridien,
- l'angle se lit à l'intersection du méridien et de la couronne du rapporteur.

-> La lecture du cap se fait toujours avec le chiffre qui est "droit pour l'œil".

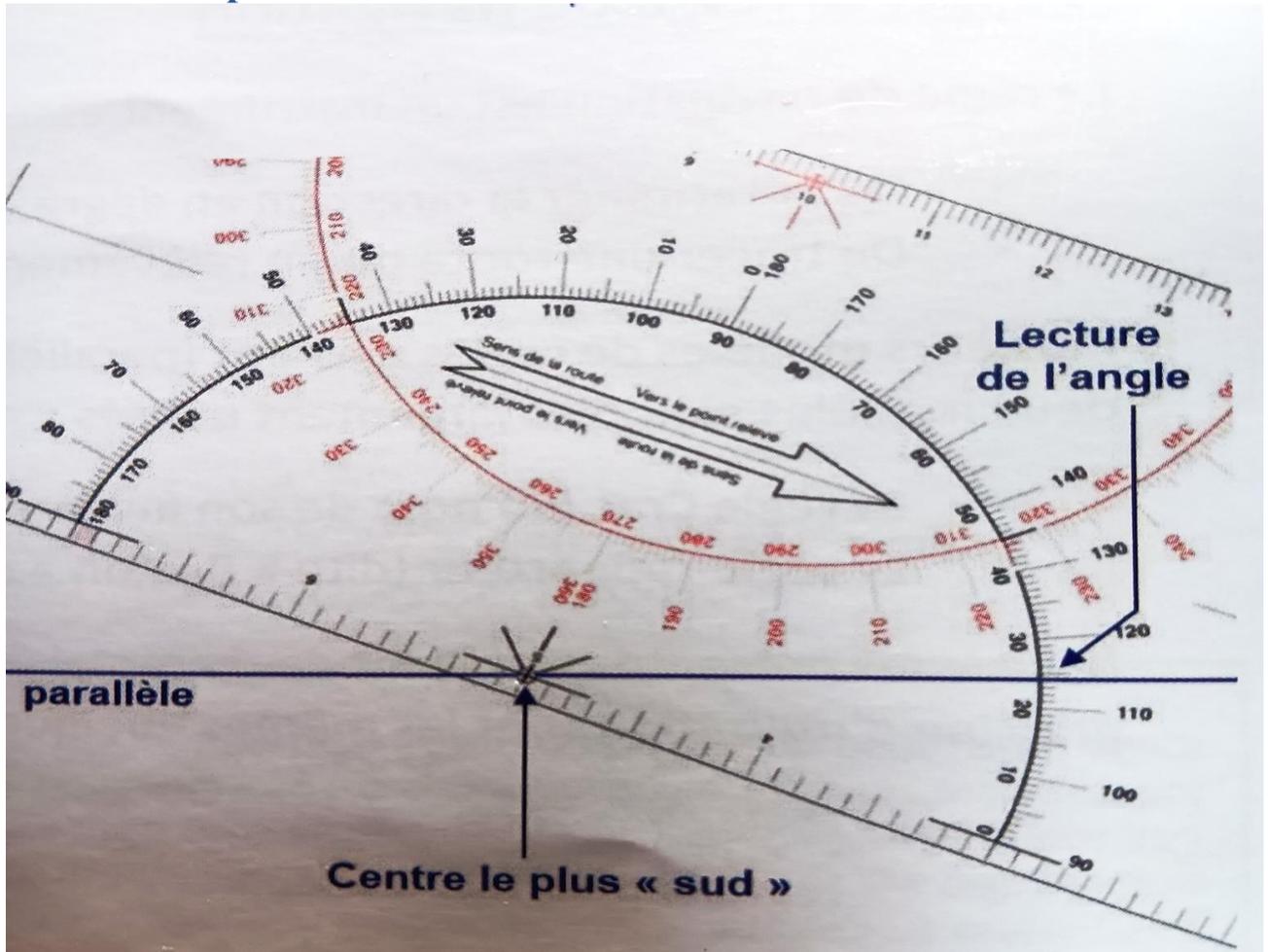


1.3.1.2 Utilisation avec un parallèle

- orienter la règle vers la route à suivre ou vers le point relevé,
- positionner le centre du rapporteur le plus au SUD sur un parallèle,
- l'angle se lit à l'intersection du parallèle et de la couronne du rapporteur.

-> La lecture du cap se fait toujours avec le chiffre qui est "droit pour l'œil".

1.4 Faire le point



La trajectoire du bateau est soumise à des variations entre la route prévue et la route suivie. Cela est dû principalement :

- au vent,
- au courant,
- à l'état de la mer,
- au barreur.

Prendre et tracer un relèvement consiste à mesurer la direction magnétique d'un point (amer) sur le paysage avec le compas de relèvement puis de le tracer sur la carte (noter l'heure).

Exemples d'amer :

château d'eau
église
sémaphore
phare
cardinale
.....

Méthodologie

- *point par 3 relèvements : résultat sous la forme d'un triangle d'incertitude ; par convention la position relevée se situe au centre du triangle.*

Exercice : de ma position, je relève sur la carte :

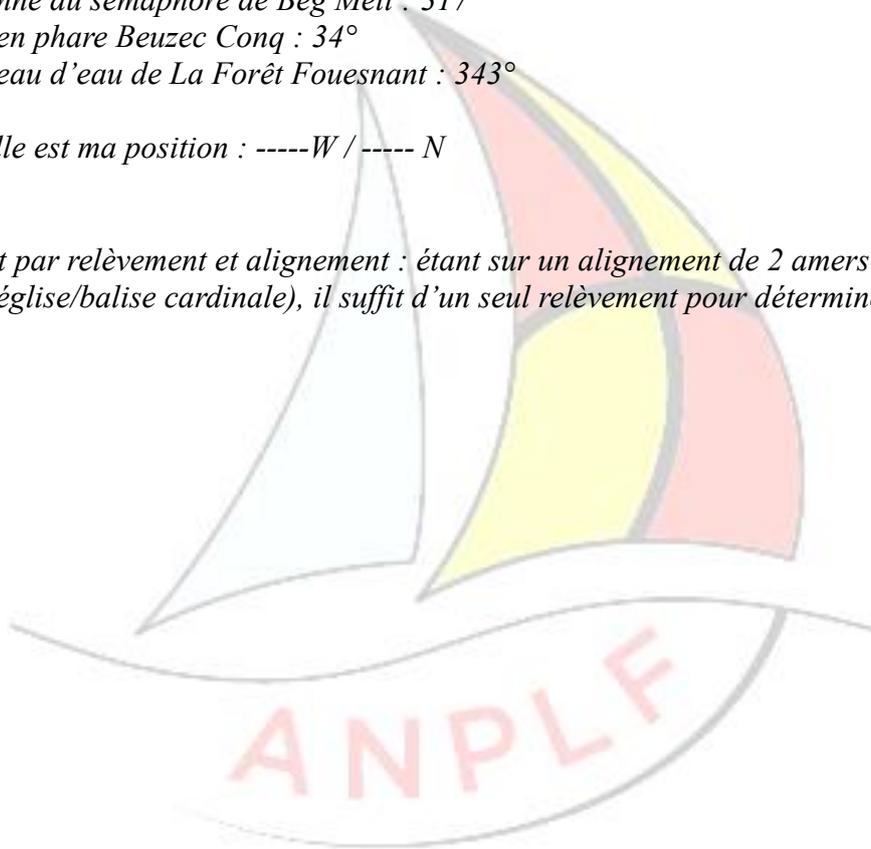
antenne du sémaphore de Beg Meil : 317°

ancien phare Beuzec Cong : 34°

château d'eau de La Forêt Fouesnant : 343°

Quelle est ma position : -----W / ----- N

- *point par relèvement et alignement : étant sur un alignement de 2 amers identifiables (ex. église/balise cardinale), il suffit d'un seul relèvement pour déterminer la position .*



1.5 Naviguer au cap

1.5.1 Définitions

1.5.1.1 La déclinaison (D)

*il s'agit de la perturbation du compas liée au magnétisme terrestre.
Elle varie en fonction du temps et du lieu.*

Exemple :

Bretagne sud → 1 à 2 °

La Réunion → 20°

Pour les calculs, lorsque la déclinaison « pousse » le cap :

- *vers l'Est on lui affecte le signe +*
- *vers l'Ouest on lui affecte le signe -*

La déclinaison est indiquée sur la Rose de Caps des cartes marines.

Exemple : *carte Pointe de Penmarc'h / Pointe de Trévignon → 1°50'W 2015 (8'E)*

1°50'W : valeur

2015 : année de référence

(8'E) : variation annuelle

exercices :

ex. 1 : *au 15 décembre 2020*

*2015 à 2020 soit 5 années ; $5 * 8' = 40' E$*

====> - 1°50' + 40'E ====> - 1°10' -----> 1°W 10

ex. 2 : *au 1^{er} septembre 2024*

calculer la déclinaison

D =



1.5.1.2 La déviation (d)

La déviation est la perturbation du compas de route liée à l'environnement magnétique du bateau :

masse métallique moteur, ondes électromagnétiques des appareils électroniques de bord,).

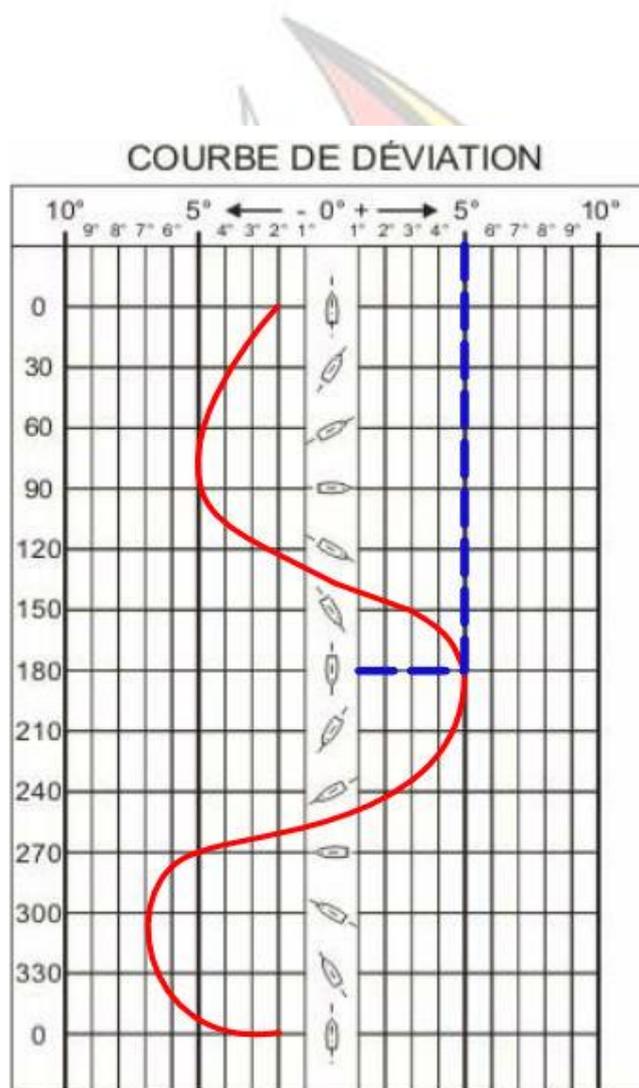
→ lunette !!!!

La déviation est une donnée constructeur, mesurée pour plusieurs orientations.

Nota

L'annexe A.4 présente la méthodologie pour déterminer la courbe de déviation.

Exemple



1.5.1.3 La variation (**W**)

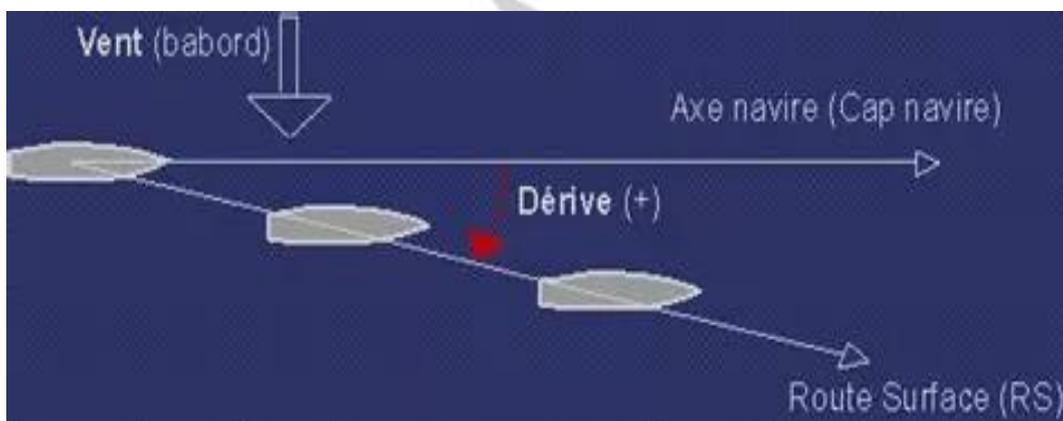
La variation regroupe l'ensemble des perturbations.

$$W = D + d$$

1.5.1.4 La dérive due au vent (**Der**)

La valeur de la dérive du bateau est fonction de sa vitesse, de la force du vent, de son orientation et de l'état de la mer.

- La dérive due au vent est positive quand le vent vient de bâbord et pousse le bateau sur tribord.



- La dérive due au vent est négative quand le vent vient de tribord et pousse le bateau sur bâbord.

1.5.1.5 La dérive due au courant (**Ct**)

Les courants varient heure par heure en fonction du flot, du jusant et des coefficients de marées.

Les courants sont précisés :

- sur les cartouches des cartes marines,
- dans le livre de cartes des courants publié par le SHOM.

1.5.2 Tracé de la route

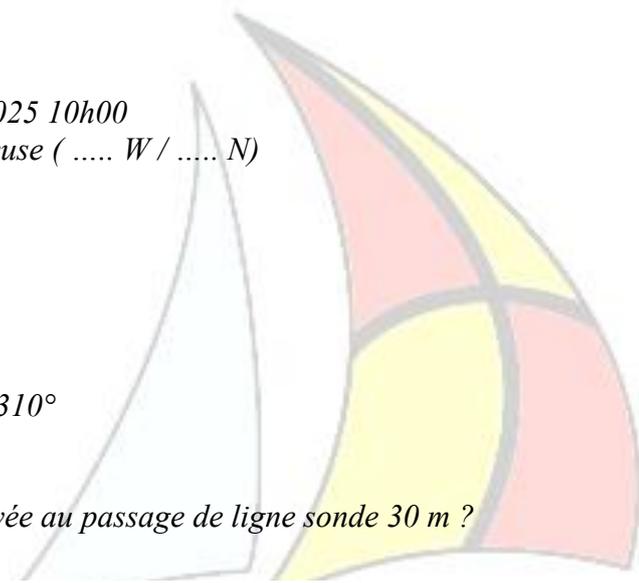
1.5.2.1 Prérequis

Les données connues sont :

- position et heure de départ (longitude, latitude, heure)*
- cap compas (Cc)*
- déclinaison (D)*
- déviations (d)*
- direction du vent*
- dérive due au vent (Der)*
- vitesse surface (Vs)*
- vitesse courant (Ct)*

1.5.2.2 Exemple

- date / heure : 1janvier 2025 10h00*
- point de départ : La Voleuse (..... W / N)*
- cap compas : 130°*
- déclinaison : - 1°*
- déviations : 2°*
- direction vent : 220°*
- dérive due au vent : 10°*
- vitesse surface : 6 nds*
- vitesse courant : 1 nds / 310°*



Distance et heure d'arrivée au passage de ligne sonde 30 m ?

L/G : W / N

date : 11/01/25

heure : 10:00:00

Cc	d	D	(d+D)	(Cc+W)	Der	RS	Vs	Ct	RF	VF	Dfond	T parcours
130°	2°	-1°			- 10°			310° 1nds				



1.5.2.3 Correction

L/G : W / N

date : 11/01/25

heure : 10:00:00

(d+D) (Cc+W)

(60*D/Vt)

Cc	d	D	W	Cv	Der	RS	Vs	Ct	RF	VF	Dfond	T parcours
130°	2°	-1°	1°	131°	- 10°	121°	6 nds	310° 1nds				



2 2ème session

2.1 Suivre une route (déterminer le cap)

Je navigue du point A (départ) et je veux arriver au point (B). Compte tenu du courant, de la dérive due au vent (etc....), quel est le cap à suivre ?

Les données connues sont : position de départ, position d'arrivée, déclinaison, déviation, direction du vent, dérive due au vent, direction du courant, vitesse surface, vitesse courant.

Construction graphique :

- joindre les points départ et arrivée : la droite représente la route fond (RF),
- tracer du point départ le courant en direction et vitesse,
- prédéfinir à l'aide du compas la vitesse surface (Vs),
- porter la vitesse de l'extrémité du courant (Ct) sur la route fond (Rf) point (C),
- relier ces 2 points, le vecteur tracé représente la route surface (Rs), mesurer à l'aide de la règle Cras la direction de la route et compléter le tableau,
- mesurer la vitesse fond (Vf) entre le point de départ (A) et (C), puis compléter le tableau,
- finaliser les calculs (attention au signe, inverser les signes dérive (Der) et variation (W)).

2.2 Cas particuliers

Certaines navigations requièrent une adaptation le cas suivant :

Quand la vitesse bateau est supérieure à 8 nœuds (écartement pointes compas), alors :

- *diviser la vitesse surface par 2 (note sur le tableau Vs/2),*
- *diviser la vitesse courant par 2 (note sur le tableau Ct/2),*
- *noter au point d'intersection entre courant, vitesse fond 1/2 heure (et non 1h), relever la vitesse fond et la multiplier par 2.*

2.3 Navigation à l'estime

Tableau suivi route.



Date	.. / .. /
Météo	
Pleine mer / Basse mer	
Météo	

Sud pointe de Trévignon

Heure	Origine	Destination	Cap	Vitesse bateau	Vent Cap/ Vitesse	Temps estimé	Distance	Babord	Tribord	Note	
.....	Port La Forêt	Linven	168°	.....	..... / .....	.....	2,7 NM		Linven	
.....	Linven	Les soldats	138°	.....	..... / .....	.....	3,9 NM	Les soldats		
.....	Les Soldats	Jaune des Glénans	153°	.....	..... / .....	.....	5,8 NM		Jaune des Glénans	
.....	Jaune des Glénans	Linven	328°	.....	..... / .....	.....	9,6 NM	Linven		
.....	Linven	Port La Forêt	348°	.....	..... / .....	.....	2,7 Nm			
Total nav.							24,7 NM				

Date	.. / .. /
Météo	
Pleine mer / Basse mer	
Météo	

Tour des Glénans (CW)

Heure	Origine	Destination	Cap	Vitesse bateau	Vent Cap/ Vitesse	Temps estimé	Distance	Babord	Tribord	Note	
.....	Port La Forêt	Linven	168°	.....	..... / .....	.....	2,7 NM		Linven	
.....	Linven	Basse an Ero	172°	.....	..... / .....	.....	10,4 NM		Basse an Ero	
.....	Basse an Ero	Jument de Glénan	247°	.....	..... / .....	.....	4,3 NM		Jument de Glénan	
.....	Jument de Glénan	Basse Pérennès	305°	.....	..... / .....	.....	4 NM		Basse Pérennès	
.....	Basse Pérennès	Rouge de Glénan	18°	.....	..... / .....	.....	4,6 NM	Rouge de Glénan		
.....	Rouge de Glénan	Les grds Pourceaux	74°	.....	..... / .....	.....	2,2 NM		Les grands Pourceaux	
.....	Les Grds Pourceaux	Linven	29°	.....	..... / .....	.....	5,3 NM	Linven		
.....	Linven	Port La Forêt	348°	.....	..... / .....	.....	2,7 NM			
Total nav.							36,2 NM				

Date	.. / .. /
Météo	
Pleine mer / Basse mer	
Météo	

Tour des Glénans (CCW)

Heure	Origine	Destination	Cap	Vitesse bateau	Vent Cap/ Vitesse	Temps estimé	Distance	Babord	Tribord	Note	
.....	Port La Forêt	Linven	168°	.....	..... / .....	.....	2,7 NM		Linven	
.....	Linven	Les grds Pourceaux	206°	.....	..... / .....	.....	5,3 NM	Les grands Pourceaux		
.....	Les Grds Pourceaux	Rouge de Glénan	254°	.....	..... / .....	.....	2,2 NM		Rouge de Glénan	
.....	Rouge de Glénan	Basse Pérennès	198°	.....	..... / .....	.....	4,6 NM	Basse Pérennès		
.....	Basse Pérennès	Jument de Glénan	125°	.....	..... / .....	.....	4 NM	Jument de Glénan		
.....	Jument de Glénan	Basse an Ero	67°	.....	..... / .....	.....	4,3 NM	Basse an Ero		
.....	Basse an Ero	Linven	353°	.....	..... / .....	.....	10,4 NM	Linven		
.....	Linven	Port La Forêt	348°	.....	..... / .....	.....	2,7 NM			
Total nav.							36,2 NM				



3 Annexes

3.1 A.1 Exercices

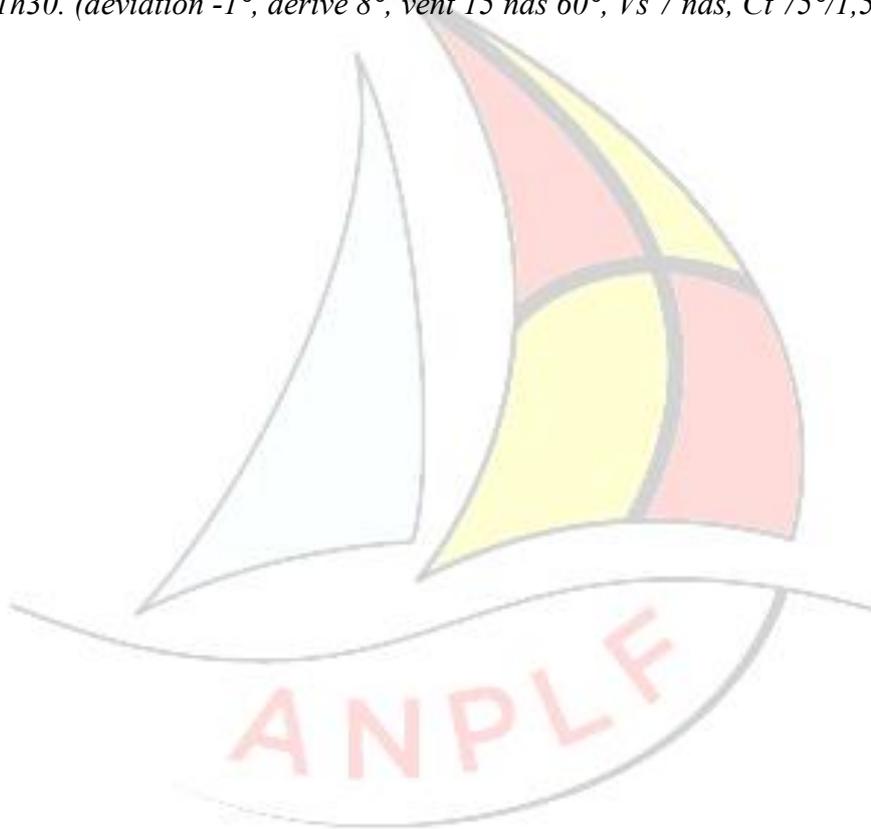
A.1.1 Calcul marée

- faire le tableau marée du 11 juin 2025, pression 1035 hpa.
- préciser l'heure de sortie pour le Pogo 36 (quille basse) T.E. = 2,80 m.

A.1.2 Relèvement de sécurité

Vous faites route en baie de Fouesnant vers le kiosque, préciser le relèvement de sécurité sur la « basse rouge ».

A.1.3 De la cardinale Est Rostolou, à 10h je navigue au cap compas 222° ; quelle sera ma position à 11h30. (déviaton -1° , dérive 8° , vent 15 nds 60° , Vs 7 nds, Ct $75^\circ/1,5$ nds).



3.2 A. 2 Tableau calcul route

L/G :

date :

heure :

			(d+D)	(Cc+W)								(60*D/Vt)
Cc	d	D	W	Cv	Der	RS	Vs	Ct	RF	VF	Dfond	T parcours



3.3 A.3 QCM

1. Une sonde marquée 3 sur la carte est une sonde :
 - 1.1 positive
 - 1.2 négative
 - 1.3 décalée

2. Que signifie SM sur une carte :
 - 2.1 fond de sable mou
 - 2.2 fond de sable et vase
 - 2.3 fond de coquillage

3. Que signifie la symbologie FI(2) WG 6s 9/6M :
 - 3.1 feu à 2 éclats sur une période de 6s portée 9 miles (blanc) et 6 miles (vert)
 - 3.2 feu à 2 éclats vert et blanc alternatif sur une périodes de 6 secondes portées 9 et 6 miles
 - 3.3 fin à 2 scintillements sur une période de 6 secondes portée 9 miles (blanc) et 6 miles (vert)

4. Hauteur d'eau de 1,80m et une profondeur mesurée au sondeur de 2,20m, quelle est la sonde :
 - 4.1 0,4m
 - 4.2 4m
 - 4.3 -0,4m (0,4)

5. Que signifie l'abréviation YB sous une balise :
 - 5.1 balise cardinal nord
 - 5.2 balise cardinale ouest
 - 5.3 balise cardinale sud

6. Quelle est la mesure utilisée pour la pression atmosphérique :
 - 6.1 isobare
 - 6.2 hectopascal

7. Définition d'une dépression :
 - 7.1 zone de haute pression, pression sup. à 1013 hPa
 - 7.2 marais barométrique, la pression varie peu d'un point à l'autre
 - 7.3 zone de basse pression, pression inf. à 1013 hPa

8. Définition d'une dorsale :
 - 8.1 zone où la pression varie peu d'un point à l'autre
 - 8.2 axe de haute pression prolongeant un anticyclone pouvant faire obstacle au passage des perturbations
 - 8.3 zone de basse pression où la pression est inf. à 1013 hPa

9. L'état de la mer donné dans un bulletin météo décrit :
 - 9.1 la hauteur moyenne des vagues
 - 9.2 la hauteur du tiers des vagues les plus hautes
 - 9.3 la hauteur maximale des vagues

10. Définition du bulletin météo marine qui couvre le domaine de 200 à 300 miles :
 - 10.1 bulletin côte
 - 10.2 bulletin large
 - 10.3 bulletin grand large

11. Quel est le système géodésique utilisé par le GPS :
 - 11.1 ED 50
 - 11.2 WGS 72
 - 11.3 WGS 84

12. L'indication DR sur l'écran GPS signifie une qualité de réception :
 - 12.1 excellente
 - 12.2 fiable
 - 12.3 insuffisante

13. Lorsque la précision GPS est mauvaise, il indique :
 - 13.1 3
 - 13.2 6
 - 13.3 9

14. La sonde est :
 - 14.1 la hauteur d'eau sondeur
 - 14.2 la hauteur d'eau à partir du zéro des cartes
 - 14.3 la distance verticale entre le niveau zéro et le fond



15. Déterminer la route surface :

	Cc	d	D	W	Cv	Der	RS
15.1	205	3° W	5° E			4° SW	
15.2	177	4° W	3° W			5° E	
15.3	356	3° E	5° E			6° NE	



3.4 A.4 Tracer une courbe de déviation

DEVIATION ET COMPENSATION

Le champ magnétique qui s'exerce en tout point du globe est la résultante d'une force verticale et d'une force horizontale.

- La composante verticale agit sur l'horizontalité de la rose du compas et tend à la faire basculer vers le Nord ou vers le Sud. L'intensité de cette composante varie selon le lieu : un compas équilibré à Lorient ne sera plus horizontal à Sydney.
- La composante horizontale agit sur la directivité de la rose. L'environnement du compas à bord et les différentes pièces métalliques embarquées créent généralement un champ magnétique "local" propre au bateau, différent du champ magnétique terrestre. Le nord indiqué n'est pas le nord magnétique.

LA DEVIATION

La différence de cap (en degrés) constatée entre le Nord du compas et le Nord magnétique s'appelle la déviation. Elle peut être négative ou positive.

Pour en diminuer la valeur, choisissez pour votre compas un emplacement le plus éloigné possible d'objets provoquant des champs magnétiques : compas, extincteur, haut-parleur, matériels et fils électriques, mécanisme de gouvernail métallique, appareil photo, outils, compteurs analogiques...

Vous devez ensuite prendre connaissance des valeurs de déviation du compas, représentées sur une courbe de déviation affichée près du compas (obligatoire en 1^{re}, 2^{me} et 3^{me} catégories). La courbe de déviation doit être refaite tous les ans.

Comment tracer une courbe de déviation

Vérifier tout d'abord que les vis de compensation sont en position neutre (suivant les compas, fente des vis horizontale ou fente alignée sur le tiret).

La procédure pour tracer la courbe de déviation est simple mais rigoureuse : il s'agit de soustraire l'indication de cap donnée par un compas secondaire, placé à un point du bateau non perturbé magnétiquement, de l'indication de cap donnée par le compas de route (il est courant d'utiliser un compas de relèvement en se plaçant debout à l'arrière du bateau).

Exemple : si le compas de relèvement indique 30° et le compas de route 34°, la déviation est de - 4° pour le cap 34.

- **Etape 1 : Trouvez une zone exempte de perturbations magnétiques.**

Préférez une sortie par mer calme et évoluez au moteur. Repérez un amer quelconque, assez éloigné de votre bateau (au moins 3 milles).

- Tout en visant l'amer avec votre compas de relèvement, effectuez plusieurs cercles avec votre bateau (avec le plus faible rayon possible).

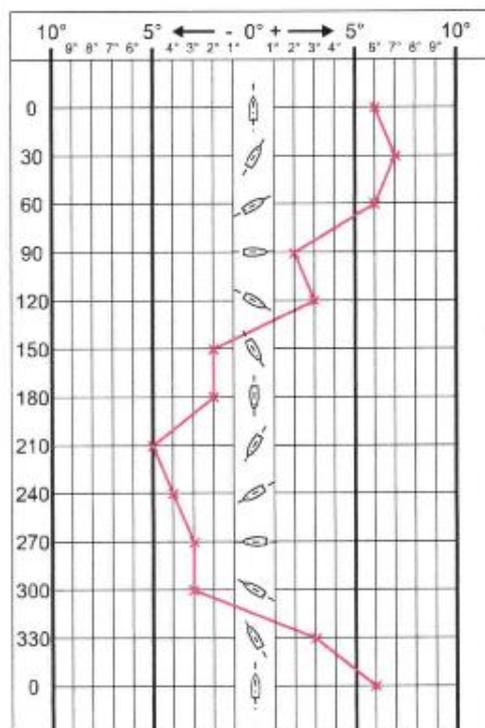
Le relèvement de l'amer doit rester constant. Si c'est le cas, vous êtes bien sur une zone exempte de perturbations magnétiques. Sinon, recommencez à un autre emplacement (sur le rouf, par exemple).

- **Etape 2 : Comparez le compas de relèvement avec le compas de route.**

Faites évoluer le bateau dans différentes directions et comparez les deux caps. A ce stade, la différence qui peut apparaître n'est due qu'à la déviation du compas de route.

- **Etape 3 : Tracez la courbe de déviation.**

En prenant des caps espacés de 30 degrés (Nord, 30°, 60°, Est, 120°, etc.), notez pour chacun l'écart entre les deux compas. La valeur peut être positive ou négative. Il suffit ensuite de reporter ces valeurs sur une courbe.



Comment interpréter la courbe de déviation

Si la courbe de déviation affiche des valeurs comprises entre -7° et +7°, il suffit simplement d'en tenir compte dans le calcul du cap vrai.

Si la courbe de déviation affiche des valeurs comprises entre ± 7° et ± 20°, le compas doit être compensé à l'aide d'un boîtier de compensation. Une courbe de déviation sera alors recalculée.

Si la courbe de déviation affiche des valeurs supérieures à ± 20°, il est impératif de changer l'emplacement du compas, pour l'éloigner des inductions magnétiques du bord.



3.5 A.5 GPS

Les systèmes de positionnement par satellites :

- GPS (1990)



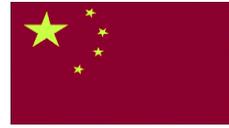
- Galileo (2016)



- GLONASS (1996)



- BeiDOU (2003)



Les fonctionnalités cartographiques d'un GPS marin sont essentielles pour planifier des itinéraires, éviter les obstacles. Un bon GPS doit offrir des cartes marines détaillées, mises à jour régulièrement, avec des informations telles que :

- les profondeurs,
- les aides à la navigation,
- les ports,
- les zones (danger) à éviter.

Points clés:

- *Interopérabilité* : les récepteurs modernes peuvent capter les signaux de plusieurs systèmes GNSS simultanément, ce qui permet d'augmenter la précision globale.
- *Amélioration de la couverture* : chaque système a ses propres caractéristiques de couverture.
- *Précision (grd public)* :
 - GPS : précision d'environ 4 mètres.
 - Galileo : précision d'environ 1 mètre.
 - GLONASS : précision de 2 à 7 mètres.
 - Beidou : précision inférieure à 5 mètres (Asie et Europe).

Applications variées : navigation civile, applications militaires (précision centimétrique), services d'urgence et de technologie pour les véhicules (terrestre, aérien).

3.6 A.6 Emile Jean Paul CRAS (Contre-Amiral)



- Né à Brest le 22 mai 1879, il intègre l'école navale à 17 ans, conformément à la tradition familiale, père médecin dans la Royale.

- Diplômé de l'Ecole navale en 1898, il débute ses embarquements à la mer, Jean Cras mène une double existence de marin et de musicien (il embarque toujours un piano droit à bord des navires).

- 1^{er} conflit mondial : commandant du contre-torpilleur Commandant Bory.

- En 1921 : commandant du torpilleur Amiral Sénès.

Tout au long de sa carrière, il a cherché à améliorer les techniques maritimes et militaires. Au sortir de la guerre 1914-1918, il invente la règle qui porte son nom (février 1917). Il est aussi l'auteur d'autres systèmes : moyen de communication sans fil pour les sous-marins, combineur de signaux entre navires.

- De 1927 à 1929, il commande le plus puissant des cuirassiers français (Provence).

- En 1931, le contre-amiral J. Cras devient Major Général de l'arsenal du port de Brest.

- Décède en 14 septembre 1932.



Maison Cc 320°.....



©Andreas Lindlahr



Vous êtes arrivés à Port La Forêt.



ANPLI

