

# MEMENTO DU NAVIGATEUR



Guerre ★ Commerce ★ Pêche ★ Plaisance

## COLLECTION DU NAVIGATEUR

<b>FEUX ET SIGNAUX</b> (3 <sup>e</sup> édition) .....	180 fr.
par le Cdt SIZAIRE	
<b>MEMENTO DU NAVIGATEUR</b> (2 <sup>e</sup> édition) .....	180 fr.
par le Cdt PARFOND	
<b>METEO MARITIME</b> (2 <sup>e</sup> édition) .....	180 fr.
par le Cdt CHEVALIER	
<b>NAVIGATION INTERIEURE</b> .....	240 fr.
par P. MICHEL	
<b>LA MARINE MARCHANDE FRANÇAISE</b> .....	240 fr.
par R. CHAPELET	
<b>LES VOILIERS</b> .....	180 fr.
par Albert VULLIEZ	
<b>LA VOILE</b> .....	180 fr.
par Albert VULLIEZ	
<b>LA MARINE FRANÇAISE EN 1956</b> .....	180 fr.
par J. LABAYLE-COUHAT	
<b>LA MARINE BRITANNIQUE</b> .....	180 fr.
par J. LABAYLE-COUHAT	
<b>LA MARINE AMERICAINE</b> .....	180 fr.
par J. LABAYLE-COUHAT	
<b>LE PORTE-AVIONS</b> .....	180 fr.
par Albert VULLIEZ	

Cette brochure a été établie  
par le Capitaine de Frégate  
Paul Parfond

Couverture de  
Luc-Marie Bayle  
Peintre de la Marine

Tous droits de reproduction et d'adaptation réservés pour tous  
les pays (Copyright by Editions Ozanne 1956)

⚓ COLLECTION DU NAVIGATEUR ⚓

# MÉMENTO DU NAVIGATEUR

————— 2<sup>e</sup> Edition —————

La 2<sup>e</sup> édition a été établie en  
tenant compte de la refonte des  
Ephémérides Nautiques à partir  
du 1<sup>er</sup> janvier 1956

ÉDITIONS OZANNE

56, rue de Verneuil - PARIS-7<sup>e</sup>

## SOMMAIRE

	Pages
Compas, caps, relèvements .....	4
Constructions usuelles .....	5
Compas — Compensation initiale .....	6
Compas — Rectification de la compensation .....	7
Marées .....	8
Calcul des marées .....	9
Symboles .....	10
Définitions .....	11
Orthodromie .....	12
Angle horaire .....	13
Azimut .....	14
Heures du lever et du coucher (vrai et apparent) d'un astre ....	15
Heure du passage d'un astre au méridien d'un lieu .....	16
Sextant — Corrections des hauteurs .....	17
Droite de hauteur (méthode logarithmique) .....	18
Droite de hauteur (Tablette Bertin) .....	19
Table de hauteur et d'azimut 901 .....	<b>20 et 21</b>
Heure de la méridienne et latitude méridienne .....	22
Circumméridienne .....	23
Relèvements radiogoniométriques .....	24
Radiophares Consol .....	<b>25 et 26</b>
<b>Tables</b> .....	à partir de la page <b>27</b>

# COMPAS — CAPS — RELÈVEMENTS



## COMPAS MAGNETIQUES

### Déclinaison magnétique $D_m$ :

angle que fait le Nord magnétique  $N_m$  avec le Nord vrai  $N_v$ . Variable avec le lieu du navire. Indiquée sur la carte.

Se compte à partir du Nord vrai :

- positivement (ou Est) si le  $N_m$  est à l'Est du  $N_v$  ;
- négativement (ou Ouest) si le  $N_m$  est à l'Ouest du  $N_v$ .

### Déviaton $\delta$ :

angle que fait le Nord du compas  $N_c$  avec le Nord magnétique  $N_m$ . C'est une donnée instrumentale variable suivant le cap du compas.

Se compte à partir du Nord magnétique :

- positivement si le  $N_c$  est à l'Est du  $N_m$  ;
- négativement si le  $N_c$  est à l'Ouest du  $N_m$ .

### Variation $W_a$ :

On a toujours algébriquement :

$$\begin{aligned} W_a &= D_m + \delta \\ C_v &= C_c + W_a \\ R_v &= R_c + W_a \end{aligned}$$

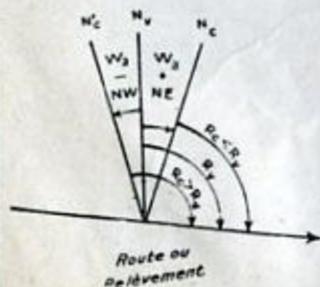
## COMPAS GYROSCOPIQUES

La seule correction à apporter aux routes et aux relèvements est la variation qui garde la même valeur quel que soit le cap du navire.

La variation est positive (ou NE) si le Nord du compas est à l'Est du Nord vrai.

La variation est négative (ou NW) si le Nord du compas est à l'Ouest du Nord vrai :

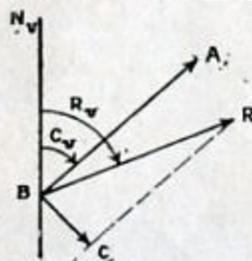
$$\begin{aligned} C_v &= C_c + W_a \\ R_v &= R_c + W_a \end{aligned}$$



# CONSTRUCTIONS USUELLES

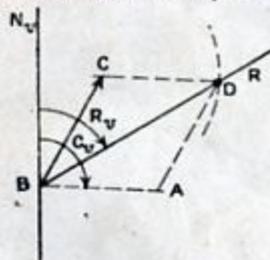


## 1° Tracer la route sur le fond en tenant compte du courant :



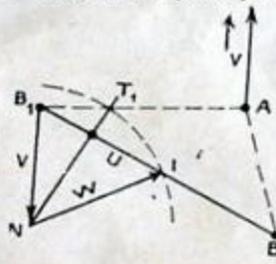
- BA = vitesse et cap vrai du bâtiment.
- BC = AR = direction et vitesse du courant.
- BR = vitesse et route vraie sur le fond.

## 2° Déterminer le cap à adopter pour suivre une route donnée :



- BC : direction et vitesse du courant.
- BR : route à faire sur le fond.
- De C comme centre, tracer un arc de cercle de rayon égal à la vitesse du bâtiment CD.
- BA = CD et parallèle.
- $C_v$  = cap vrai à adopter.

## 3° Chasser un point par rapport à un bâtiment A :



- $B_1$  : position initiale du chasseur de vitesse  $W$ .
- $B_2$  : position finale.
- $B_1I = U$  = vitesse et route relatives.
- $NI$  = route vraie à suivre.
- $T =$  temps de chasse :  $\frac{B_1 B_2}{U}$

# COMPAS — COMPENSATION INITIALE



*Pratique de la Compensation*  
*Régulation?*

N° de l'opération	Orientation magnétique	Opérations à effectuer	Indications
1	Est	Annuler la déviation	au moyen du chariot d'aimants <b>longitudinaux</b> Si $\delta < 0$ mettre les pôles bleus vers l'avant. Si $\delta > 0$ mettre les pôles bleus vers l'arrière.
2	Sud	Annuler la déviation	au moyen du chariot d'aimants <b>transversaux</b> Si $\delta < 0$ mettre les pôles bleus vers babord. Si $\delta > 0$ mettre les pôles bleus vers tribord.
3	Ouest	Annuler la moitié de la déviation	en déplaçant les aimants <b>longitudinaux</b> La déviation restante sera $\delta_w = A - E$
4	Nord	Annuler la moitié de la déviation	en déplaçant les aimants <b>transversaux</b> La déviation restante sera $\delta_N = A + E$
5	Nord-Est	1° Observer la déviation $\delta_{NE}$ à ce cap	calculer les coefficients D et E $D = \frac{\delta_{NE} - \delta_w + \delta_N}{2}$ $E = \frac{\delta_N - \delta_w}{2}$
		2° Orienter le barreau Morel	doit être perpendiculaire à l'axe de symétrie des fers doux faisant avec l'axe longitudinal du navire l'angle $\gamma$ tel que $\tan 2\gamma = \frac{E}{D}$
		3° Annuler D	en élevant le <b>barreau Morel</b> jusqu'à ce que la déviation à ce cap soit $A = \frac{\delta_w + \delta_N}{2}$
6	Est	Réduire la déviation à A	en déplaçant les aimants <b>longitudinaux</b> .
7	Sud	Réduire la déviation à A	en déplaçant les aimants <b>transversaux</b> .
8	Sud-Ouest	Réduire la déviation à A	en déplaçant le <b>barreau Morel</b> .

# RECTIFICATION DE LA COMPENSATION



- Prendre pour base la courbe de déviation la plus récente.
- Relever les valeurs des déviations aux huit caps cardinaux et intercardinaux du compas.
- Calculer les coefficients d'Archibald Smith par les formules :

$$A = 1/8 (\delta_N + \delta_E + \delta_S + \delta_W + \delta_{NE} + \delta_{SE} + \delta_{SW} + \delta_{NW})$$

$$B = 1/2 (\delta_E - \delta_W)$$

$$C = 1/2 (\delta_N - \delta_S)$$

$$D = 1/4 (\delta_{NE} - \delta_{SE} + \delta_{SW} - \delta_{NW})$$

$$E = 1/4 (\delta_N - \delta_E + \delta_S - \delta_W)$$

- Pour les compas de route seulement, effectuer la « correction A »  
Pour cela, déplacer la ligne de foi d'un angle égal à A et dans le même sens que A, c'est-à-dire sur la droite si A est positif, sur la gauche si A est négatif.
- Pour annuler B, C et D, se conformer aux indications du tableau suivant, (E est en pratique nul) :

Venir au Nord-Est du compas	Produire une déviation égale à (- D)	En déplaçant le barreau Morel. Si on élève le barreau, on rapproche de sa direction le Nord de la rose, et inversement.
Venir au Nord du compas	Produire une déviation égale à (- C)	En déplaçant le chariot transversal. Si on élève le chariot, le Nord de la rose se rapproche de la direction des pôles bleus ; lorsqu'on l'abaisse, l'inverse se produit.
Venir à l'Est du compas	Produire une déviation égale à (- B)	En déplaçant le chariot longitudinal.

- Dresser ensuite la courbe des déviations résiduelles.

## MARÉES



### Amplitude de la Marée :

Différence de niveau entre une pleine mer et la basse mer qui la précède ou la suit.

### Unité de hauteur U d'un Port :

demi-amplitude dans ce port d'une marée de syzgie équinoxiale moyenne.

Pour Brest :  $U = 3 \text{ m. } 20.$

### Coefficient de la Marée C :

$\frac{1/2 \text{ amplitude de la marée}}{U}$  (en centièmes)

$C_{\text{max}} = 120$      $C_{\text{min}} = 30$

coefficient 95 : marées de vive-eau moyennes d'équinoxe  
coefficient 45 : marées de morte-eau moyennes

Pour un jour donné, le coefficient de marée est approximativement le même pour tous les ports à marées semi-diurnes. (Il est donné par l'Annuaire des marées.)

**Formules :** Hauteur d'un P. M. ou d'un B. M. par rapport au niveau moyen = CU.

Hauteur au-dessus du zéro des cartes :

P. M. :  $h = (1.20 + C) U$

B. M. :  $h' = (1.20 - C) U$

Zéro des cartes françaises : 1.20 U au-dessous du niveau moyen.

Zéro des cartes anglaises : 0.94 U au-dessous du niveau moyen.

### Règle des douzièmes :

La mer monte ou baisse approximativement de :

1	douzième de l'amplitude pendant la 1 <sup>re</sup> heure marée		
2	—	—	2 <sup>e</sup>
3	—	—	3 <sup>e</sup>
3	—	—	4 <sup>e</sup>
2	—	—	5 <sup>e</sup>
1	—	—	6 <sup>e</sup>

Table de Concordances des marées : Voir S. H. 1, page 247.

## CALCUL DES MARÉES



### EMPLOI DES TABLES I et II (pages 38 à 41)

Relever dans l'Annuaire des Marées les heures et hauteurs des P.M. et B.M. encadrant le cas considéré. En déduire l'amplitude A et la durée T entre flot et jusant.

— Si on veut calculer la variation de niveau N, correspondant à un intervalle de temps H, compté à partir de la B. M. :

1<sup>o</sup> entrer dans la table I avec T et déterminer le numéro de la colonne dans laquelle se trouve la valeur H correspondante.

2<sup>o</sup> entrer dans la table II avec ce numéro et A. On obtiendra N.

— Si on veut calculer l'intervalle de temps correspondant à une variation N de niveau à partir de celui de la B. M.

1<sup>o</sup> entrer dans la table II avec A et déterminer le numéro de la colonne dans laquelle se trouve N.

2<sup>o</sup> entrer dans la table I avec ce numéro et la durée T. On obtiendra H.

### Exemple :

Quelle est la hauteur de la marée aux Héaux de Bréat le 9 août 1951 à 13 h. 00 ?

L'Annuaire donne :

P.M. : heure : 9 h. 37 m.

hauteur : 8,45 m.

B.M. : heure : 15 h. 51 m.

hauteur : 2,25 m.

durée T : 6 h. 14 m. Amplitude A : 6,20 m.

Intervalle de temps H = 15 h. 51 — 13 h. 00 = 2 h. 51 m.

1<sup>o</sup> Table I arguments :  $\left. \begin{array}{l} T : 6 \text{ h. } 14 \text{ m.} \\ H : 2 \text{ h. } 51 \text{ m.} \end{array} \right\}$  numéro de la colonne : 11

2<sup>o</sup> Table II arguments :  $\left. \begin{array}{l} A : 6,20 \text{ m.} \\ \text{numéro} : 11 \end{array} \right\}$  N = 2,70 m.

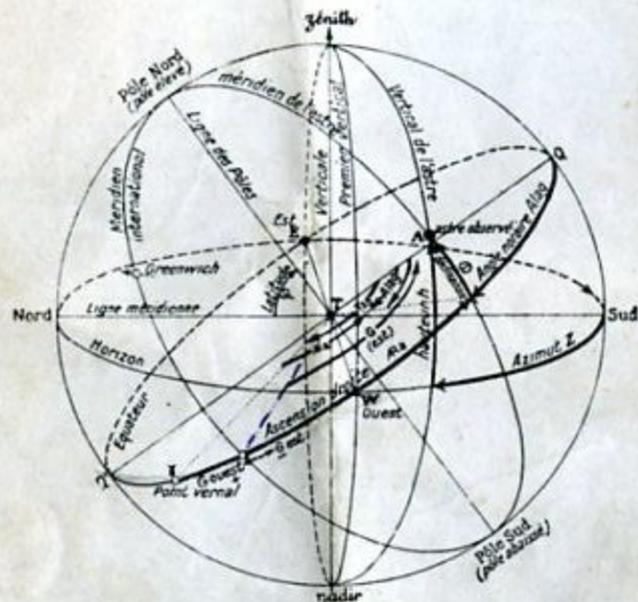
hauteur de la B.M. = 2,25 m.  
+ N = 2,70 m.

Hauteur d'eau à 13 h. 00 : 4,95 m.

Nota 1. — Cette méthode est applicable pour tous les points du littoral de la métropole, et des territoires français d'Outre-Mer.

Nota 2. — Les heures figurant dans l'Annuaire des Marées sont données en temps légal (temps universel) pour la France et la Grande-Bretagne. Corriger éventuellement de l'heure d'été.

## SYMBOLES



Temps universel T. U. =  $T_{co}$  = temps civil de Greenwich  
 $n$  signe + vers l'Ouest (+ 1 à + 12, lettres N à Y) ;  
 Temps du fuseau  $T_{en} = T_{co} - n$  }  $n$  signe - vers l'Est (- 1 à - 12, lettres A à M) ;  
 fuseau  $\odot$  ; lettre Z, de 7°5'W à 7°5'E.  
 Temps civil local  $T_{cg} = T_{co} - G$  }  $G$  signe - vers l'Est ;  
 $G$  signe + vers l'Ouest.  
 $A_{vg} = T_{cg} + E_0$  avec  $E_0 = 12 + E_m$        $A_{so} = A_{sg} + G$   
 $A_{sg} = T_{co} + R, - R_s - G = S_g - R_s$

## DÉFINITIONS



### Coordonnées horizontales :

Azimut de navigation Z ..compté sur l'horizon de 0° à 360°, à partir du Nord, dans le sens rétrograde.

Hauteur h .....comptée sur le vertical de l'astre de 0° à 90°, de l'horizon vers le zénith.

Amplitude  $\alpha$  .....comptée sur l'horizon de 0° à 90°, à partir du point E ou du point W, positivement vers le Nord, négativement vers le Sud.

### Coordonnées horaires :

Angle horaire  $AH$  .....compté sur l'équateur à partir du point Q du méridien supérieur, de 0 à 24 heures, dans le sens rétrograde. *vers l'ouest*

Déclinaison  $\delta$  .....comptée sur le cercle horaire de l'astre de (Symbole D dans les E.N.) 0° à 90°, à partir de l'équateur, positivement vers le pôle Nord, négativement vers le pôle Sud.

Angle au Pôle P .....compté sur l'équateur, à partir du point Q de 0 à 12 heures.

### Coordonnées équatoriales :

Ascension droite  $R$  .....comptée sur l'équateur de 0 à 24 heures dans le sens direct, à partir du point  $\gamma$ .

Déclinaison  $\delta$  .....même définition qu'en coordonnées horaires.

Ascension versé  $A'$  .....comptée sur l'équateur de 0° à 360°, à partir du point  $\gamma$ , dans le sens rétrograde.

### Coordonnées géographiques :

Longitude  $G$  .....comptée sur l'équateur de 0° à 180°, à partir du méridien international, positivement vers l'Ouest, négativement vers l'Est.

Latitude  $\varphi$  .....comptée sur le méridien du lieu de 0° à 90°, à partir de l'équateur, positivement vers le Pôle Nord, négativement vers le Pôle Sud.

# ORTHODROMIE



1° Voir graphique Favé pour représentation sur la carte.

2° Méthode logarithmique.

Données : Départ :  $\varphi_1, G_1$  - Arrivée :  $\varphi_2, G_2$  d'où  $g = G_2 - G_1$   
Calculer  $R_1$  (angle de route initiale) et M distance orthodromique :

$$\text{cotg } R_1 = \frac{\sin \varphi_1}{\text{tg } g} - \frac{\cos \varphi_1 \text{ tg } \varphi_2}{\sin g}$$

$$\cos M = \sin \varphi_1 \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 \cos g$$

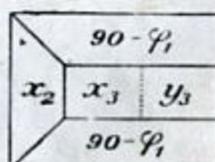
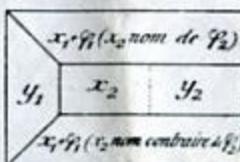
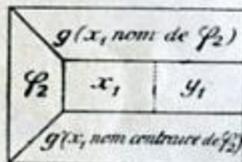
Latitude du vertex  $q_v$  :  $\cos q_v = \sin R_1 \cos \varphi_1$

3° Par la table 901.

Entrer avec :  $q = q_1$      $P = G_2 - G_1$      $\omega = \varphi_2$

On obtient :  $h = \frac{\pi}{2} - M$     et     $A_2 = R_1$

4° Par le carnet Bertin (calcul au dixième de degré).



$$M = 90 \pm y_2 \begin{cases} + \text{ si } (x_1 + \varphi_1) \text{ nom contraire de } \varphi_2 \\ - \text{ si } (x_1 + \varphi_1) \text{ du nom de } \varphi_2 \end{cases}$$

$$\text{Route Est } R_v = 90 \pm x_2 \begin{cases} + \text{ si } x_2 \text{ S} \\ - \text{ si } x_2 \text{ N} \end{cases}$$

$$\text{Route Ouest } R_v = 270 \pm x_2 \begin{cases} + \text{ si } x_2 \text{ N} \\ - \text{ si } x_2 \text{ S} \end{cases}$$

$$\text{Vertex } \begin{cases} G_v - G_1 = 90 - x_2 \\ v = 90 - y_2 \end{cases}$$

# ANGLE HORAIRE



Tco. 13  
- N + 6  
7

1° Déterminer le temps universel T.U. ou temps civil de Greenwich  $T_{co}$

$$T_{co} = \dots \dots \dots \quad M = \dots \dots \dots \quad \text{Heure du compteur}$$

$$+ n = \dots \dots \dots \quad T_{co} - M = \dots \dots \dots$$

$$T.U. = T_{co} = \dots \dots \dots \quad + m = \dots \dots \dots \quad \text{Corr. pour la marche}$$

$$T.U. = T_{co} = \dots \dots \dots$$

2° Calcul

Pour le Soleil, la Lune et les Planètes les tables quotidiennes des E.N. donnent pour chaque heure  $T_{co}$  la valeur de  $AH_{vo}$ . Les tables d'interpolation (couleur jaune) donnent la correction (p.p.) et la correction  $dv$  à apporter en fonction des minutes et secondes de  $T_{co}$ .

SOLEIL :

$$\text{à } T_{co} \dots \dots \dots \quad AH_{vo} = \dots \dots \dots$$

$$p.p. = \dots \dots \dots$$

$$AH_{vo} = \dots \dots \dots$$

$$- G = \dots \dots \dots$$

$$AH_{vg} = \dots \dots \dots$$

LUNE, PLANETES :

$$\text{à } T_{co} \dots \dots \dots \quad AH_{so} = \dots \dots \dots$$

$$p.p. = \dots \dots \dots$$

$$\text{corr. } dv = \dots \dots \dots$$

$$AH_{so} = \dots \dots \dots$$

$$- G = \dots \dots \dots$$

$$AH_{sg} = \dots \dots \dots$$

POINT  $\gamma$  (Temps sidéral) :

$$\text{à } T_{co} \dots \dots \dots \quad AH_{so} = \dots \dots \dots$$

$$p.p. = \dots \dots \dots$$

$$AH_{so} = \dots \dots \dots$$

$$- G = \dots \dots \dots$$

$$AH_{sg} = \dots \dots \dots$$

ETOILES :

$$\text{à } T_{co} \dots \dots \dots \quad AH_{so} = \dots \dots \dots$$

$$p.p. = \dots \dots \dots$$

$$AH_{so} = \dots \dots \dots$$

$$+ A \star = \dots \dots \dots$$

$$AH \star_o = \dots \dots \dots$$

$$- G = \dots \dots \dots$$

$$AH \star_g = \dots \dots \dots$$

Pour Venus - Petit V - si AH<sub>so</sub> est plus petit à 24 hoo qu'à 00 hoo.

## AZIMUT



$$\text{Formule : } \cotg Z = \sin \varphi \cotg A_1 - \frac{\text{tg } \omega \cos \varphi}{\sin A_1}$$

1° **Table 901 du SH.** Entrer avec  $\varphi$ , P et  $\omega$  pour l'instant considéré. On obtient l'azimut compté du pôle élevé vers l'astre.

2° **Table 902 du S.H.** Pour une latitude donnée (arrondie au degré) entrer avec  $\omega$  en argument horizontal et  $A_1$  (Est ou Ouest) en arg. vertical. On obtient l'azimut compté du pôle élevé (au 1/10° de degré). La table 6 donne l'interpolation pour la latitude entre 2 tableaux consécutifs pour une variation de 10° de latitude.

### AZIMUT D'UN ASTRE AU LEVER OU AU COUCHER VRAI.

1° **Table 902.** Fournit l'azimut et l'heure à l'instant du lever ou du coucher vrai.

Les tables perpétuelles (page 287) donnent directement Ec et  $\omega$  et permettent un calcul de l'azimut du soleil, à la minute près.

2° **Table XII des E.N.** Donne en fonction de  $\varphi$  et  $\omega$  :

$$\begin{cases} 1^\circ \text{ l'amplitude } z \text{ (même nom que } \omega) & \{ Z = 90 \pm z \text{ lever} \\ 2^\circ \text{ l'angle au Pôle P (inférieur à 12 heures)} & \{ Z = 270 \pm z \text{ coucher} \end{cases}$$

### AZIMUT D'UN ASTRE AU LEVER OU AU COUCHER APPARENT.

1° **Table 902.** Les tables 4 et 5 de cet ouvrage donnent les corrections à apporter à l'azimut et à l'angle horaire pour une variation de hauteur de 50'. Pour une petite variation dh faire une interpolation linéaire.

Pour le lever ou coucher apparent du bord sup. du soleil	h = 55'
Pour le lever ou coucher apparent du bord inf. du soleil	h = 23'
Pour le lever ou coucher apparent du bord sup. de la lune	h = 2'
Pour le lever ou coucher apparent du bord inf. de la lune	h = 34'
Pour le lever ou coucher apparent d'une étoile	h = 39'

2° **Table XIV des EN.** Donne la correction à apporter à l'azimut au lever ou au coucher vrai pour une variation de hauteur de 50'

3° **Soleil et Lune :** voir feuilles journalières des E.N.  
Azimut de la Polaire. Voir Table des E.N. page 417.

## HEURE DU LEVER OU DU COUCHER D'UN ASTRE



**Formule :**  $\cos A_1 = -\text{tg } \varphi \text{ tg } \omega$   
 $A_1$  : angle horaire au moment du lever ou du coucher vrai.  
 Au coucher  $A_1 = P$  (Table XII des EN)      Au lever  $A_1 = 24 - P$ .

### SOLEIL :

Les E.N. donnent tous les deux jours l'heure, au méridien de Greenwich, des levers et couchers apparents du bord supérieur (34' pour la réfraction et 16' de demi diamètre) pour les latitudes entre 54° S et 66° N. Corrections à vue pour le jour et la longitude.

$$T_{\text{cg}} \text{ lever en G} = T_{\text{co}} \text{ lever à Greenwich} + C_{\text{lon}}$$

**Table 902 :** donne l'heure du lever ou coucher vrai.

**Table XIII des E.N. :** donne la variation de  $A_1$  pour une variation dh. Crépuscule : les E.N. donnent l'heure du début de l'aube et de la fin du crépuscule tous les 2 jours (centre du soleil à 6' au-dessous de l'horizon).

### LUNE :

Les E.N. donnent pour chaque jour l'heure des levers et couchers au méridien de Greenwich et la variation de cet élément pour un changement de 10° de longitude. Pour un lieu G on a :

$$\begin{aligned} T_{\text{co}} \text{ lever à Greenwich} &= \dots\dots\dots \text{ variation pour } 10^\circ \text{ G} = \dots\dots\dots \\ \text{p.p. pour G} &= \dots\dots\dots \text{ (voir Table X E.N.)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{\text{cg}} + \dots\dots\dots & \text{ Pour les longitudes E la correc-} \\ + \text{ G} = \dots\dots\dots & \text{ tion a le même sens que la varia-} \\ & \text{ tion de l'heure du lever ou du} \\ & \text{ coucher d'un jour donné au pré-} \\ & \text{ cédent.} \end{aligned}$$

$$T_{\text{co}} \text{ lever en G} = \dots\dots\dots$$

### ETOILES ET PLANETES (lever ou coucher vrai) :

- 1° Calculer l'heure de passage au méridien du lieu G.
- 2° Heure du lever = Heure du passage en G - P au lever.  
Heure du coucher = Heure du passage en G + P au coucher.

**Heure des couleurs** (h = - 55') =  $T_{\text{en}}$  au coucher vrai du soleil + correction Table XIII E.N. + 1/10 correction.

— Voir page 40 Table donnant le crépuscule et l'aube (corrections).

## HEURE DU PASSAGE AU MÉRIDIEN D'UN LIEU



### SOLEIL, LUNE, PLANÈTE.

$T_{\text{compo}} = \dots\dots V = \dots\dots$   
 $\text{don } p^r G = \dots\dots$   
 (1) \_\_\_\_\_

$T_{\text{eng mg}} = \dots\dots$   
 $+ G = \dots\dots$   
 \_\_\_\_\_

$T_{\text{comg}} = \dots\dots$   
 $- n = \dots\dots$   
 \_\_\_\_\_

$T_{\text{enmg}} =$

(1) Soleil :  
 Les E.N. donnent le Temps universel, à Greenwich, des passages et la variation V pour 10° G.

Signe de la correction : sens des dates croissantes pour les longitudes W, sens inverse pour les longitudes E.

(1) Lune :  
 Les E.N. donnent les mêmes éléments. Pour une longitude Est prendre la variation V du jour précédent. Voir Table d'interpolation N° X.

(1) Planète :  
 Les E.N. donnent les mêmes éléments. Voir Table N° X.

ETOILE. Formule :  $A_{\text{so}} = (360 - A^* \star) + G$

$= 360^\circ$   
 $- A^* \star = \dots\dots$   
 $+ G = \dots\dots$   
 \_\_\_\_\_

$A_{\text{so}} = \dots\dots$  au moment du passage.  
 $A_{\text{so}} = \dots\dots$  pour une valeur T.U. = \_\_\_\_\_

p.p. = \_\_\_\_\_

$T_{\text{co}} = \dots\dots$   
 $- n = \dots\dots$   
 \_\_\_\_\_

$T_{\text{en}} \text{ passage} = \dots\dots$

Nota : Pour déterminer l'instant  $T_{\text{co}}$  pour lequel  $A_{\text{so}}$  atteint la valeur calculée, prendre dans la colonne journalière  $A_{\text{so}}$  pour le dégrossissage, et la colonne « point vernal » de la table d'interpolation pour les résidus en minutes et secondes.

## SEXTANT-CORRECTIONS DES HAUTEURS



Avant chaque observation, vérifier les rectifications du grand et du petit miroir et de l'axe optique et calculer la collimation.

Collimation. — Positive si 0 du vernier est à droite du 0 du limbe. Négative si 0 du vernier est à gauche du 0 du limbe. En utilisant le soleil (contact des deux bords du disque), on aura :

$$c = \frac{I_d - I_g}{2}$$

Soleil  $h_i = \dots\dots$  hauteur du bord inférieur du Soleil  
 $i + c = \dots\dots$  excentricité (table) + collimation (mesurée).

$h_o = \dots\dots$   
 $C_{\text{sons}} = \dots\dots$  La Table VII des E.N. donne les 2 corrections à apporter.

$h_r = \dots\dots$  hauteur vraie du centre du Soleil

Planète ou Etoile  $h_i = \dots\dots$   
 $i + c = \dots\dots$

$h_o = \dots\dots$   
 $C_{\text{son}} = \dots\dots$  (Table VIII des E.N. ou Table II de Fricourt).

$h_r = \dots\dots$

Lune  $h_i = \dots\dots$  bord inférieur  
 $i + c = \dots\dots$

$\pi \text{ à } T_{\text{en}} = \dots\dots$   
 $h_o = \dots\dots$   
 $- d = \dots\dots$  } T. XII Fricourt  
 T. IX des E.N.  
 (1<sup>re</sup> correction)

La somme de ces 2 corrections concerne le bord inférieur.

Pour le bord supérieur retrancher le diamètre de la Lune (v. tables journalières).  
 $+ c_{\text{son}} = \dots\dots$  } T. III Fricourt  
 T. IX des E.N.  
 (2<sup>e</sup> correction)  
 $h_r = \dots\dots$

# DROITE DE HAUTEUR (Méthode logarithmique)



$$\sin h_v = \sin \varphi_e \sin \varnothing + \cos \varphi_e \cos \varnothing \cos AH$$

$$\sin Z = \frac{\cos \varnothing \sin AH}{\cos h_e}$$

$T_{co} - M = \dots\dots\dots$	Observation à l'heure $T_{co}$ } $\varphi_e = \dots\dots\dots$ $\lambda_e = \dots\dots\dots$
$+ m = \dots\dots\dots$	
$+ M = \dots\dots\dots$	
$T_{co} = \dots\dots\dots$	
$\varnothing = \dots\dots\dots$	Calculer : l'Angle horaire de l'astre (voir page 13) la hauteur vraie $h_v$ (voir page 17)
p.p. = $\dots\dots\dots$	
$\varnothing$ à $T_{co} = \dots\dots\dots$	

$\log \sin \varphi_e = \dots\dots\dots$	signe + si $\varphi_e$ Nord. Signe - (n) si $\varphi_e$ Sud. + si $\varnothing$ Nord. -- si $\varnothing$ Sud.
$\log \sin \varnothing = \dots\dots\dots$	
$\log a = \dots\dots\dots$	signe de (log a) toujours positif
$a = \dots\dots\dots$	
$\log \cos \varphi_e = \dots\dots\dots$	toujours positif + si AH compris entre 0 et 6 h. ou 18 et 24 h.
$\log \cos \varnothing = \dots\dots\dots$	
$\log \cos AH = \dots\dots\dots$	- si AH compris entre 6 et 18 h.
$b = \dots\dots\dots$	
$\log b = \dots\dots\dots$	signe de (log cos AH) signe de (log b)
$b = \dots\dots\dots$	

$a = \dots\dots\dots$	$\log \cos \varnothing = \dots\dots\dots$	ou Table 902
$+ b = \dots\dots\dots$	$\log \sin AH = \dots\dots\dots$	en fonction
$\sin h_v = \dots\dots\dots$	$\log \cos h_v = \dots\dots\dots$	de $\varphi$ AH $\varnothing$
$h_v = \dots\dots\dots$	$\log \sin Z = \dots\dots\dots$	
$(h_v - h_e) = \dots\dots\dots$	$Z = \dots\dots\dots$	

# DROITE DE HAUTEUR (Tablette Bertin)

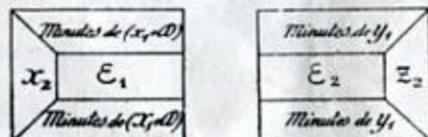


Données :  $\varphi_e$   $G_e$  à l'heure  $T_{co}$  de l'observation  $h_i$  du soleil

Prendre un point auxiliaire dont la latitude  $\varphi_a$  est la latitude tabulaire la plus voisine de  $\varphi_e$  (arrondi au 1/3 de degré) et dont la longitude  $G_a$  est choisi de telle sorte que  $AH_{ve}$  soit lu directement dans la table (arrondi au 1/3 de degré).

$AH_{vo} = \dots\dots\dots$	$\varnothing = \dots\dots\dots$
p.p. = $\dots\dots\dots$	p.p. = $\dots\dots\dots$
$AH_{vo} = \dots\dots\dots$	$\varnothing$ à $T_{co} = \dots\dots\dots$
$- G_e = \dots\dots\dots$	
$AH_{ve} = \dots\dots\dots$	
$\varphi_a = \dots\dots\dots$	

1 <sup>re</sup> entrée		$x_1 = \dots\dots\dots$ $y_1 = \dots\dots\dots$ $Z_1 = \dots\dots\dots$ $+ \varnothing = \dots\dots\dots$ $x_2 + \varnothing = \dots\dots\dots$ $x_1 + \varnothing = \dots\dots\dots$ $y_1 = \dots\dots\dots$ (arrondi) (arrondi) $x_2 = \dots\dots\dots$ $y_2 = \dots\dots\dots$ $Z_2 = \dots\dots\dots$
		$+ \varepsilon_1 = \dots\dots\dots$ $Z = Z_1 + Z_2$ $+ \varepsilon_2 = \dots\dots\dots$ = $\dots\dots\dots$ $n_h = \dots\dots\dots$ d'où $h_v - h_a = \dots\dots\dots$



Signe de  $\varepsilon_1$  et  $\varepsilon_2$  donné par le carton des résidus

Porter à partir du point auxiliaire  $\varphi_a$   $G_a$  le vecteur  $(h_v - h_a)$  vers l'azimut Z du soleil ou en sens inverse, suivant qu'il est + ou -. Tracer la droite perpendiculaire.

## TABLE DE HAUTEUR ET D'AZIMUT 901



Choisir parmi les 6 volumes celui correspondant à la latitude du lieu. Calculer le point estimé,  $P$ ,  $\alpha$  et  $h_e$  de l'astre au moment de l'observation.

1 — Prendre les pages correspondant à la latitude arrondie au degré le plus voisin. Entrer dans la Table avec :

— en argument vertical :  $P$  évalué en degrés et arrondi au degré le plus voisin. (Compté de 0 à 180° vers l'Est ou vers l'Ouest ; colonne H.A. : local hour angle)

— en argument horizontal :  $\alpha$  arrondi au 1/2 degré le plus voisin.

2 — On lit de gauche à droite :

— la hauteur de l'astre (Alt).

—  $\Delta_d$  variation de hauteur pour une variation de 1' de  $\alpha$ .

—  $\Delta_t$  variation de hauteur pour une variation de 1' de  $P$ .

— l'azimut de l'astre ( $A_z$ ) compté du pôle élevé. (Vers l'Est ou vers l'Ouest suivant la valeur de  $P$ ).

Noter les signes de  $\Delta_d$  et  $\Delta_t$  (hauteur augmentant ou diminuant lorsque  $\alpha$  et  $P$  se rapprochent de leurs valeurs réelles).

3 — Apporter à la hauteur les trois corrections suivantes :

1° 2 corrections pour  $\Delta_d$  et  $\Delta_t$  (tableaux de corrections).

On entre dans ces tableaux :

— verticalement avec  $\Delta_d$  et  $\Delta_t$

— horizontalement avec la différence entre la déclinaison ou l'angle horaire d'entrée dans la table et la déclinaison ou l'angle horaire réel.

2° 1 correction pour la différence entre la latitude estimée et la latitude d'entrée dans la table : azimut de l'astre en argument vertical et différence de latitude en argument horizontal (tableaux de corrections).

Signe de cette correction	}	si $\varphi_e > \varphi$ Table et $A_z > 90^\circ$ : signe —
		si $\varphi_e < \varphi$ Table et $A_z > 90^\circ$ : signe +
		si $\varphi_e > \varphi$ Table et $A_z < 90^\circ$ : signe +
		si $\varphi_e < \varphi$ Table et $A_z < 90^\circ$ : signe —

4 — Tracer la droite avec  $Z$  et ( $h_e - h_o$ ) à partir de  $\varphi_e G_e$ .

## EXEMPLE



Point estimé au moment de l'observation  $\varphi_e = 39^\circ 29' 4''$  N.  
 $G_e = 53^\circ 50' 2''$  W.

Hauteur corrigée du soleil :  $h_e = 37^\circ 43' 3''$ .

Éléments calculés :  $P = 0$  h. 56 m. 32 s. 4 =  $14^\circ 23' 1''$   
 $\alpha = 10^\circ 58' 8''$  S.

1° Pour H.A. =  $14^\circ$  et  $\alpha = 11^\circ$ , on lit page 223 :

Alt	$\Delta_d$	$\Delta_t$	Az
38° 19' 5	97	24	162,4

$\Delta_d$  a le signe +, car pour  $\alpha = 10^\circ 30'$ , la hauteur (Alt) est plus forte que pour  $\alpha = 11^\circ$ .

$\Delta_t$  a le signe —, car pour H.A. =  $15^\circ$ , la hauteur (Alt) est plus faible que pour H.A. =  $14^\circ$ .

L'azimut est N.162,4 W, car il est compté du pôle élevé, donc du pôle Nord (observation dans l'hémisphère N) et vers l'W, car  $P$  est  $< 180^\circ$  (astre à l'Ouest).

2° Corrections pour la hauteur :

— Pour  $\Delta_d = + 97$  et une différence de  $\alpha : 11^\circ - 10^\circ 50' 8'' = 9', 2$ , la correction est : + 8', 9

— Pour  $\Delta_t = - 24$  et une différence de  $t : 14^\circ 23', 1 - 14^\circ = 23', 1$  la correction est : — 5', 5

— La différence de latitude est :  $39^\circ 29', 4 - 39^\circ = 29', 4$  ; l'azimut  $A_z$  est :  $162^\circ$ . On trouve que la troisième correction à apporter à la hauteur est :  $27', 6 + 0', 3 = 27', 9$ .

Comme la latitude est  $>$  latitude de la table, et comme  $A_z > 90^\circ$ , cette correction de hauteur est négative, soit — 27', 9.

3° D'où :

$$h_e = 38^\circ 19' 5'' + 8', 9 - 5', 5 - 27', 9 = 37^\circ 55'$$

(Alt) (corr.  $\Delta_d$ ) (corr.  $\Delta_t$ ) (corr.  $\Delta_i$ )

$$h_e - h_o = 37^\circ 43', 3 - 37^\circ 55' = - 11', 7 \quad A_z = \text{N } 162, 4 \text{ W}$$

$Z = 197^\circ, 6$

Intercept = — 11', 7, dans le 198°.

## MÉRIDIENNE



Heure de la méridienne = heure du passage du Soleil au méridien du navire ; diffère de 30 minutes au plus de l'heure du passage  $T_{\text{com}}$  à Greenwich.

Latitude méridienne :  $\varphi = \zeta + \alpha$  avec  $\zeta = 90^\circ - h$   
 $\zeta$  : signe + si on observe face au Sud  
 $\zeta$  : signe - si on observe face au Nord

### Point à midi par droite du matin et méridienne

Données :  $\varphi$ ,  $G_e$  à l'heure  $T_{\text{en}}$  de la droite du matin  
 Estime à l'heure approchée de la méridienne :

Calculer  $l$  et  $g$  entre  $T_{\text{en}}$  et  $T_{\text{com}}$  (Table de point).  
 On en déduit :  $G_e + g = G$  longitude méridienne approchée.

### 1° Heure de la méridienne

$T_{\text{com}} = \dots\dots\dots$   
 +  $c^{\text{lon}}$  pour  $G = \dots\dots\dots$   
 $T_{\text{comg}} = \dots\dots\dots$   
 +  $G = \dots\dots\dots$   
 $T_{\text{comg}} = \dots\dots\dots$   
 -  $n = \dots\dots\dots$   
 $T_{\text{comg}} = \dots\dots\dots$

### 2° Estime à l'heure de la méridienne

Calculer les nouvelles valeurs de  $l$  et  $g$  pour l'intervalle de temps entre  $T_{\text{en}}$  et  $T_{\text{comg}}$

$\varphi_0 = \dots\dots\dots$	$G_e = \dots\dots\dots$
+ $l = \dots\dots\dots$	+ $g = \dots\dots\dots$
$\varphi_1 = \dots\dots\dots$	$G_m = \text{longitu-}$
	$\text{de méridienne}$

### 3° Latitude méridienne

$h_1 = \dots\dots\dots$	$\alpha = \dots\dots\dots$	$90^\circ - h_1 = \dots\dots\dots$
$\varphi + c = \dots\dots\dots$	p.p. = $\dots\dots\dots$	+ $\alpha = \dots\dots\dots$
$h_0 = \dots\dots\dots$	$\alpha$ à $T_{\text{co}} = \dots\dots\dots$	$\varphi_m = \dots\dots\dots$
$c^{\text{lon}} = \dots\dots\dots$		
$h_v = \dots\dots\dots$		

## CIRCUMMÉRIDIENNE



Le point à midi ayant été préparé en vue d'observer la méridienne, on a calculé :

- la longitude méridienne estimée  $G_m$ ,
- l'heure  $T_{\text{comg}}$  de la méridienne.

Si l'observation du soleil ( $T_{\text{en}}$  et  $h_1$ ) est faite  $P$  minutes avant ou après l'heure de la méridienne, la droite circumméridienne est déterminée par :

- point déterminatif  $M' \quad \varphi = \zeta + \alpha - \alpha P^2$   
 $G_m$

et  $A = \frac{1}{8} \frac{\alpha P}{\cos \varphi}$

- Azimut  $A$

Coefficient  $\alpha$  : fonction de  $\varphi$  et  $\alpha$  (Table XXX Friocourt ou Table 902 ou Table XXX bis Dyèvre)

Limite de  $P$  : T. XXIX Friocourt ou T. 902 page X

Correction  $\alpha P^2$  : T. XXXII Friocourt ou T. 902 page 288

Azimut  $A$  : T. 902 ou T. XXXII Dyèvre

$M = \dots\dots\dots$	$\alpha = \dots\dots\dots$	$h_1 = \dots\dots\dots$
$T_{\text{co}} - M = \dots\dots\dots$	p.p. = $\dots\dots\dots$	$\varphi + c = \dots\dots\dots$
$T_{\text{co}} = \dots\dots\dots$	$\alpha$ à $T_{\text{co}} = \dots\dots\dots$	$h_0 = \dots\dots\dots$
+ $n = \dots\dots\dots$	$\zeta = \dots\dots\dots$	$c^{\text{lon}} = \dots\dots\dots$
$T_{\text{en}} = \dots\dots\dots$	- $\alpha P^2 = \dots\dots\dots$	$h_v = \dots\dots\dots$
- $T_{\text{comg}} = \dots\dots\dots$	$\varphi = \dots\dots\dots$	$\zeta = \dots\dots\dots$
$P = \dots\dots\dots$		
$\alpha = \dots\dots\dots$	$\alpha$ signe de $\zeta$	$A = \dots\dots\dots$

- Transporter le point déterminatif  $M'$  en  $M$  à l'heure de la méridienne.
- A partir de  $M$  porter la droite perpendiculaire à l'Azimut  $A$ .
- L'intersection avec la droite du matin transportée à l'heure de la méridienne donne le point à midi. On en déduit le point à 12 h.  $T_{\text{en}}$ .

## RELÈVEMENTS RADIOGONIOMÉTRIQUES



La correction Givry est la correction à apporter pour corriger l'erreur de convergence de méridien :

- au relèvement d'un bâtiment B, fourni par station gonio A.
- au relèvement d'un radiophare B, pris par un navire A.

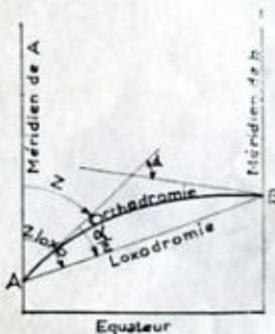
$$\text{correction Givry} = \frac{\alpha}{2} = \frac{g \sin \varphi_m}{2}$$

en degrés

$g$  = différence de longitude de la station au navire

$\varphi_m$  = latitude moyenne entre la station et le navire

$$Z_v \text{ loxo} = Z_v \text{ ortho} \pm \frac{\alpha}{2}$$



### SENS DE LA CORRECTION :

1. — Relèvement d'un radiophare par un navire
  - Le navire est dans l'Ouest de la station :
  - Le navire est dans l'Est de la station :
2. — Relèvement d'un navire par une station radiogoniométrique :
  - Le navire est dans l'Ouest de la station :
  - Le navire est dans l'Est de la station :

Hémisphère Nord	Hémisphère Sud
$+\frac{\alpha}{2}$	$-\frac{\alpha}{2}$
$-\frac{\alpha}{2}$	$+\frac{\alpha}{2}$
$-\frac{\alpha}{2}$	$+\frac{\alpha}{2}$
$+\frac{\alpha}{2}$	$-\frac{\alpha}{2}$

NOTA : Pour les distances inférieures à 50 milles, négliger la correction Givry.

Dans tous les cas, tracer les secteurs d'incertitude ou les bandes d'incertitude de largeur :  $\frac{m}{30}$  en milles.

$\epsilon$  = erreur possible sur le relèvement  
 $m$  = distance de la station.

Voir Table page 27.

## RADIOPHARES CONSOL



### Opérations à effectuer :

- 1° Régler le récepteur sur la fréquence de la station choisie.
- 2° Vérifier l'indicatif de la station choisie.
- 3° Compter les signes aussitôt après le court silence qui suit le trait long d'orientation de l'émission. Le cycle d'émission (période de 40 à 120 secondes) comprend une série de traits (ou de points) se confondant bientôt dans l'équisignal, puis à nouveau une série de points (ou de traits). Le nombre total de points et de traits qui est de 60 pour un cycle d'émission ne sera donc pas entendu dans sa totalité. Faire la moyenne des signes perdus en écoutant plusieurs fois le cycle d'émission.
- 4° Ajouter au compte final de points et de traits la moitié des signes perdus pendant l'équisignal (Exemple : Si l'on a entendu 50 points et 6 traits, 4 signes ont été perdus. On adoptera  $50 + 2 = 52$  points et  $6 + 2 = 8$  traits).
- 5° Même procédé si le récepteur est muni d'indicateur visuel.
- 6° Identifier le secteur angulaire où l'on se trouve par l'estime ou par un relèvement approché pris au cadre radiogoniométrique.
- 7° Tracer le lieu du navire en utilisant les tables spéciales figurant dans l'ouvrage N° 42 du S. H. qui donne l'azimut orthodromique compté à partir de la station.
  - Pour les distances navire-station inférieures à 100 milles : Tracer à partir de la station le relèvement orthodromique du navire corrigé de la correction Givry.
  - Pour les distances navire-station supérieures à 100 milles : Construire la droite radio tangente à l'orthodromie lieu du navire (page 29 du S. H. 2).

Notas. — Les tables donnant l'azimut orthodromique des stations Consol et la correction Givry figurent également dans un opuscule édité par la Société Marconi.

— Pour la station de PLONEIS, voir les tables du S. H. 2 pages 281 et suivantes qui permettent le tracé direct de la droite radio à grande distance.

— Voir page suivante les cartes spéciales donnant le tracé du lieu du navire.

# RADIOPHARES CONSOL



Nom de la Station	Coordonnées	Indicatif	Onde	Secteurs utilisables
STAVANGER (Norvège)	58°37'32" N 05°37'49" E	LEC	319 Kc/s (940 m.)	De 350° à 140° De 170° à 320°
BUSHMILLS (Irlande du Nord)	55°12'20" N 06°28'02" W	MWN	266 Kc/s (1.128 m.)	De 65° à 195° De 245° à 15°
PLONEIS (France)	48°01'06" N 04°12'55" W	TRQ	257 Kc/s (1.167 m.)	De 33° à 179° De 213° à 359°
LUGO (Espagne)	43°14'53" N 07°28'56" W	pas d'indicatif	303 Kc/s (990 m.)	De 19° à 157° De 199° à 357°
SEVILLE (Espagne)	37°31'17" N 06°01'48" W	pas d'indicatif	311 Kc/s (965 m.)	De 14° à 152° De 194° à 332°

## Cartes spéciales : On pourra utiliser :

- La carte Consol N° 3.007 bis pour les émetteurs de Lugo et Séville (atterrissage sur les abords de Finisterre).
- La carte Consol N° 4.587 bis pour les émetteurs de Bushmills et Plonéis (atterrages de la Manche).
- La carte Consol N° 4.979 bis pour les émetteurs de Bushmills, Stavanger et Plonéis (Iles Britanniques, Manche, Mer du Nord, Atlantique).
- Les cartes Consol N° 5.458 bis, 5.015, 5.016 bis pour les émetteurs de Lugo et Séville (Atlantique jusqu'à Agadir, abords de Gibraltar, Méditerranée).
- La carte Consol N° 5.381 bis pour les émetteurs de Bushmills, Plonéis et Lugo (Golfe de Gascogne).
- Les cartes anglaises L13, 12, L2339, L12, L113.
- Les cartes allemandes 251, 964, 976, 1.182 et 12 pour la Mer du Nord, l'Atlantique Nord et la Manche.

# TABLES



	Pages
Lignes trigonométriques .....	28
Correction Givry .....	29
Milles parcourus à diverses vitesses .....	30
Conversion des degrés en heures .....	32
Conversion des heures en degrés .....	33
Conversion des kilomètres en milles marins (nautiques) .....	34
Conversion des milles marins (nautiques) en kilomètres .....	34
Equivalents métriques des poids et mesures anglais .....	35
Conversion des mesures nautiques anglaises en mètres .....	36
Table I pour calcul des marées .....	38
Table II pour calcul des marées .....	40
Mer (coefficient Etat de la mer) .....	42
Vent (échelle Beaufort) .....	43
Crépuscule et variation d'azimut .....	44
Portées géographiques .....	45
Bulletins Météo pour la navigation de plaisance .....	46
Tonnage des navires .....	47
Lexique français-anglais pour le pilotage .....	48

# VALEURS NATURELLES DES LIGNES TRIGONOMÉTRIQUES



ANGLE.	SINUS.	TANGENTE.	COTANG.	COSINUS.	
0°	0.000	0.000	infini	1.000	90
1	0.017	0.017	57.29	1.000	89
2	0.035	0.035	28.64	0.999	88
3	0.052	0.052	19.08	0.999	87
4	0.070	0.070	14.30	0.998	86
5	0.087	0.087	11.43	0.996	85
6	0.105	0.105	9.51	0.995	84
7	0.122	0.123	8.14	0.993	83
8	0.139	0.141	7.12	0.990	82
9	0.156	0.158	6.31	0.988	81
10	0.174	0.176	5.67	0.985	80
11	0.191	0.194	5.14	0.982	79
12	0.208	0.213	4.70	0.978	78
13	0.225	0.231	4.33	0.974	77
14	0.242	0.249	4.01	0.970	76
15	0.259	0.268	3.73	0.966	75
16	0.276	0.287	3.49	0.961	74
17	0.292	0.306	3.27	0.956	73
18	0.309	0.325	3.08	0.951	72
19	0.326	0.344	2.90	0.946	71
20	0.342	0.364	2.75	0.940	70
21	0.358	0.388	2.60	0.934	69
22	0.375	0.404	2.48	0.927	68
23	0.391	0.424	2.36	0.921	67
24	0.407	0.445	2.25	0.914	66
25	0.423	0.466	2.14	0.906	65
26	0.438	0.488	2.05	0.899	64
27	0.454	0.510	1.96	0.891	63
28	0.469	0.532	1.88	0.883	62
29	0.485	0.554	1.80	0.875	61
30	0.500	0.577	1.73	0.866	60
31	0.515	0.601	1.66	0.857	59
32	0.530	0.625	1.60	0.848	58
33	0.545	0.649	1.54	0.839	57
34	0.559	0.675	1.48	0.829	56
35	0.574	0.700	1.43	0.819	55
36	0.588	0.727	1.38	0.809	54
37	0.602	0.754	1.33	0.799	53
38	0.616	0.781	1.28	0.788	52
39	0.629	0.810	1.23	0.777	51
40	0.643	0.839	1.19	0.766	50
41	0.656	0.869	1.15	0.755	49
42	0.669	0.900	1.11	0.743	48
43	0.682	0.933	1.07	0.731	47
44	0.695	0.966	1.04	0.719	46
45	0.707	1.000	1.00	0.707	45
	COSINUS.	COTANG.	TANGENTE.	SINUS.	ANGLE.

## CORRECTION GIVRY (en degrés)

°m	Différence de longitude G										°m
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
5	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	5
8	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	8
10	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	10
12	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	12
14	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	14
16	0.1	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	16
18	0.2	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	18
20	0.2	0.3	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	20
22	0.2	0.4	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	22
24	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	24
26	0.2	0.4	0.6	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	26
28	0.2	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1	2.4	28
30	0.2	0.5	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	30
32	0.3	0.5	0.8	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	32
34	0.3	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.5	2.8	34
36	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	36
38	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.2	2.5	2.8	3.1	38
40	0.3	0.6	1.0	1.3	1.6	1.9	2.2	2.6	2.9	3.2	40
42	0.3	0.7	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.4	42
44	0.4	0.7	1.1	1.4	1.7	2.1	2.4	2.8	3.1	3.5	44
46	0.4	0.7	1.1	1.4	1.8	2.2	2.5	2.9	3.2	3.6	46
48	0.4	0.8	1.1	1.5	1.8	2.2	2.6	3.0	3.4	3.7	48
50	0.4	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3	2.7	3.1	3.4	3.8	50
52	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	52
54	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.1	54
56	0.4	0.8	1.2	1.7	2.1	2.5	2.9	3.3	3.7	4.2	56
58	0.4	0.8	1.3	1.7	2.1	2.6	3.0	3.4	3.8	4.2	58
60	0.4	0.9	1.3	1.7	2.2	2.6	3.0	3.5	3.9	4.3	60
62	0.4	0.9	1.3	1.8	2.2	2.6	3.1	3.6	4.0	4.5	62

## MILLES PARCOURUS A DIVERSES VITESSES

minutes	VITESSE (EN NŒUDS)												
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
1	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
2	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1	1	1	1	1	1.1
3	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7
4	1.4	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2	2	2.1	2.2	2.3
5	1.9	2	2.1	2.2	2.2	2.2	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
6	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
7	2.6	2.8	2.9	3	3.1	3.2	3.4	3.5	3.5	3.6	3.8	4	4.1
8	3	3.2	3.3	3.4	3.6	3.8	3.9	4	4.1	4.2	4.4	4.6	4.7
9	3.4	3.6	3.7	3.8	4	4.2	4.4	4.5	4.6	4.8	4.9	5	5.2
10	3.8	4	4.2	4.4	4.5	4.6	4.8	5	5.1	5.2	5.4	5.6	5.8
11	4.2	4.4	4.6	4.8	4.9	5	5.3	5.5	5.6	5.8	6	6.2	6.4
12	4.6	4.8	5	5.2	5.4	5.6	5.8	6	6.2	6.4	6.6	6.8	7
13	5	5.2	5.4	5.6	5.8	6	6.3	6.5	6.7	7	7.2	7.4	7.6
14	5.3	5.6	5.8	6	6.2	6.4	6.7	7	7.2	7.4	7.7	8	8.2
15	5.7	6	6.2	6.4	6.8	7	7.3	7.5	7.7	8	8.2	8.4	8.7
16	6.1	6.4	6.6	6.8	7.1	7.4	7.7	8	8.3	8.6	8.8	9	9.3
17	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7	8	8.3	8.5	8.7	9	9.3	9.6	9.9
18	6.9	7.2	7.5	7.8	8.1	8.4	8.7	9	9.3	9.6	9.9	10.2	10.6
19	7.3	7.6	7.9	8.2	8.5	8.8	9.1	9.5	9.7	10	10.4	10.8	11.1
20	7.7	8	8.3	8.6	8.9	9.2	9.6	10	10.3	10.6	11	11.4	11.7
21	8	8.4	8.7	9	9.4	9.8	10.2	10.5	10.9	11.2	11.5	11.8	12.2
22	8.3	8.8	9.1	9.4	9.7	10.2	10.6	11	11.4	11.8	12.1	12.4	12.8
23	8.8	9.2	9.6	10	10.4	10.8	11.2	11.5	11.9	12.2	12.6	13	13.4
24	9.2	9.6	10	10.4	10.8	11.2	11.6	12	12.4	12.8	13.2	13.6	14
25	9.5	10	10.4	10.8	11.2	11.6	12.1	12.5	12.9	13.4	13.8	14.2	14.6
26	9.9	10.4	10.8	11.2	11.7	12.2	12.6	13	13.4	13.8	14.3	14.8	15.2
27	10.3	10.8	11.2	11.6	12.1	12.6	13	13.5	14	14.4	14.8	15.2	15.7
28	10.8	11.2	11.7	12.2	12.6	13	13.5	14	14.5	15	15.4	15.8	16.3
29	11.1	11.6	12.1	12.6	13.1	13.6	14	14.5	15	15.4	15.9	16.4	16.9
30	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5
40	15.4	16	16.7	17.4	17.9	18.4	19.2	20	20.7	21.4	22	22.6	23.3
50	19	20	20.8	21.6	22.5	23.4	24.2	25	25.8	26.6	27.4	28.4	29.3

## MILLES PARCOURUS A DIVERSES VITESSES

minutes	VITESSE EN (NŒUDS)														
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1
4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5
5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8
6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6
8	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9
9	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8	3.0	3.1	3.3
10	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8	3.0	3.1	3.5	3.5	3.7
11	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	3.8	4.0
12	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4
13	1.7	1.9	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5	4.8
14	1.8	2.1	2.3	2.6	2.8	3.0	3.2	3.5	3.7	4.0	4.2	4.4	4.7	4.9	5.1
15	2.0	2.2	2.5	2.7	3.0	3.2	3.5	3.7	4.0	4.2	4.5	4.7	5.0	5.2	5.5
16	2.1	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.7	4.0	4.3	4.5	4.8	5.1	5.3	5.6	5.9
17	2.2	2.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	5.9	6.2
18	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6
19	2.5	2.8	3.2	3.5	3.8	4.1	4.4	4.7	5.1	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6	7.0
20	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0	4.3	4.6	5.0	5.3	5.7	6.0	6.3	6.7	7.0	7.3
21	2.8	3.1	3.5	3.9	4.2	4.5	4.9	5.2	5.6	5.9	6.3	6.6	7.0	7.3	7.7
22	2.9	3.3	3.6	4.0	4.4	4.7	5.1	5.5	5.9	6.2	6.6	7.0	7.3	7.7	8.1
23	3.1	3.4	3.8	4.2	4.6	5.0	5.4	5.7	6.1	6.5	6.9	7.3	7.7	8.0	8.4
24	3.2	3.6	4.0	4.4	4.8	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8	7.2	7.6	8.0	8.4	8.8
25	3.3	3.7	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.2	6.7	7.1	7.5	7.9	8.3	8.7	9.2
26	3.5	3.9	4.3	4.8	5.2	5.6	6.1	6.5	6.9	7.4	7.8	8.2	8.7	9.1	9.5
27	3.6	4.0	4.5	4.9	5.4	5.8	6.3	6.7	7.2	7.6	8.1	8.5	9.0	9.4	9.9
28	3.7	4.2	4.7	5.1	5.6	6.1	6.5	7.0	7.5	7.9	8.4	8.9	9.3	9.8	10.3
29	3.9	4.3	4.8	5.3	5.8	6.3	6.8	7.2	7.7	8.2	8.7	9.2	9.7	10.1	10.6
30	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0
40	5.3	6.0	6.7	7.3	8.0	8.7	9.2	10.0	10.7	11.3	12.0	12.7	13.3	14.0	14.7
50	6.7	7.5	8.3	9.1	10.0	10.8	11.7	12.5	13.3	14.2	15.0	15.8	16.7	17.5	18.3

## CONVERSION DES DEGRÉS EN HEURES

CONVERSION DES DEGRÉS EN HEURES ET MINUTES DE TEMPS											
Degrés	Heures et Minutes	Degrés	Heures et Minutes	Degrés	Heures et minutes	Degrés	Heures et minutes	Degrés	Heures et Minutes	Degrés	Heures et Minutes
	h. m.		h. m.		h. m.		h. m.		h. m.		h. m.
1	0 4	10	0 40	100	6 40	190	12 40	280	18 0		
2	0 8	20	1 20	110	7 20	200	13 20	290	19 0		
3	0 12	30	2 0	120	8 0	210	14 0	300	20 0		
4	0 16	40	2 40	130	8 40	220	14 40	310	20 40		
5	0 20	50	3 20	140	9 20	230	15 20	320	21 20		
6	0 24	60	4 0	150	10 0	240	16 0	330	22 0		
7	0 28	70	4 40	160	10 40	250	16 40	340	22 40		
8	0 32	80	5 20	170	11 20	260	17 20	350	23 20		
9	0 36	90	6 0	180	12 0	270	18 0	360	24 0		

CONVERSION DES MINUTES D'ARC EN MINUTES DE TEMPS										
Minutes d'arc	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'
	m. s.									
0	0 0	0 4	0 8	0 12	0 16	0 20	0 24	0 28	0 32	0 36
10	0 40	0 44	0 48	0 52	0 56	1 0	1 4	1 8	1 12	1 16
20	1 20	1 24	1 28	1 32	1 36	1 40	1 44	1 48	1 52	1 56
30	2 0	2 4	2 8	2 12	2 16	2 20	2 24	2 28	2 32	2 36
40	2 40	2 44	2 48	2 52	2 56	3 0	3 4	3 8	3 12	3 16
50	3 20	3 24	3 28	3 32	3 36	3 40	3 44	3 48	3 52	3 56
60	4 0									

CONVERSION DES SECONDES D'ARC EN SECONDES et fractions décimales de seconde de temps										
Secondes d'arc	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"
	sec.									
0	0.00	0.07	0.13	0.20	0.27	0.33	0.40	0.47	0.53	0.60
10	0.67	0.73	0.80	0.87	0.93	1.00	1.07	1.13	1.20	1.27
20	1.33	1.40	1.47	1.53	1.60	1.67	1.73	1.80	1.87	1.93
30	2.00	2.07	2.13	2.20	2.27	2.33	2.40	2.47	2.53	2.60
40	2.67	2.73	2.80	2.87	2.93	3.00	3.07	3.13	3.20	3.27
50	3.33	3.40	3.47	3.53	3.60	3.67	3.73	3.80	3.87	3.93
60	4.00									

## CONVERSION DES HEURES, MINUTES ET SECONDES DE TEMPS EN DEGRÉS, MINUTES ET SECONDES D'ARC

HEURES	DEGRÉS	MIN. de temps	DEGR. MIN d'arc	MIN. de temps	DEGR. MIN d'arc	DIXIÈMES de SEC de temps	SEC. d'arc et DIXIÈMES
		SEC. de temps	MIN. SEC. d'arc	SEC. de temps	MIN. SEC. d'arc		
1	15	1	0 15	31	7 45	0.1	1.5
2	30	2	0 30	32	8 0	0.2	3.0
3	45	3	0 45	33	8 15	0.3	4.5
4	60	4	1 0	34	8 30	0.4	6.0
5	75	5	1 15	35	8 45	0.5	7.5
6	90	6	1 30	36	9 0	0.6	9.0
7	105	7	1 45	37	9 15	0.7	10.5
8	120	8	2 0	38	9 30	0.8	12.0
9	135	9	2 15	39	9 45	0.9	13.5
10	150	10	2 30	40	10 0		
11	165	11	2 45	41	10 15		
12	180	12	3 0	42	10 30		
13	195	13	3 15	43	10 45		
14	210	14	3 30	44	11 0		
15	225	15	3 45	45	11 15		
16	240	16	4 0	46	11 30		
17	255	17	4 15	47	11 45		
18	270	18	4 30	48	12 0		
19	285	19	4 45	49	12 15		
20	300	20	5 0	50	12 30		
21	315	21	5 15	51	12 45		
22	330	22	5 30	52	13 0		
23	345	23	5 45	53	13 15		
24	360	24	6 0	54	13 30		
		25	6 15	55	13 45		
		26	6 30	56	14 0		
		27	6 45	57	14 15		
		28	7 0	58	14 30		
		29	7 15	59	14 45		
		30	7 30	60	15 0		

CONVERSION DES KILOMÈTRES EN MILLES MARINS

Km.	Milles	Km.	Milles	Km.	Milles	Km.	Milles
1	0.54	15	8.10	29	15.66	43	23.22
2	1.08	16	8.64	30	16.20	44	23.76
3	1.62	17	9.18	31	16.74	45	24.30
4	2.16	18	9.72	32	17.28	46	24.84
5	2.70	19	10.26	33	17.82	47	25.38
6	3.24	20	10.80	34	18.36	48	25.92
7	3.78	21	11.34	35	18.90	49	26.46
8	4.32	22	11.88	36	19.44	50	27.00
9	4.86	23	12.42	37	19.98	60	32.40
10	5.40	24	12.96	38	20.52	70	37.80
11	5.94	25	13.50	39	21.06	80	43.20
12	6.48	26	14.04	40	21.60	90	48.60
13	7.02	27	14.58	41	22.14	100	54.00
14	7.56	28	15.12	42	22.68	200	108.00

CONVERSION DES MILLES MARINS EN KILOMÈTRES

Milles	Kilo-mètres	Milles	Kilo-mètres	Milles	Kilo-mètres	Milles	Kilo-mètres
1	1.852	15	27.780	29	53.708	43	79.636
2	3.704	16	29.632	30	55.560	44	81.488
3	5.556	17	31.484	31	57.412	45	83.340
4	7.408	18	33.336	32	59.264	46	85.192
5	9.260	19	35.188	33	61.116	47	87.044
6	11.112	20	37.040	34	62.968	48	88.896
7	12.964	21	38.892	35	64.820	49	90.748
8	14.816	22	40.744	36	66.772	50	92.600
9	16.668	23	42.596	37	68.624	60	111.120
10	18.520	24	44.448	38	70.376	70	129.640
11	20.372	25	46.300	39	72.228	80	148.160
12	22.224	26	48.152	40	74.080	90	166.680
13	24.076	27	50.004	41	75.932	100	185.200
14	25.928	28	51.856	42	77.784	200	370.400

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES POIDS ET MESURES ANGLAIS



Mesures de Longueur

1 Inch	=	25,400 Millimètres.
1 Foot (12 Ins.)	=	0,30489 Mètre.
1 Yard (3 Feet)	=	0,914399 Mètre.
1 Fathom (6 Ft.)	=	1,8288 Mètre.
1 Pole (5 1/2 Yards)	=	5,0292 Mètres.
1 Chain (22 Yds.)	=	20,1168 »
1 Furlons (220 Yards)	=	201,167 »
1 Mile (8 Furlongs)	=	1,6093 Kilomètre.

Surfaces

1 Square Inch	=	6,4516 Centimètres carrés.
1 Sq. Foot (144 Sq. Inches)	=	9,2903 Décimètres carrés.
1 Sq. Yard (9 Sq. Feet)	=	0,836126 Mètres carrés.
1 Perch (30 1/4 Sq. Yards)	=	25,293 Mètres carrés.
1 Rood (40 Perchs)	=	10,117 Ares.
1 Acre (4840 Sq. Yards)	=	0,40468 Hectare.
1 Sq. Mile (640 Acres)	=	259,00 Hectares.

Volumes

1 Cubic Inch	=	16,387 Centimètres cubes.
1 Cubic Ft. (1728 Cubic Inches)	=	0,028317 Mètre cube.
1 Cubic Yard (27 Cubic Feet)	=	0,764553 Mètre cube.

Capacités

1 Gill	=	1,42 Décilitre.
1 Pint (4 Gills)	=	0,5568 Litre.
1 Quart (2 Pints)	=	1,136 »
1 Gall. (4 Quarts)	=	4,5459631 Litres.
1 Peck (2 Galls.)	=	9,092 Litres.
1 Bushel (8 Galls.)	=	3,637 Décalitres.
1 Quarter (8 Bushels)	=	2,909 Hectolitres.

Poids

1 Grain	=	0,0648 Gramme.
1 Drachm	=	1,772 »
1 Oz. (16 Drachms)	=	28,350 Grammes,
1 Pound (16 Ozs. or 7.000 Gns.)	=	0,45359243 Kilogr.
1 Stone (14 Lb.)	=	6,350 Kilogrammes.
1 Quarter (28 Lbs.)	=	12,70 »
1 Hundredweight (Cwt., 112 Lbs.)	=	50,80 »
1 Ton (20 Cwt.)	=	0,5080 Quintal.
	=	1,0160 Tonne or.
	=	1.016.047 Kilogrammes.

## CONVERSION DES MESURES NAUTIQUES

Pieds Feet	Yards	Brasses Fathoms	Mètres	Pieds Feet	Yards	Brasses Fathoms	Mètres
1			0.305	31			9.445
2			0.609	32			9.749
3	1.	0.5	0.914	33	11	5.5	10.054
4			1.219	34			10.359
5			1.523	35			10.663
6	2	1	1.828	36	12	6	10.968
7			2.133	37			11.275
8			2.437	38			11.577
9	3	1.5	2.742	39	13	6.5	11.882
10			3.047	40			12.187
12	4	2	3.656	42	14	7	12.796
13			3.961	43			13.001
14			4.265	44			13.305
15	5	2.5	4.570	45	15	7.5	13.710
16			4.875	46			14.015
17			5.179	47			14.319
18	6	3	5.484	48	16	8	14.624
19			5.789	49			14.929
20			6.093	50			15.233
21	7	3.5	6.398	51	17	8.5	15.538
22			6.703	52			15.843
23			7.007	53			16.147
24	8	4	7.312	54	18	9	16.452
25			7.617	55			16.757
26			7.921	56			17.061
27	9	4.5	8.226	57	19	9.5	17.366
28			8.531	58			17.671
29			8.835	59			17.975
30	10	5	9.140	60	20	10	18.280

## ANGLAISES EN METRES

Pieds Feet	Yards	Brasses Fathoms	Mètres	Pieds Feet	Yards	Brasses Fathoms	Mètres
63	21	10.5	19.194	156	52	26	47.528
66	22	11	20.108	162	54	27	49.356
69	23	11.5	21.022	168	56	28	51.184
72	24	12	21.936	174	58	29	53.012
75	25	12.5	22.850	180	60	30	54.840
78	26	13	23.764	186	62	31	56.668
81	27	13.5	24.678	192	64	32	58.496
84	28	14	25.592	198	66	33	60.324
87	29	14.5	26.506	204	68	34	62.152
90	30	15	27.420	210	70	35	63.980
93	31	15.5	28.334	216	72	36	65.808
96	32	16	29.248	222	74	37	67.636
99	33	16.5	30.162	228	76	38	69.464
102	34	17	31.076	234	78	39	71.292
105	35	17.5	31.990	240	80	40	73.120
108	36	18	32.904	300	100	50	91.4
111	37	18.5	33.818	360	120	60	109.7
114	38	19	34.732	420	140	70	128
117	39	19.5	35.646	480	160	80	146.2
120	40	20	36.560	540	180	90	164.5
123	41	20.5	37.474	600	200	100	182.8
126	42	21	38.388	1200	400	200	365.6
129	43	21.5	39.302	1800	600	300	548.4
132	44	22	40.216	2400	800	400	731.2
135	45	22.5	41.130	3000	1000	500	914
138	46	23	42.044	3600	1200	600	1097
141	47	23.5	42.958	4200	1400	700	1280
144	48	24	43.872	4800	1600	800	1462
147	49	24.5	44.786	5400	1800	900	1645
150	50	25	45.700	6000	2000	1000	1828

TABLE I. POUR CALCUL

Durée T du flot ou de jusant	Intervalle de temps $\Delta t$ , compté à partir										
	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	1.00	1.07	1.15	1.22
3 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	1.00	1.07	1.15	1.22
3 20	0.08	0.17	0.25	0.33	0.41	0.50	0.58	1.07	1.15	1.23	1.31
40	0.09	0.19	0.27	0.36	0.45	0.55	1.04	1.13	1.22	1.31	1.40
4 00	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
20	0.11	0.22	0.32	0.43	0.54	1.05	1.16	1.27	1.37	1.48	1.59
40	0.12	0.23	0.35	0.47	0.58	1.10	1.22	1.33	1.45	1.57	2.08
5 00	0.12	0.25	0.38	0.50	1.02	1.15	1.28	1.40	1.52	2.05	2.18
20	0.13	0.27	0.40	0.53	1.07	1.20	1.33	1.47	2.00	2.13	2.27
40	0.14	0.28	0.42	0.57	1.11	1.25	1.39	1.53	2.08	2.22	2.36
6 00	0.15	0.30	0.45	1.00	1.15	1.30	1.45	2.00	2.15	2.30	2.45
20	0.16	0.32	0.47	1.03	1.19	1.35	1.51	2.07	2.22	2.38	2.54
40	0.17	0.33	0.50	1.07	1.23	1.40	1.57	2.13	2.30	2.47	3.03
7 00	0.18	0.35	0.53	1.10	1.27	1.45	2.03	2.20	2.37	2.55	3.13
20	0.18	0.37	0.55	1.13	1.32	1.50	2.08	2.27	2.45	3.03	3.22
40	0.19	0.38	0.57	1.17	1.36	1.55	2.14	2.33	2.53	3.12	3.31
8 00	0.20	0.40	1.00	1.20	1.40	2.00	2.20	2.40	3.00	3.20	3.40
20	0.21	0.42	1.02	1.23	1.44	2.05	2.26	2.47	3.07	3.28	3.49
40	0.22	0.44	1.04	1.26	1.48	2.10	2.32	2.54	3.14	3.36	3.58
9 00	0.23	0.45	1.07	1.30	1.52	2.15	2.37	3.00	3.22	3.45	4.07
20	0.24	0.46	1.10	1.34	1.56	2.20	2.42	3.06	3.30	3.54	4.16
40	0.24	0.48	1.13	1.37	1.59	2.25	2.49	3.13	3.37	4.02	4.26
10 00	0.24	0.50	1.16	1.40	2.04	2.30	2.56	3.20	3.44	4.10	4.36
20	0.25	0.52	1.18	1.43	2.09	2.35	3.01	3.27	3.52	4.18	4.45
40	0.26	0.54	1.20	1.46	2.14	2.40	3.06	3.34	4.00	4.26	4.54
11 00	0.27	0.55	1.22	1.50	2.18	2.45	3.12	3.40	4.08	4.35	5.03
20	0.28	0.56	1.24	1.54	2.22	2.50	3.18	3.46	4.16	4.44	5.12
40	0.29	0.58	1.27	1.57	2.26	2.55	3.24	3.53	4.23	4.52	5.21
12 00	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30
20	0.31	1.02	1.32	2.03	2.34	3.05	3.36	4.07	4.37	5.08	5.39
40	0.32	1.04	1.34	2.06	2.38	3.10	3.42	4.14	4.44	5.16	5.48
13 00	0.33	1.06	1.36	2.09	2.42	3.15	3.48	4.21	4.51	5.24	5.57
Numéros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

DES MAREES

de l'instant de la Basse-Mer (en heures et minutes)												
1.30	1.37	1.45	1.52	2.00	2.07	2.15	2.22	2.30	2.37	2.45	2.52	3.00
1.40	1.48	1.56	2.05	2.13	2.22	2.30	2.38	2.47	2.55	3.04	3.12	3.20
1.50	1.59	2.08	2.17	2.26	2.36	2.45	2.54	3.03	3.12	3.22	3.31	3.40
2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	3.00	3.10	3.20	3.30	3.40	3.50	4.00
2.10	2.21	2.32	2.42	2.53	3.04	3.15	3.26	3.37	3.47	3.58	4.09	4.20
2.20	2.32	2.43	2.55	3.07	3.18	3.30	3.42	3.53	4.05	4.17	4.28	4.40
2.30	2.42	2.55	3.08	3.20	3.32	3.45	3.58	4.10	4.22	4.35	4.48	5.00
2.40	2.53	3.07	3.20	3.33	3.47	4.00	4.13	4.27	4.40	4.53	5.07	5.20
2.50	3.04	3.18	3.32	3.47	4.01	4.15	4.29	4.43	4.58	5.12	5.26	5.40
3.00	3.15	3.30	3.45	4.00	4.15	4.30	4.45	5.00	5.15	5.30	5.45	6.00
3.10	3.26	3.42	3.57	4.13	4.29	4.45	5.01	5.17	5.32	5.48	6.04	6.20
3.20	3.37	3.53	4.10	4.27	4.43	5.00	5.17	5.33	5.50	6.07	6.23	6.40
3.30	3.47	4.05	4.23	4.40	4.57	5.15	5.33	5.50	6.07	6.25	6.43	7.00
3.40	3.58	4.17	4.35	4.53	5.12	5.30	5.48	6.07	6.25	6.43	7.02	7.20
3.50	4.09	4.28	4.47	5.07	5.26	5.45	6.04	6.23	6.43	7.02	7.21	7.40
4.00	4.20	4.40	5.00	5.20	5.40	6.00	6.20	6.40	7.00	7.20	7.40	8.00
4.10	4.31	4.52	5.12	5.33	5.54	6.15	6.36	6.57	7.17	7.38	7.59	8.20
4.20	4.42	5.04	5.24	5.46	6.08	6.30	6.52	7.14	7.34	7.56	8.18	8.40
4.30	4.53	5.15	5.37	6.00	6.22	6.45	7.08	7.30	7.52	8.15	8.37	9.00
4.40	5.04	5.26	5.50	6.14	6.36	7.00	7.24	7.46	8.10	8.34	8.56	9.20
4.50	5.14	5.38	6.03	6.27	6.50	7.15	7.40	8.03	8.27	8.52	9.16	9.40
5.00	5.24	5.50	6.16	6.40	7.04	7.30	7.56	8.20	8.44	9.10	9.36	10.00
5.10	5.35	6.02	6.28	6.53	7.19	7.45	8.11	8.37	9.02	9.28	9.55	10.20
5.20	5.46	6.14	6.40	7.06	7.34	8.00	8.26	8.54	9.20	9.46	10.14	10.40
5.30	5.57	6.25	6.52	7.20	7.48	8.15	8.42	9.10	9.38	10.05	10.33	11.00
5.40	6.08	6.36	7.04	7.34	8.02	8.30	8.58	9.26	9.56	10.24	10.52	11.20
5.50	6.19	6.48	7.17	7.47	8.16	8.45	9.14	9.43	10.13	10.42	11.11	11.40
6.00	6.30	7.00	7.30	8.00	8.30	9.00	9.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00
6.10	6.41	7.12	7.42	8.13	8.44	9.15	9.46	10.17	10.47	11.18	11.49	12.20
6.20	6.52	7.24	7.54	8.26	8.58	9.30	10.02	10.34	11.04	11.36	12.08	12.40
6.30	7.03	7.36	8.06	8.39	9.12	9.45	10.18	10.51	11.21	11.54	12.27	13.00
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

TABLE II. POUR CALCUL

Amplitude A de la Marée	Variation N du niveau de l'eau, compte à											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 <sup>00</sup> 00	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4
20	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5
40	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6
60	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7
80	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8
2 00	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	0.9
20	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.0
40	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.0
60	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.1
80	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.0	1.2	1.2
1 00	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3
20	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.4
40	0.0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.3	1.5	1.5
60	0.0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.6	1.6
80	0.0	0.1	0.1	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.7	1.7
4 00	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	1.7
20	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.9	1.0	1.3	1.6	1.8	1.8
40	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	0.9	1.1	1.4	1.6	1.9	1.9
60	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.4	1.7	2.0	2.0
80	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.1
5 00	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	1.2	1.5	1.9	2.2	2.2
20	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.2	1.6	1.9	2.3	2.3
40	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.1	1.3	1.7	2.0	2.3	2.3
60	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	2.1	2.4	2.4
80	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.9	1.1	1.4	1.8	2.1	2.5	2.5
6 00	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.9	1.2	1.5	1.9	2.2	2.6	2.6
20	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.9	1.2	1.5	1.9	2.3	2.7	2.7
40	0.0	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	2.0	2.4	2.8	2.8
60	0.0	0.1	0.3	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	2.0	2.4	2.9	2.9
80	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.3	1.7	2.1	2.5	3.0	3.0
7 00	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.4	1.7	2.2	2.6	3.0	3.0
20	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.1	1.4	1.8	2.2	2.7	3.1	3.1
40	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.1	1.4	1.8	2.3	2.7	3.2	3.2
60	0.0	0.1	0.3	0.5	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3	2.8	3.3	3.3
80	0.0	0.1	0.3	0.5	0.8	1.1	1.5	1.9	2.4	2.9	3.4	3.4

DES MARÉES

partir de celui de la Basse-Mer (en mètres et décimètres)												
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4
0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8
1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0
1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2
1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4
1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6
1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.8	2.8
1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0
1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2
1.7	1.9	2.1	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4
1.8	2.0	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6
1.9	2.1	2.4	2.6	2.8	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7	3.7	3.8	3.8
2.0	2.3	2.5	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.0
2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.2
2.2	2.5	2.9	3.0	3.3	3.5	3.8	3.9	4.1	4.2	4.3	4.4	4.4
2.3	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	3.9	4.1	4.3	4.4	4.5	4.6	4.6
2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.1	4.3	4.5	4.6	4.7	4.8	4.8
2.5	2.8	3.1	3.5	3.8	4.0	4.3	4.5	4.7	4.8	4.9	5.0	5.0
2.6	2.9	3.3	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9	5.0	5.1	5.2	5.2
2.7	3.1	3.4	3.7	4.0	4.3	4.6	4.8	5.0	5.2	5.3	5.4	5.4
2.8	3.2	3.5	3.9	4.2	4.5	4.8	5.0	5.2	5.4	5.5	5.6	5.6
2.9	3.3	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.2	5.4	5.6	5.7	5.8	5.8
3.0	3.4	3.8	4.1	4.5	4.8	5.1	5.4	5.6	5.8	5.9	6.0	6.0
3.1	3.5	3.9	4.3	4.6	5.0	5.3	5.6	5.8	6.0	6.1	6.2	6.2
3.2	3.6	4.0	4.4	4.8	5.1	5.5	5.7	6.0	6.2	6.3	6.4	6.4
3.3	3.7	4.2	4.6	5.0	5.3	5.6	5.9	6.2	6.3	6.5	6.6	6.6
3.4	3.8	4.3	4.7	5.1	5.5	5.8	6.1	6.3	6.5	6.7	6.8	6.8
3.5	4.0	4.4	4.8	5.2	5.6	6.0	6.3	6.5	6.7	6.9	7.0	7.0
3.6	4.1	4.5	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5	6.7	6.9	7.1	7.2	7.2
3.7	4.2	4.7	5.1	5.6	6.0	6.3	6.6	6.9	7.1	7.3	7.4	7.4
3.8	4.3	4.8	5.3	5.7	6.1	6.5	6.8	7.1	7.3	7.5	7.6	7.6
3.9	4.4	4.9	5.4	5.8	6.3	6.7	7.0	7.3	7.5	7.7	7.8	7.8

Dans la Marine Nationale, employer le coefficient "Etat de la Mer"

Etat de la mer	Nature	Caractéristiques	Longueur des vagues	Hauteur des vagues	Echelle Beaufort
0	Calme	Mer complètement plate			0
1	Très belle	Petites vagues en forme d'écaille	jusqu'à 5 m.	de 0 à 0 m. 25	1
2	Belle	Vagues courtes et bien marquées. Crêtes commencent à briser	jusqu'à 15 m.	de 0 m. 25 à 0 m. 75	2 3
3	Peu agitée	Ecume d'aspect vitreux Les vagues s'allongent Multiples crêtes d'écume blanche Bruit de la mer qui se brise	jusqu'à 50 m.	de 0 m. 75 à 2 m.	4
4	Agitée	Forme longue, plus marquée des vagues Partout des crêtes d'écume blanche Murmure persistant de la mer qui se brise	jusqu'à 75 m.	de 2 m. à 4 m.	5
5	Houleuse	Plus grosses lames Crêtes d'écume blanche de grande surface Gronnement sourd de la mer	jusqu'à 100 m.	de 3 m. à 6 m.	6
6	Très houleuse	La mer se lève Trainées d'écume dans la direction du vent Le bruit de la mer s'entend à grande distance	jusqu'à 135 m.	de 5 m. à 8 m.	7
7	Grosse	Hauteur, longueur et crêtes des vagues augmentent considérablement Larges trainées d'écume Le mouvement circulaire de la mer commence	jusqu'à 200 m.	de 7 m. à 10 m.	8 9
8	Très grosse	Hautes lames à longues crêtes déferlantes Surface de la mer entièrement blanche Mouvement circulaire se renforce par à coups	jusqu'à 250 m.		10
9	Furieuse	Mer déchaînée, couverte d'écume Navires disparaissent dans le creux des lames Le vent réduit en embruns l'arête des vagues	jusqu'à 300 m.	au-dessus de 10 m.	11
		Air tellement chargé d'embruns qu'il n'y a plus de visibilité	plus de 300 m.	jusqu'à environ 15 m.	12

Echelle Beaufort	Nature	VITESSE			Pression moyenne en kg par m <sup>2</sup>						
		en km par heure	en mètres par sec.	en nœuds							
0	Calme	0 à 1	0 à 0,5	0 à 1	0						
1	Légères brises	Très légère brise	2 à 6	0,6 à 1,7	1 à 2	0,2					
2							Légère brise	7 à 12	1,8 à 3,3	4 à 6	1
3											
4	Brises modérées	Jolie brise	19 à 26	5,3 à 7,4	10 à 14	6					
5							Bonne brise	27 à 35	7,5 à 9,8	15 à 19	10
6	Vents forts	Vent frais	36 à 44	9,9 à 12,4	20 à 24	15					
7							Grand frais	45 à 54	12,5 à 15,2	25 à 30	23
8	Coups de vent	Coup de vent	55 à 65	15,3 à 18,2	31 à 35	34					
9							Fort coup de vent	66 à 77	18,3 à 21,5	36 à 42	48
10	Tempête	Tempête	78 à 90	21,6 à 25,1	43 à 48	67					
11							Violente tempête	91 à 104	25,2 à 29,0	49 à 56	93
12							Ouragan	sup. à 104	sup. à 29	sup. à 56	sup. à 108

## CRÉPUSCULE ET VARIATION D'AZIMUT

Latitude $\varphi$	DÉCLINAISON $\varnothing$						
	$\varphi$ et $\varnothing$ de même nom			0°	$\varphi$ et $\varnothing$ de noms contr.		
	23°	20°	10°		10°	20°	23°
0	1 18 1°	1 17 1°	1 13 0°	1 12 0°	1 13 0°	1 17 - 1°	1 18 - 1°
10	1 21 5°	1 19 5°	1 15 4°	1 13 3°	1 14 3°	1 18 2°	1 19 2°
20	1 27 9°	1 25 9°	1 18 8°	1 17 7°	1 17 6°	1 20 6°	1 23 6°
30	1 40 15°	1 36 14°	1 27 12°	1 24 11°	1 23 10°	1 28 10°	1 30 10°
40	2 07 23°	1 58 21°	1 42 18°	1 35 16°	1 35 15°	1 39 15°	1 42 15°
45	2 36 31°	2 19 28°	1 52 21°	1 44 19°	1 43 18°	1 48 18°	1 52 19°
50		3 01 39°	2 06 26°	1 55 23°	1 54 22°	2 01 22°	2 06 23°
55			2 34 34°	2 10 28°	2 07 26°	2 17 27°	2 24 28°
60			3 25 49°	2 33 34°	2 26 32°	2 42 34°	2 54 36°

— Entrer dans la table avec  $\varphi$  et  $\varnothing$ .

— Pour chaque groupe :  
le nombre supérieur représente en heures et minutes la durée du crépuscule (à retrancher de l'heure de Lever du Soleil pour avoir le commencement de l'aube — à ajouter à l'heure du coucher pour avoir la fin du crépuscule)  
le nombre inférieur représente la variation d'azimut pendant le crépuscule

— Même calcul pour avoir le commencement et la fin du clair de Lune.

NOTA. — Tenir compte des conditions atmosphériques.

## PORTÉES GÉOGRAPHIQUES

HAUTEUR DU FOYER	ÉLÉVATION DE L'ŒIL au-dessus du niveau de la mer					
	3 mètres	6 mètres	9 mètres	12 mètres	15 mètres	20 mètres
mètres	milles	milles	milles	milles	milles	milles
10	9,9	11,3	12,5	13,4	14,2	15,4
15	11,3	12,8	13,9	14,8	15,7	16,9
20	12,5	14,0	15,1	16,0	16,9	18,1
25	13,6	15,1	16,2	17,1	17,9	19,2
30	14,6	16,0	17,1	18,1	18,9	20,1
35	15,5	16,9	18,0	19,0	19,8	21,0
40	16,3	17,7	18,9	19,8	20,6	21,8
45	17,1	18,5	19,6	20,6	21,4	22,6
50	17,8	19,2	20,4	21,3	22,1	23,3
55	18,5	19,9	21,1	22,0	22,8	24,0
60	19,2	20,6	21,7	22,7	23,7	24,7
70	20,4	21,9	23,0	23,9	24,7	25,9
80	21,6	23,0	24,1	25,1	25,9	27,1
100	23,7	25,2	26,3	27,2	28,0	29,3
125	26,1	27,6	28,7	29,6	30,4	31,6
150	28,3	29,7	30,8	31,8	32,6	33,8
175	30,2	31,7	32,8	33,7	34,6	35,8
200	32,1	33,5	34,6	35,4	36,4	37,6

**Portée géographique.** — Le tableau ci-dessus permet de déterminer d'une manière approximative la distance à laquelle on se trouve éloigné d'un feu (hauteur du foyer connue) au moment où il paraît émerger de l'horizon. Donne également la hauteur à laquelle il faut s'élever au-dessus du niveau de la mer, pour apercevoir, à une distance donnée, un feu dont la hauteur est connue par rapport au même niveau.

## BULLETINS MÉTÉO POUR LA NAVIGATION DE PLAISANCE

Tableau des émissions en phonie, valables au 1<sup>er</sup> mai 1955 (voir bul. heb. du S.H. pour la tenue à jour)

Stations d'émission	Fréquences Longueurs d'ondes	Horaires T.U. d'émissions	Zone protégée
Paris I	863 kes (347 m 6)	5 44 ou 6 59 (1) 18 00	Secteur côtier de la frontière belge à La Hague.
Lille I	1376 kes (218 m)	ou 18 39 (1) 6 30 ou 7 28 (1) 18 15	
Rennes I	674 kes (445 m 1)	5 46 ou 7 00 (1) 18 15	Secteur côtier de La Hague aux Sables d'Olonne.
Quimper II	1241 kes (241 m 7)	5 40 ou 6 25 (1)	
Bordeaux I	1205 kes (248 m 9)	5 46 ou 6 59 (1) 18 00 ou 18 39 (1)	Secteur côtier de l'estuaire de la Loire à la frontière espagnole.
Marseille II	710 kes (442 m 5)	5 46 ou 6 59 (1) 18 00 ou 18 39 (1)	Secteur côtier de la frontière espagnole à la frontière italienne.
Nice I	1554 kes (193 m 1)	6 45 ou 6 59 (1) 19 00	
Alger I	980 kes	12 45, 20 00	Côtes de l'Algérie
Alger I	6160 kes	12 45	—
Constantine I	1142 kes	12 45, 20 00	—
Oran I	1142 kes	—	—
Bône	1484 kes	20 00	—
		07 00, 08 15 (1)	Côtes du Maroc
Sebaa Aïoun	611 kes	12 25, 11 58 (1) 20 20	
		ou 20 50	—
Tanger	1079 kes	12 25	Détroit de Gibraltar

(1) Le dimanche.

Publié par « Les Cahiers du Yachting ».

## TONNAGE DES NAVIRES



Pour caractériser les navires, on emploie :

- le mesurage en poids,
- le mesurage en volume.

### Mesurage en poids :

- 1<sup>o</sup> Déplacement : c'est le poids du navire. — il est dit léger, pour un navire sans chargement ni combustible ; — il est dit en charge, pour un navire chargé et approvisionné.

Pour un navire de guerre le déplacement Washington correspond au poids du navire armé, avec équipage, mais sans combustible ni eau de réserve.

- 2<sup>o</sup> Portée en lourd (dead weight) : c'est le poids des marchandises que peut prendre un navire ayant son plein de combustible tout en restant dans de bonnes conditions de navigabilité. Les marques de franc-bord indiquent l'enfoncement à ne pas dépasser.

L'Unité de mesure est la tonne métrique de 1.000 kilos et la tonne anglaise de 1.026 kilos.

Déplacement en charge = Déplacement léger + portée en lourd.

### Mesurage en volume :

Le tonnage ou la jauge d'un navire est l'expression de sa capacité intérieure. On distingue :

- 1<sup>o</sup> Jauge brute totale : ensemble des volumes intérieurs du navire (y compris ceux au-dessus du pont principal) limités par des constructions closes, fixes et permanentes.

- 2<sup>o</sup> Tonnage brut ou jauge brute (gross tonnage) : ensemble des volumes intérieurs situés au-dessus du pont principal, déduction faite de certains espaces (water-ballasts, cuisines, etc...).

- 3<sup>o</sup> Tonnage net ou jauge nette (register tonnage) : volumes utilisables commercialement. Représente la capacité d'embarquement du navire en marchandises et passagers.

L'Unité de mesure est le tonneau de jauge = 100 pieds cubes = 2,8316 m<sup>3</sup>.

### Unités de mesure employées en affrètement :

Freight ton = 40 pieds cubes = 1,132 mètre cube.

Mètre cube et tonne métrique de 1.000 kilos.

Short ton = 2.000 lbs = 907 kilos 185.

Long ton = 2.040 lbs = 1.016 kilos 049.

Pour les grains : bushel.

Pour les bois : standard.

## LEXIQUE FRANÇAIS-ANGLAIS POUR LE PILOTAGE

### Commandements à la Barre : Helm orders

A droite : Starboard (ga. fois : right)	A gauche : Port (ga. fois : left)
Doucement : a little, handsomely	A gauche <sup>un peu</sup> doucement : Port a little
Dix, vingt... : Ten, twenty...	A droite quinze : Starboard fifteen
Toute : Hard, Hard over	A gauche toute : Hard-a-port
Zéro : Amidships	Comme ça : Steady
Redressez : Ease the helm	Redressez jusqu'à 10° : Ease to ten
Rencontrez : Meet her	Renversez la barre : Reverse to wheel

### Ordres aux machines : Engine-room orders

Tribord : Starboard	Babord : Port
En avant : Ahead	En arrière : Astern
Lente : Slow	Tribord en AV lente : Starboard slow ahead
Demi : Half speed	Babord en AR demi : Port half speed astern
Toute : Full speed	Babord en AV toute : Port full speed ahead
Ralentissez : Slower ou Ease her	Le plus doucement possible : Dead slow
Stoppez : Stop	Stoppez partout : Stop both
Paré à manœuvrer : Stand by below	Balancer : Try engine

### Amarres : Mooring lines

Cordage : Rope	Fil d'acier : Wire rope
Amarre de bout : Head line	Embraquez : Haul in
Traversier : Breast	Embraquez le mou : Haul in the slack
Garde montante : Spring	<del>Chaquez : Check it</del>
Aussière de remorque : Tow rope	Larguez : Let go
Le double : the bight of the line	Filez : Slip ou pay out

### Ancre : Anchors

Mouillez : Let go the anchor	Virez : <del>Up anchor</del> <sup>Heave away</sup>
Filez la chaîne : Veer cable	A long pic : At short stay
Dérapez : Heave right up	A pic : Up and down
Saisissez les ancres : Secure anchors	Dérapé : Anchor aweigh
Hissez les deux boules noires : Two blacks balls up	Un coup de sifflet long : One long blast

## ÉDITIONS OZANNE

(Tél. LITré 10-69) - 56, rue de Verneuil - C.C.P. Paris 7002-27

## ⚓ LA REVUE MARITIME ⚓

Périodique mensuel illustré

Publié avec le concours du Service Historique de la Marine

150 pages

- Documentation unique dans tous les domaines de la vie maritime ;
- Nombreuses photographies ;
- Illustration abondante assurée par les plus cotés des peintres de Marine.

GUERRE NAVALE - RÉCITS HISTORIQUES

MARINE MARCHANDE

ARTS ET LITTÉRATURE MARITIMES

SPORTS NAUTIQUES - PÊCHE - CHRONIQUES DIVERSES

### Abonnez-vous

TARIF	{	6 mois : France 1.100 fr. ; Etranger 1.350 fr.
		1 an : France 2.200 fr. ; Etranger 2.700 fr.

SPECIMEN GRATUIT SUR DEMANDE