

Cahier de travaux pratiques **de Navigation (vol. 1)**

Officier marine marchande
cursus ingénieur



Table des matières

Introduction	1
TP découverte de la passerelle	3
I Documentation nautique française	9
1 Documentation nautique française	11
Synthèse sur les ouvrages du SHOM	15
Carte marine	27
Instructions nautiques	43
Llivres des feux et signaux de brume	47
Ouvrages des marées	57
Radionavigation (SH91)	65
Radiocommunications maritimes et SMDSM (SH92)	69
Radiocommunications pour la surveillance du trafic et le pilotage (SH93)	73
Stations radiométéorologiques(SH96)	75
TP sur l'exploitation des cartes marines	77
TP sur les ouvrages du SHOM	81
2 Correction des documents nautiques français	85
Documents de correction du SHOM	87
Utilisation des documents de correction du SHOM	91
Les calques de correction	99
TP sur les corrections de documents	103
II Documentation Nautique anglaise	107
3 Documentation nautique de l'UKHO	109
Documents de l'United Kingdom Hydrographic Office	111
Admiralty List of Lights and Fog signals	121
Admiralty List of Radiosignals	123
Admiralty List of Tide Publication	127
TP sur la documentation de l'UKHO	129
4 Correction des documents de l'UKHO	133
Correction des documents nautiques de l'UKHO	135
TP correction sur les documents de l'UKHO	141
III Navigation astronomique	143
5 Sextant	145
Sextant	147
Documents utilisés pour la navigation astronomique	157
TP sur le sextant	165

6	Identification des astres	167
	Identification des astres à vue	169
	Star-finder 2102-D	179
	Extrait des éphémérides 2003	185
	TP sur le star-finder	193
	Modèle de chercheur d'étoiles	195
IV	Divers	199
7	Compas magnétique	201
	Compas magnétique	203
	TP sur le compas magnétique	215
8	Procédures : Morse et pavillon	217
	Signaux et pavillons	219
	Code Morse	223
	TP pavillons et code Morse	227
	Feuille de proposition de correction	229

ENSM Le Havre	INTRODUCTION	V4.0 – 09/13
A. Charbonnel	ORGANISATION DES TRAVAUX PRATIQUES	1/2

Il est impératif de justifier au plus tôt de son absence auprès de l'enseignant (de visu, via la boîte à lettre ou la boîte mail : aude.charbonnel@supmarine.fr)
A défaut, la note zéro sera attribuée aux TP et évaluations réalisées durant cette absence et ce même si elle a été justifiée auprès de l'administration.

LES SUPPORTS DE TP

Le cahier de TP navigation

Le *Cahier de TP navigation*, présente de manière thématique l'ensemble de fiches utilisées pour les travaux pratiques de navigation.

Chaque chapitre correspond à un sujet et propose généralement:

- des fiches support : synthèse des principaux points à savoir concernant le sujet du TP ;
- des fiches de travaux pratiques : travail préparatoire et ateliers à réaliser ;
- des fiches de compte rendus de TP (pour synthétiser les points importants).

Les ressources Web

Des documents, quizz sont disponibles en ligne sur www.nemo.profmarine.fr

Cette plateforme ayant été hackée, elle devrait être progressivement remise en service au courant de l'année

Les logiciels

Un certain nombre de logiciels libres liés à la navigation sont disponibles à la passerelle ou en ligne : logiciel de calcul nautiques, règles de barre, calculs astronomiques, calculs orthodromiques, calcul de marée, éphémérides nautiques, annuaire des marées, code morse etc.

ORGANISATION DES TP

Planification prévisionnelle et préparation

Vingt-et-une heure de TP navigation sont programmées en troisième année en 7 séances de trois heures.

Pour chaque TP est associé un travail préparatoire

Le programme prévisionnel concernant les TP est le suivant :

- TP 1 : Introduction et carte marine
- TP 2 : La documentation nautique du SHOM
- TP 3 : Les corrections du SHOM
- TP 4 : La documentation nautique de l'UKHO
- TP 5 : Les corrections de l'UKHO
- TP 6 : Le sextant
- TP 7 : L'identification des astres – le starfinder

Réalisation du TP

Avant chaque TP, il est nécessaire de :

- réaliser le travail préparatoire indiqué dans la fiche de TP (s'il y en a un),
- réviser les sujets des TP précédents

Chaque TP se déroule normalement comme suit :

- présentation du TP (professeur ou redoublants),
- réalisation d'ateliers (étudiants),
- évaluation sur les précédents TP de l'année et sur les sujets de révision,
- réalisation d'ateliers (étudiants),

Les TP sont réalisés par binôme.

ENSM Le Havre	INTRODUCTION	V4.0 – 09/13
<i>A. Charbonnel</i>	<i>ORGANISATION DES TRAVAUX PRATIQUES</i>	2/2

Évaluation

L'évaluation porte sur :

- le travail fourni : respect des consignes, attitude, méthodologie, réalisation qualitative et quantitative des ateliers, compte rendu de TP;
- les connaissances et compétences acquises ; ces connaissances sont évaluées par de petits quizzs lors des séances.

Retour d'expérience

Un feuillet de correction est présent à la fin de ce document. Il vous permet de noter en cours d'années des corrections ou améliorations que vous souhaiteriez voir porter à ce document.
Ce feuillet vous sera demandé en fin d'année et sera récupéré de manière anonyme.

ENSM Le Havre	INTRODUCTION	V2.0 – 09/13
A. Charbonnel	IMMERSION PASSERELLE NAVIGATION	1/5

Objectifs :

- Être capable d'identifier les différents équipements de la passerelle
- Connaître les règles de gestion des TP
- Connaître le programme de TP navigation



Atelier 1 : Que fait on en TP navigation (15 min)

A partir du programme de formation disponible en ligne, déterminez en quelle(s) année(s) sont étudiées les points suivants abordés en TP navigation : www.ucem-nantes.fr

	L1	L2	L3
Documents nautiques			
Cartes			
ECDIS			
Compas			
Loch			
Radar			
GPS			
LORAN C			
AIS			
Sextant			
Starfinder			
Radiogoniomètre			
Decca			

Atelier 2 : Que trouve-t-on à la passerelle ? - 15 min

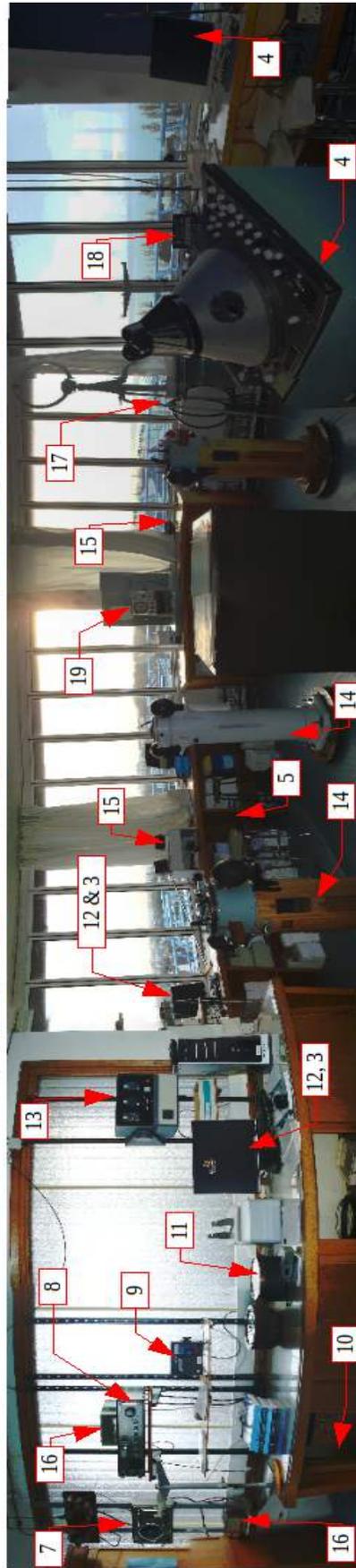
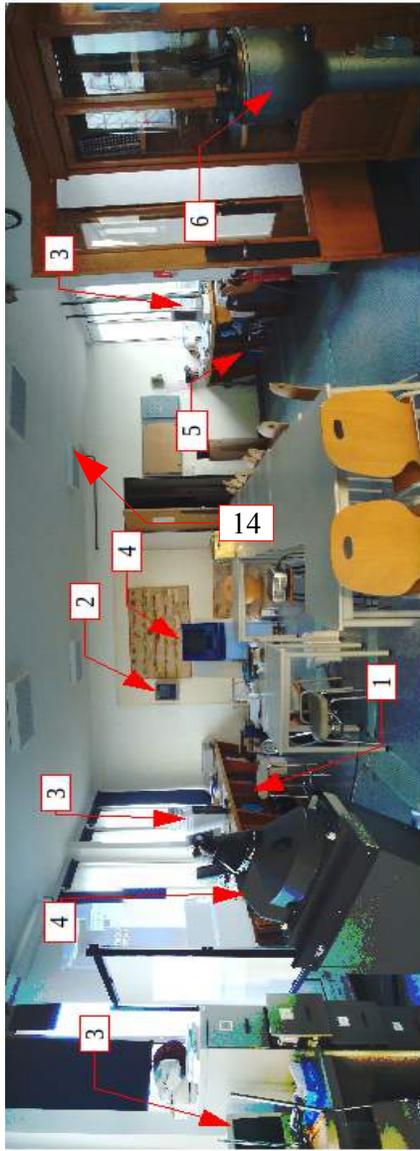
Identifier les différents équipements de la passerelle ?

Identifier les différents équipements de la passerelle (15min)

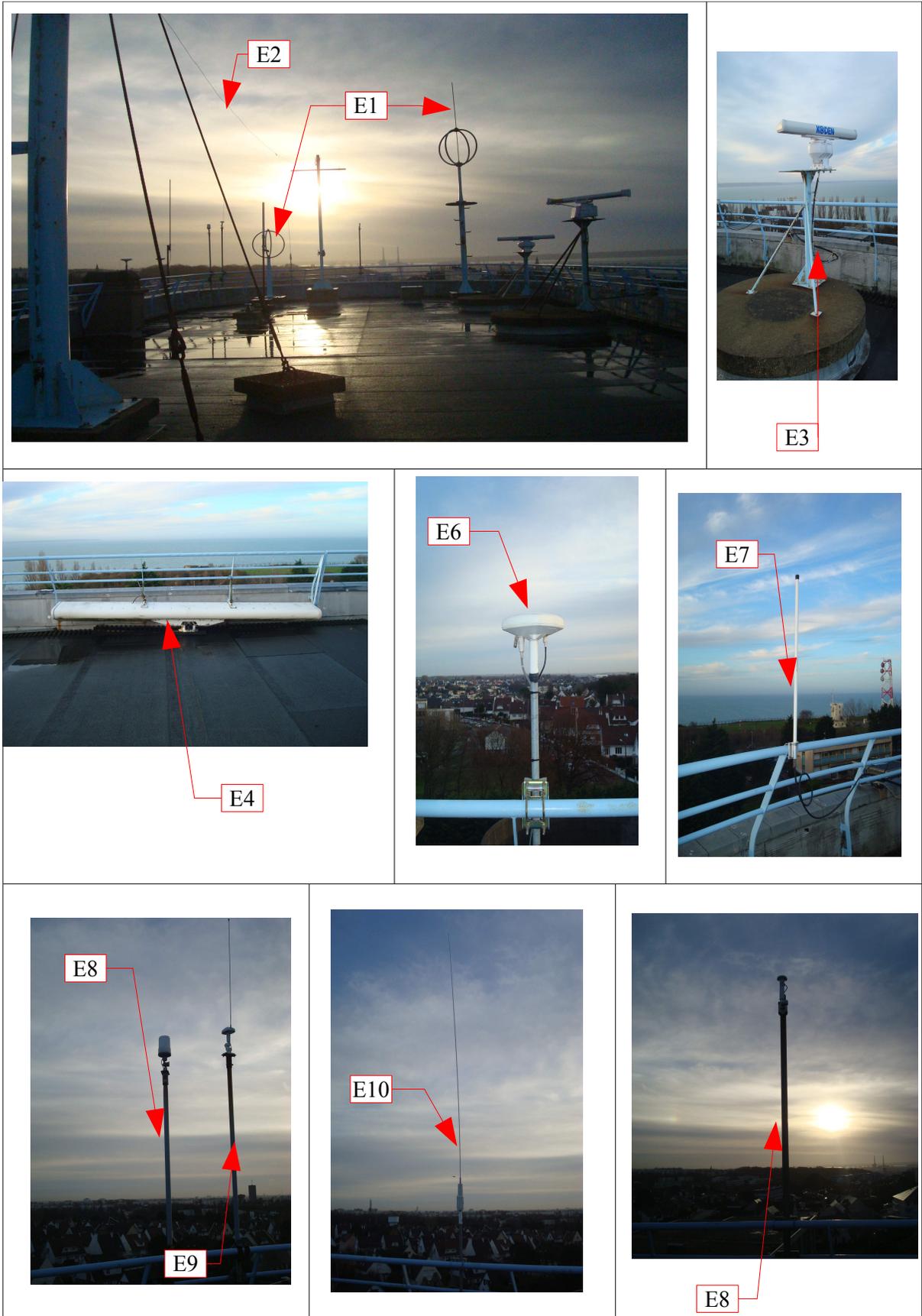
Déplacer vous en passerelle pour aller observer et identifier les différents équipements de la passerelle (intérieur et extérieur)
Remplir les cases avec les numéros correspondants aux photographies présentées ci après

<input type="checkbox"/>	Compas magnétique	<input type="checkbox"/>	Récepteur Navtex	<input type="checkbox"/>	Antenne radar 10 cm
<input type="checkbox"/>	Cuvette d'un compas magnétique	<input type="checkbox"/>	Récepteur Loran C	<input type="checkbox"/>	Antenne GPS
<input type="checkbox"/>	Gyrocompas	<input type="checkbox"/>	Récepteur GPS	<input type="checkbox"/>	Antenne DGPS
<input type="checkbox"/>	Répétiteur de gyrocompas	<input type="checkbox"/>	Récepteur AIS	<input type="checkbox"/>	Antenne VHF
<input type="checkbox"/>	Radiogoniomètre	<input type="checkbox"/>	Radar	<input type="checkbox"/>	Antenne MF
<input type="checkbox"/>	Bloc alimentation	<input type="checkbox"/>	Sondeur	<input type="checkbox"/>	Antenne HF
<input type="checkbox"/>	Émetteur/récepteur VHF	<input type="checkbox"/>	Récepteur DECCA	<input type="checkbox"/>	Antenne radiogoniométrique
<input type="checkbox"/>	Émetteur/récepteur MF/HF	<input type="checkbox"/>	Antenne radar 3cm	<input type="checkbox"/>	Documentation nautique française
<input type="checkbox"/>	Documentation nautique anglo-saxonne	<input type="checkbox"/>	Cartes marines	<input type="checkbox"/>	Ordinateur relié à internet

ENSM Le Havre	INTRODUCTION	V2.0 – 09/13
A. Charbonnel	IMMERSION PASSERELLE NAVIGATION	2/5







ENSM Le Havre	GÉNÉRALITÉS	V2.0 – 09/13
A. Charbonnel	ATELIER IMMERSION À LA PASSERELLE NAVIGATION	5/5

Atelier 3 : Règles de gestion des TP

En TP navigation, vous êtes évalués

- sur le travail effectué à la maison (exercices) ;
- sur le travail effectué en TP ;
- sur les comptes-rendus ;
- à partir de quizz.

En cas d'absence imprévue au TP navigation:

- vous prévenez le bureau des études et formation ;
- vous prévenez le professeur au prochain TP ;
- Vous prévenez le professeur dès votre retour ;
- Vous attendez votre retour pour faire l'un ou l'autre ;
- Vous prévenez immédiatement le professeur
- vous verrez plus tard.

Vous avez une absence prévue

- vous avez oublié de prévenir de votre absence; vous le ferez à votre retour ;
- vous prévenez le BEF à l'avance ;
- vous prévenez le BEF ;
- vous ne pouvez pas prévenir le prof car vous ne l'avez pas trouvé en salle de TP, vous le préviendrez à posteriori.

Vous avez été absent à un TP :

- vous ne serez pas interrogé sur le TP que vous avez manqué ;
- le professeur se chargera de vous faire rattraper ce TP ;
- il vous appartient de rattraper par vous même ce TP ;
- vous serez interrogé au prochain TP comme vos collègues.

Cocher les motifs d'absence que votre professeur est susceptible de considérer comme justifié



- je n'ai pas pu me lever ;
- je prépare la nuit de l'hydro ;
- je dois embarquer ;
- je dois réviser pour mes synthèses ;
- j'ai eu un accident ;
- hier, c'était jeudi soir ;
- je suis malade ;
- j'étais au poste après une soirée trop arrosé
- j'ai piscine ;
- j'ai une heure de conduite ;
- ma cousine est de passage ;
- je pars au ski ;
- j'ai mon examen de conduite ;
- j'ai un examen médical.



Première partie

Documentation nautique française

Chapitre 1

Documentation nautique française

Sommaire

Synthèse sur les ouvrages du SHOM	15
Carte marine	27
Instructions nautiques	43
Livres des feux et signaux de brume	47
Ouvrages des marées	57
Radionavigation (SH91)	65
Radiocommunications maritimes et SMDSM (SH92)	69
Radiocommunications pour la surveillance du trafic et le pilotage (SH93)	73
Stations radiométéorologiques(SH96)	75
TP sur l'exploitation des cartes marines	77
TP sur les ouvrages du SHOM	81

Objectif général :

- Connaître et exploiter la documentation nautique du SHOM.

Objectifs opérationnels :

- Connaître le contenu des différents ouvrages du SHOM
- Exploiter les ouvrages dans le cadre d'une traversée

Soit pour chaque ouvrage :

Cartes :

- Rechercher les informations nécessaires pour un atterrissage
- Exploiter les tableaux de courant et de marée
- Exploiter les références d'une carte (sonde, hauteur, système géodésique).
- Déterminer les éléments caractéristiques d'une carte.

Le guide du navigateur (SH1) :

- Rechercher des informations sur un sujet déterminé
- Connaître la structure de l'ouvrage (index, volumes, etc.)

Symboles et abréviations figurant sur les cartes marines françaises(SH1D) :

- Rechercher la signification de symboles et abréviations figurant sur une carte

Catalogue des cartes marines et des ouvrages nautiques (SH4) :

- Connaître la structure de l'ouvrage (index, cartes-index, contenu)
- Rechercher les cartes utiles pour une zone ou une traversée donnée
- Rechercher les instructions nautiques pour une zone ou une traversée donnée
- Rechercher les livres des feux pour une zone ou une traversée donnée
- Rechercher les revendeurs agréés pour une région donnée.

Album des pavillons (SH10) :

- Rechercher la signification d'un pavillon

Code international des signaux (SH32) :

- Connaître la structure de l'ouvrage (3 parties, index, table des matières, tableaux complémentifs, etc.)
- Décoder un code
- Coder une phrase

Atlas des courants de marées (SH 557 à 565) :

- Déterminer le courant (vitesse et direction) en un point donné pour une heure marée définie aux coefficients 45 et 95
- Déterminer le courant (vitesse et direction) en un point donné pour une heure marée définie à un coefficient quelconque

Livre des feux et des signaux de brume :

- Déterminer la portée géographique d'un feu
- Déterminer la portée lumineuse d'un feu pour des conditions de visibilité déterminées.
- Déchiffrer les abréviations décrivant un feu.
- Rechercher un feu à partir de son nom.
- Représenter les secteurs d'un feu à secteur.

Instructions nautiques :

- Rechercher les informations nécessaires pour un atterrissage

Radionavigation(SH91) :

- Découvrir les systèmes de radionavigation par satellites.
- Découvrir le vocabulaire GPS.
- Rechercher les caractéristiques des stations GPS différentielles.
- Découvrir les systèmes de radionavigation à infrastructure terrestre.
- Découvrir le vocabulaire Loran C.
- Rechercher l'implantation géographique des chaînes Loran C et leurs caractéristiques.
- Rechercher les caractéristiques des balises émettrices et à répondeur radar Racons.

Les Radiocommunications maritimes(SH92)

- Rechercher les caractéristiques des stations assurant un service radio maritime.
- Découvrir les systèmes majeurs de compte rendu de mouvement de navires.
- Découvrir le temps en usage et les signaux horaires.
- Rechercher les caractéristiques des stations assurant un service radio médical.
- Découvrir le Système Mondial de Détresse et de Sécurité. (Volume 92.4).

Les Radiocommunications maritimes pour la surveillance du trafic et le pilotage(SH 93)

- Découvrir les systèmes de compte rendu de mouvement(VTS).
- Rechercher les caractéristiques des stations de pilotage et des ports (Volume 93.1 et 93.2).

La Météorologie maritime (SH95)

- Découvrir les messages météorologiques codés.
- Rechercher des informations générales.

Les stations météorologiques(SH96)

- Rechercher les caractéristiques des stations assurant un service radio météorologique (horaires et contenus de principaux bulletins et avis, zones maritimes couvertes).

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 07/12
<i>A. Charbonnel</i>	<i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX DOCUMENTS NAUTIQUES FRANÇAIS</i>	1/11

INTRODUCTION

La documentation nautique se définit comme l'ensemble des **documents nécessaires à la sécurité de la navigation**.

Le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) est responsable de l'édition et de la diffusion de ces documents pour la France.

Le SHOM édite quelques 1700 cartes papiers, 340 cartes électroniques vectorielles et 75 documents nautiques.

Les documents nautiques sont principalement des :

- ouvrages généraux :
 - *catalogue des cartes et publications*,
 - *album des pavillons*,
 - *guide du navigateur*,
 - *naviguer en sécurité*.
- cartes marines,
- instructions nautiques,
- livres des feux et signaux de brume,
- ouvrages des radiosignaux,
- documents relatifs aux marées,
- ouvrages de météorologie marine.

Vous trouverez dans les pages suivantes une description synthétique de chaque ouvrage.

EXERCICE

(A ne réaliser qu'après avoir parcouru l'ensemble du document et en vous servant de cette fiche de synthèse)

1. Citer le(s) document(s) présentant les principaux instruments de navigation.
2. Citer le(s) document(s) décrivant les principes du GPS.
3. Citer le(s) document(s) listant les documents réglementaires à bord.
4. Citer le(s) document(s) donnant des informations sur le pilotage pour une région donnée.
5. Citer le(s) document(s) décrivant les symboles des cartes marines.
6. Citer le(s) document(s) listant les documents nautiques du SHOM.
7. Citer le(s) document(s) donnant des informations sur les amers.
8. Citer le(s) document(s) présentant les marques portées par certains navires.
9. Citer le(s) document(s) présentant les recommandations sur l'usage des cartes.
10. Citer le(s) document(s) utilisé(s) pour déterminer la signification de pavillons et marques distinctives.

RESSOURCES

Bibliographie

SHOM - *Guide du navigateur : volume 1, documentation et informations nautiques* – Brest : SHOM, 2012 – 165p – ISBN 978-2-11-128327-5 (vol.1)

Ressources diverses

Site du SHOM : www.shom.fr

Crédit graphique

Les illustrations de ce document sont tirées des documents du SHOM.

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX DOCUMENTS NAUTIQUES FRANÇAIS</i>	V2.1– 09/13 2/11
--------------------------------	--	---------------------

OUVRAGES GÉNÉRAUX

Guide du navigateur (SH 1) – 3 volumes – édition 2012



- Synthèse des connaissances nécessaires au navigateur concernant :
 - l'information et la documentation nautique (vol.1),
 - les méthodes et instruments de navigation (vol.2),
 - la réglementation nautique (vol.3).

Le guide du navigateur est LA REFERENCE en matière de documentation nautique.

Les corrections au Guide du Navigateur essentielles pour la sécurité de la navigation sont publiées dans le groupe hebdomadaire d'Avis aux Navigateurs (section 2.5). Pour chacun des trois volumes, un fascicule annuel reprend ces corrections et met à jour toutes les informations contenues dans l'ouvrage.

- Réédition selon besoin.
- Correction par :
 - Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN),
 - fascicule annuel.

Volume 1 – « Documentation et information nautiques » (SH1.1) :

- l'utilisation des ouvrages et des cartes et leur tenue à jour,
- les différentes formes de l'information nautique, les moyens utilisés pour sa diffusion, les contributions du navigateur au recueil de cette information.

Volume 2 - « Méthodes et instruments de navigation » (SH1.2) :

- les principaux instruments et équipements de navigation,
- les différents modes de navigation possibles selon l'équipement employé et les conditions de navigation rencontrées.

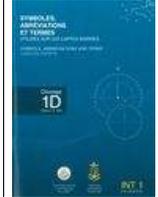
Volume 3 – « Réglementation nautique » (SH1.3) :

- le droit de la mer,
- la préservation de l'environnement marin, dont la prévention et la répression de la pollution,
- la signalisation maritime,
- la prévention des abordages,
- la sauvegarde de la vie humaine et le sauvetage en mer (SMDSM),
- l'organisation du trafic maritime dont font partie les systèmes de comptes rendus de navires.

Ce volume précise en outre le rôle des principales organisations et associations maritimes internationales, ainsi que les attributions en France des administrations ayant compétence dans les questions maritimes, en particulier les administrations relevant du ministère de l'équipement, des transports et du logement.

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX DOCUMENTS NAUTIQUES FRANÇAIS</i>	V2.1– 09/13 3/11
--------------------------------	--	---------------------

Symboles, abréviations et termes utilisés sur les cartes marines françaises (SH 1 D)



- Présentation des signes utilisés sur les cartes marines.
- Complément indispensable du "Guide du Navigateur".

- Réédition selon besoins.
- Corrections par Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).

*Indispensable pour la lecture des symboles des cartes françaises.
Ce document est téléchargeable gratuitement sur www.shom.fr*

Utilisation des symboles et des abréviations (SH 1 E)



- Illustration, sous la forme d'une carte, de l'ouvrage SH 1D.

- Réédition selon besoins.

Carte avec commentaires et explications.

L'hydrographie, les documents nautiques, leurs imperfections et leur bon usage (SH 1F)



- Mise en garde sur l'utilisation des documents nautiques.
- Complément au "Guide du Navigateur".

- Réédition selon besoins.

*Ce document est téléchargeable gratuitement dans la boutique du SHOM :
<https://www.shom.fr/boutique/>*

Règlement international pour prévenir les abordages en mer (SH 2A)



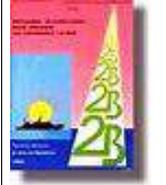
- Texte du règlement international pour prévenir les abordages en mer.
- Extrait du "Guide du Navigateur".

- Réédition selon besoins.
- Correction par Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).

*Ce document est téléchargeable gratuitement dans la boutique du SHOM :
<https://www.shom.fr/boutique/>*

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX DOCUMENTS NAUTIQUES FRANÇAIS</i>	V2.1- 09/13 4/11
--------------------------------	--	---------------------

Règlement international pour prévenir les abordages en mer (SH 2B)



- **Planches** illustrant le règlement international pour prévenir les abordages en mer.
- **Complément** au "Guide du Navigateur".

- Réédition selon besoins.
- Correction par Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).

Ce document est téléchargeable gratuitement sur www.shom.fr

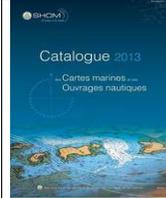
Signalisation maritime (SH3C)



- Règles du système de balisage maritime.
- Description des balises.
- Récapitulatif des principaux signaux (*extrait du "Code international des signaux"*).

- Réédition selon besoins.
- Correction par Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).

Catalogue des cartes marines et des ouvrages nautiques (SH 4)



- Liste exhaustive des documents nautiques publiés par le SHOM.
- Liste des cartes marines françaises et cartes étrangères constituant le portefeuille de complément.
- Liste des points de vente agréés.

- Réédition annuelle (à jour du 1^{er} janvier).
- Correction par Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).

Ce catalogue précise les limites géographiques des zones couvertes par chacun des documents et permet une recherche aisée des documents grâce à la carte-index

Ce catalogue est indispensable pour la préparation de traversée.

Le petit catalogue (SH 8)



Extraits du catalogue SH 4 :

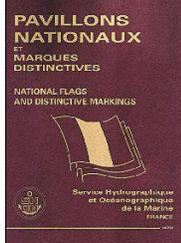
- liste des cartes des côtes françaises et pays voisins,
- liste des ouvrages en vigueur,
- liste des points de vent agréés.

- Réédition annuelle (publié le 1^{er} décembre).
- Non mis à jour en cours d'année.
- Gratuit (téléchargeable et/ou commandable sur www.shom.fr).

PLAISANCE

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX DOCUMENTS NAUTIQUES FRANÇAIS</i>	V2.1– 09/13 5/11
--------------------------------	--	---------------------

Album des pavillons (SH 10)



- Présentation de tous les pavillons et marques qu'un navire peut rencontrer à la mer ou en escale.

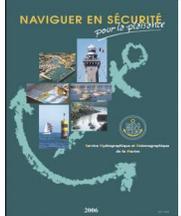


L'Album des pavillons n'est plus tenu à jour depuis 2004 et il convient donc de l'utiliser avec circonspection.

Informations disponibles relatives aux pavillons et drapeaux : emblèmes nationaux, drapeaux des chefs d'état, marques distinctives des autorités civiles et navales, pavillons de Beauré, flammes de guerre, cocardes d'aviation.

Près de 200 pays indépendants et une trentaine de territoires d'Outre-mer sont ainsi passés en revue.

Naviguer en sécurité (SH 21)



- Ensemble des renseignements nécessaires en matière de **documentation, d'information** et de **réglementation nautique** pour les plaisanciers.
- Destiné aux **plaisanciers** (métropole + DOM/TOM).

- Réédition selon besoins
- Corrections par : - Fascicule annuel,
- Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).

Destiné à la plaisance (version «allégée» du "Guide du navigateur").

PLAISANCE

Code international des signaux 1965 (SH32)



- Édition française du code international des signaux de l'Organisation Maritime Internationale (OMI).

- Réédition selon besoins.

Utilisé dans les situations intéressant la sécurité de la navigation et des personnes.

Ce document est téléchargeable gratuitement sur www.shom.fr

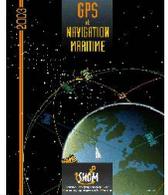
Édition 1996 – correction n°1-2001

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX DOCUMENTS NAUTIQUES FRANÇAIS</i>	V2.1– 09/13 6/11
--------------------------------	--	---------------------

Guides pour la préparation de traversées (SH 8003, SH 8004)

	<ul style="list-style-type: none"> • Synthèse des informations nécessaires pour la préparation d'une traversée : <ul style="list-style-type: none"> – organisation du trafic, – recommandations, – pilotage, – comptes-rendus, – cartes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réédition selon besoins. • Correction par Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN). <p>Guide de :</p> <ul style="list-style-type: none"> – La Manche et partie Sud de la mer du Nord (SH 8 004), – Golfe de Suez (SH 8 003).
--	---	---

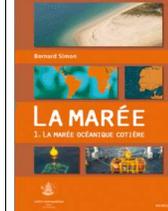
GPS et navigation maritime- Les guides du SHOM (SH 940)

	<ul style="list-style-type: none"> • Principes, performances, limitations d'emploi, degré de confiance. • Liste des stations DGPS françaises à la date de son édition. • Présentation du système européen Galiléo. 	<i>Présentation didactique du GPS et de son utilisation en navigation maritime.</i>
---	---	---

La Marée - Les guides du SHOM (SH 941) 7

	<ul style="list-style-type: none"> • Principes. • Exemples de calculs. 	<i>Présentation générale et didactique du phénomène de la marée.</i>
--	--	--

La Marée océanique côtière - Les guides du SHOM (SH 942) 7

	<ul style="list-style-type: none"> • Fondements de l'étude des marées océaniques et ses applications en zone côtière. 	<i>Ouvrage dédié aux personnes intéressées par l'observation, l'analyse et la prédiction des variations du niveau marin pour les besoins de la navigation maritime, de l'hydrographie et des aménagements côtiers.</i>
---	--	--

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX DOCUMENTS NAUTIQUES FRANÇAIS</i>	V2.1- 09/13 7/11
--------------------------------	--	---------------------

OUVRAGES DES MARÉES

Annuaire des marées

	<ul style="list-style-type: none"> • Heures et hauteurs d'eau des pleines mers et des basses mers pour des ports de références et les corrections à apporter pour obtenir ces renseignements pour des ports rattachés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réédition annuelle (disponible au 1^{er} janvier de l'année précédent le millésime de l'annuaire). <p><i>L'Annuaire des marées - Ports de France" (tome 1) donne les prédictions pour 22 ports principaux et corrections pour 240 ports rattachés. Il existe aussi un "Annuaire des marées - Ports d'Outre-mer" (tome 2).</i></p>
---	---	---

Atlas des courants de marées (SH 557 à 565)

	<ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques des champs de courants à chaque heure de marée, en vive-eau et morte-eau moyennes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réédition selon besoins. <p><i>Indispensables à la sécurité de tous les navigateurs.</i></p>
---	---	--

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX DOCUMENTS NAUTIQUES FRANÇAIS</i>	V2.1– 09/13 8/11
--------------------------------	--	---------------------

LIVRES DES FEUX

Livres des feux et des signaux de brume

 <p>Feux et signaux de brume L.A Edition 2011</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques des aides à la navigation, lumineuses et sonores, pour le monde entier. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réédition : - tous les ans pour les côtes de France, - tous les 18/24 mois pour les autres. • Correction par Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN). <p><i>Ces ouvrages décrivent les aides à la navigation et également les phares, balises et bouées qui les supportent et donnent leur position géographique.</i></p>
--	--	---

INSTRUCTIONS NAUTIQUES

Instructions nautiques (B4 à L9)

 <p>Instructions nautiques C2.B France Edition 2011</p>	<p>Renseignements utiles à la sécurité de la navigation qui ne figurent pas sur les cartes (ou qui y figurent de façon sommaire) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • amers et dangers, • routes réglementées et recommandées, • marées et courants, • pilotage, • mouillage, • ports (description, ravitaillement, réparation). 	<ul style="list-style-type: none"> • Réédition - tous les 3 ans pour les côtes françaises, - tous les 6/8 ans pour les autres régions. • Correction par : - Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN), - fascicule tous les ans pour les côtes françaises, tous les deux ans pour les autres.
--	--	--

Instructions nautiques pour la plaisance (P1 à P5)

 <p>Instructions Nautiques pour la plaisance P3 France Edition 2011</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Renseignements utiles à la sécurité de la navigation qui ne figurent pas sur les cartes (ou qui y figurent de façon sommaire). • Destinées à la plaisance 	<h3>PLAISANCE</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Réédition selon besoins. • Correction par : - Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN), - Fascicule annuel.
--	--	---

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX DOCUMENTS NAUTIQUES FRANÇAIS</i>	V2.1– 09/13 9/11
--------------------------------	--	---------------------

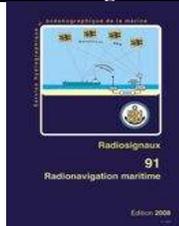
OUVRAGES DES RADIOSIGNAUX

Objectifs des ouvrages de radiosignaux :

- localisation (radionavigation),
- communication en mer (radiocommunication),
- réception des renseignements relatifs à la navigation (avertissements de navigation) ou à la météorologie (bulletins, avis, cartes météorologiques, etc.),
- caractéristiques des aides radioélectriques à la navigation.

Radionavigation maritime (SH 91)

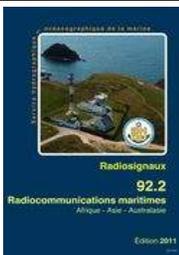
Édition 2008



- Systèmes de radionavigation par satellites : GPS, GLONASS, GNSS.
- Systèmes de radionavigation par infrastructure terrestre : Loran C, Chayaka, Syledis.
- les balises répondeuses et émettrices radar : RACONS et RAMARKS.

- Réédition tous les 2 ans.
- Correction par les Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).

Radiocommunications maritimes (SH 92)



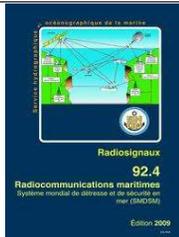
SH 92.1 : Radiocommunications maritimes Volume 1
Europe, Groenland, Méditerranée (édition 2010).

SH 92.2 : Radiocommunications maritimes Volume 2
Afrique, Asie, Australasie (édition 2011).

SH 92.3 : Radiocommunications maritimes Volume 3
Amérique, Antarctique (édition 2010).

- Informations sur les stations de radiocommunications maritimes (identification, moyens, fréquences et horaires de travail ou de diffusion) : VHF, MF, HF.
- Signaux horaires et temps en usage.
- Comptes rendus (hors VTS).
- Avis médical et demande de libre pratique.
- Messages types.

- Réédition tous les 18/24 mois.
- Correction par les Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).



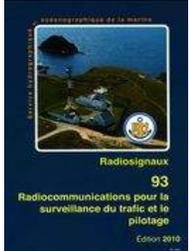
SH 92.4 : Radiocommunications maritimes Volume 4 Le SMDSM (édition 2009)

- Radiocommunications dédiées à la détresse et à la sécurité (Inmarsat, cospas/sarsat, ASN, Navtex, Safetynet).
- Organisation de la coordination de la recherche en mer (SAR).
- Réseaux de diffusion automatisés (par Appel numérique) des renseignements de sécurité maritime (NAVTEX, SafetyNET, INMARSAT).

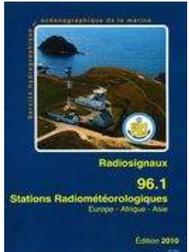
- Réédition selon besoins.
- Correction par les Groupes d'Avis aux navigateurs (GAN).

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX DOCUMENTS NAUTIQUES FRANÇAIS</i>	V2.1– 09/13 10/11
--------------------------------	--	----------------------

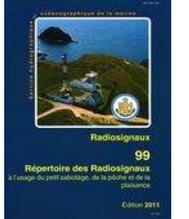
Radiocommunications maritimes pour la surveillance du trafic et le pilotage (SH 93)	Édition 2010
--	---------------------

	<p>Concerne uniquement les approches de la France métropolitaine, des départements, territoires et collectivités territoriales d'Outre-mer, étendues pour l'Atlantique à la zone Navarea 2, et certains autres pays</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procédures de contact pour toutes les opérations portuaires et de surveillance du trafic. • Systèmes de compte rendus VTS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réédition tous les 18 mois pour les vol. 1&2 et 24 mois pour les autres (à confirmer). • Correction par les groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).
---	--	---	--

Stations météorologiques (SH96)
--

	<p>SH 96.1 : Stations météorologiques -Volume 1 Europe, Afrique, Asie (édition 2010).</p> <p>SH 96.2 : Stations météorologiques - Volume 2 Pacifique Sud-Ouest, Amérique et Antarctique (édition 2009).</p>	<p>Informations nécessaires pour la réception des informations météorologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • cartes des zones météorologiques maritimes mondiales, • caractéristiques des stations émettrices des informations météorologiques : radiotéléphonie, radiotélégraphie, téléimprimeur et/ou NAVTEX, SafetyNET) avec les zones couvertes, les fréquences et les horaires des bulletins diffusés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réédition tous les 18 mois pour le vol 1 et 24 mois pour le vol 2. • Correction par les Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).
---	---	--	--

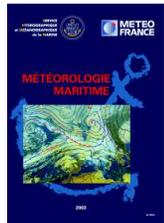
Répertoires des radiosignaux (SH99) - édition 2011	PLAISANCE /PETIT CABOTAGE
---	----------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • A l'usage du petit cabotage, pêche et plaisance. • Couverture : Europe occidentale, Açores, Antilles. • Liste des : <ul style="list-style-type: none"> - radiophares, - stations diffusant des infos météo et avis à la navigation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réédition tous les ans (en avril). • Pas de correction.
---	---	--

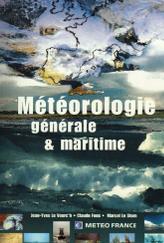
ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX DOCUMENTS NAUTIQUES FRANÇAIS</i>	V2.0 – 07/12 11/11
--------------------------------	--	-----------------------

OUVRAGES DE MÉTÉOROLOGIE

Météorologie maritime (SH95) Edition 2003

	<p>Manuel pratique à l'usage des navigateurs concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> la météorologie générale et tropicale, iceberg, glaces et givrages, la documentation et les nomenclatures. <p>Ouvrage nécessaire pour comprendre et utiliser les renseignements météorologiques diffusés aux navigateurs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Réédition selon besoins. Correction par Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).
---	--	--

Météorologie générale et maritime

	<ul style="list-style-type: none"> Synthèse des connaissances nécessaires à une bonne formation des navigateurs professionnels et amateurs. 	<p><i>Conçu par des ingénieurs-prévisionistes de Météo-France à l'intention des élèves officiers de la Marine Nationale.</i></p>
--	--	--

Naviclim

	<ul style="list-style-type: none"> Atlas climatologique de tous les paramètres intéressant la navigation en haute mer. 	<p><i>Aide pour la préparation de traversée transocéanique.</i></p>
---	---	---

CARTES ET PROJECTION

Généralités sur les projections

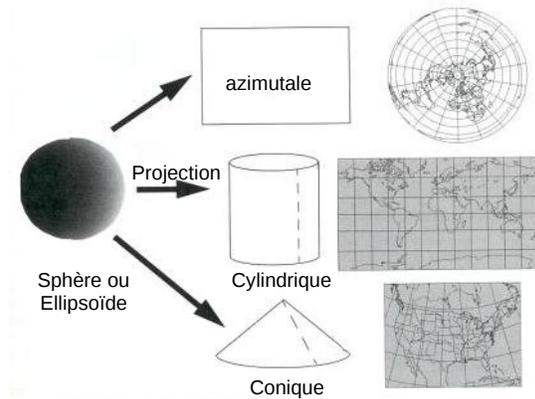


Illustration 1 : Les différents types de projection

Pour passer de la représentation en 3D de la terre (globe terrestre) à une représentation en 2D (la carte), on utilise des projections de différents types.

Dans les projections cartographiques les plus simples, la terre est projetée sur un plan, un cylindre ou un cône. Une fois la projection réalisée, le cône et le cylindre sont développés et mis à plat.

Néanmoins toute projection génère de manière inévitable des distorsions.

Le type de projection est donc choisi en fonction de ses qualités géométriques et de la future utilisation de la carte.

Projection et cartes marines

Définitions

La position d'un mobile sur le globe terrestre est repéré par un système de coordonnées en latitude (φ) et longitude (G) comme indiqué sur les illustrations 2 et 3.

Ligne des pôles : Ligne qui matérialise l'axe de rotation de la terre ; c'est la ligne qui passe par le pôle Nord et le pôle Sud.

Équateur : Grand cercle perpendiculaire à la ligne des pôles et partageant le globe en deux hémisphères égaux.

Méridien : Demi cercle joignant le Pôle Nord et le pôle Sud.

Parallèle : Petit cercle parallèle à l'équateur.

Latitude : Angle que fait la verticale d'un point de la surface terrestre avec le plan de l'équateur, compté de 0 à 90° vers le Nord ou le Sud.

Longitude : Angle dièdre formé par le plan méridien d'un lieu avec le plan méridien de Greenwich, compté généralement de 0 à 180 degrés Est ou Ouest.

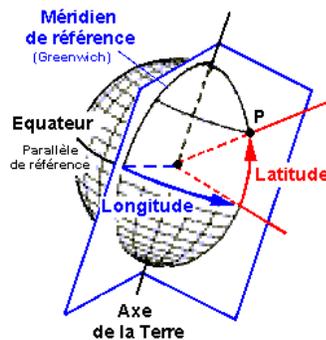


Illustration 2 : Les coordonnées (sur le globe terrestre)

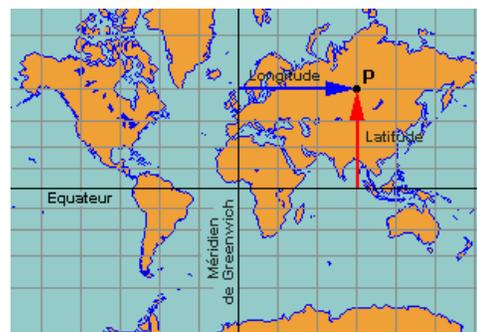


Illustration 3 : Les coordonnées (sur la carte)

Caractéristiques de la projection Mercator

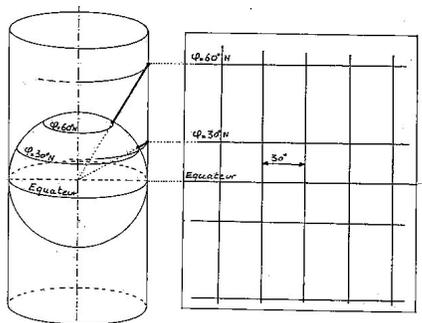


Illustration 4 : La projection de Mercator

La majorité des cartes marines aux basses latitudes (c'est à dire à nos latitudes) est réalisée à partir de la projection de Mercator : **la projection de Mercator** correspond à une **projection du globe terrestre sur un cylindre tangent à l'équateur** et que l'on déroulerait pour obtenir la carte.

Dans ce type de projection :

- **les méridiens apparaissent parallèles (verticaux) entre eux (ce qui n'est pas le cas dans la réalité) l'échelle des longitudes ne doit donc pas être utilisée pour des mesures de distances.**
- **les parallèles apparaissent parallèles (horizontaux) entre eux (comme dans la réalité) mais avec des espacements variables** : la minute de latitude (un mille marin soit 1852m) est d'autant plus grande que l'on s'approche des pôles. *On utilisera l'échelle des latitudes pour la détermination des distances.*
- **les angles sont conservés.**

Distances et angles sur une carte marine

Lecture de distances

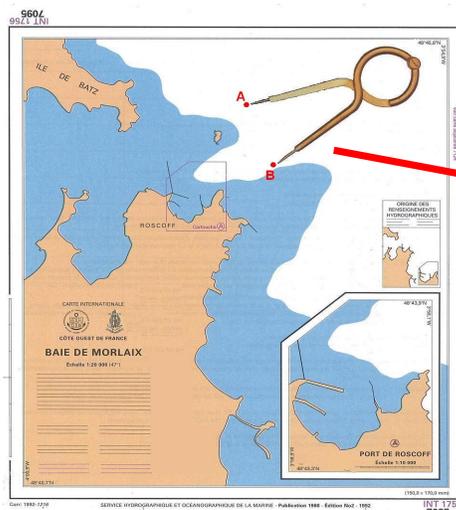


Illustration 5 : Relever de la distance

Ce qu'il faut faire :

Pour mesurer entre les points A et B, on relève à l'aide d'une pointe sèche ou compas la distance entre ces deux points et l'on reporte cette distance **sur l'échelle des latitudes à la même hauteur que la distance relevée.**

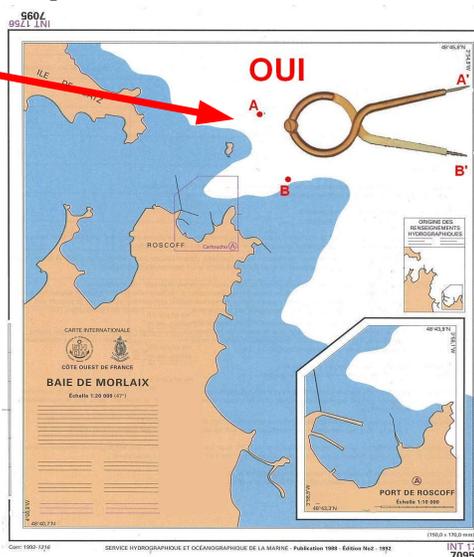


Illustration 6 : Reporter la distance sur l'échelle des latitudes

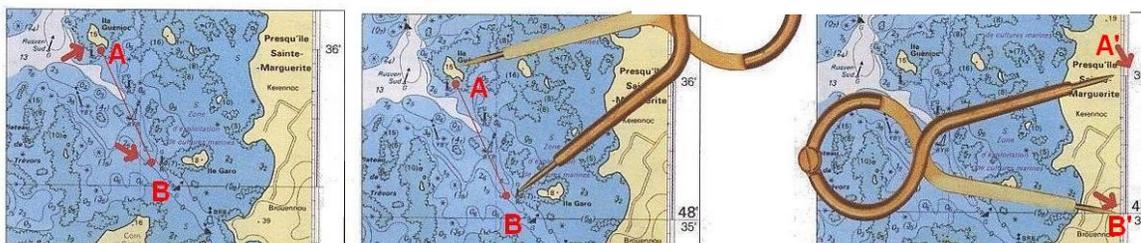


Illustration 7 : Report de distances sur une carte

Ce qu'il ne faut pas faire :

- **Porter la distance sur l'échelle des latitudes mais à une autre latitude** que celle de la distance mesurée (cf. illustration 8) car l'échelle des distances n'est pas constante.
- **Porter la distance sur l'échelle des longitudes** (cf. illustration 9) car sur la projection, les méridiens sont parallèles entre eux ce qui est absolument faux dans la réalité. Dans la réalité l'échelle des longitudes varie en fonction de la latitude, alors que sur la carte cette échelle est constante.

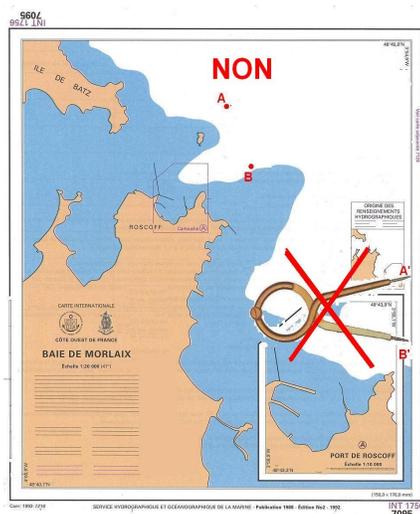


Illustration 8 : Mauvais report
(report sur une mauvaise latitude)

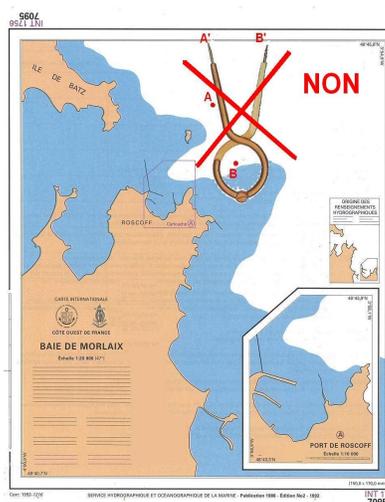


Illustration 9 : Mauvais report
(report en longitude)

Lecture d'un angle (utilisation de la règle Cras)

1. **Poser la règle à l'endroit** : vérifier que vous pouvez lire les inscriptions imprimées sur la règle.
2. **Diriger la flèche dans le sens de la route** suivi ou vers le point à relever dont on veut connaître la direction ; on fait tangenter le bord de la règle Cras le long de cette direction.
3. **Placer le centre du demi rapporteur** \square **le plus bas sur la règle** (i.e. le plus au sud) sur un méridien ou un parallèle, en faisant glisser la règle Cras le long de la direction à mesurer.
4. **Lire la graduation directe** que coupe le méridien ou le parallèle choisi ; attention à bien lire sur le demi-rapporteur dont vous avez placé le centre et non sur l'autre.

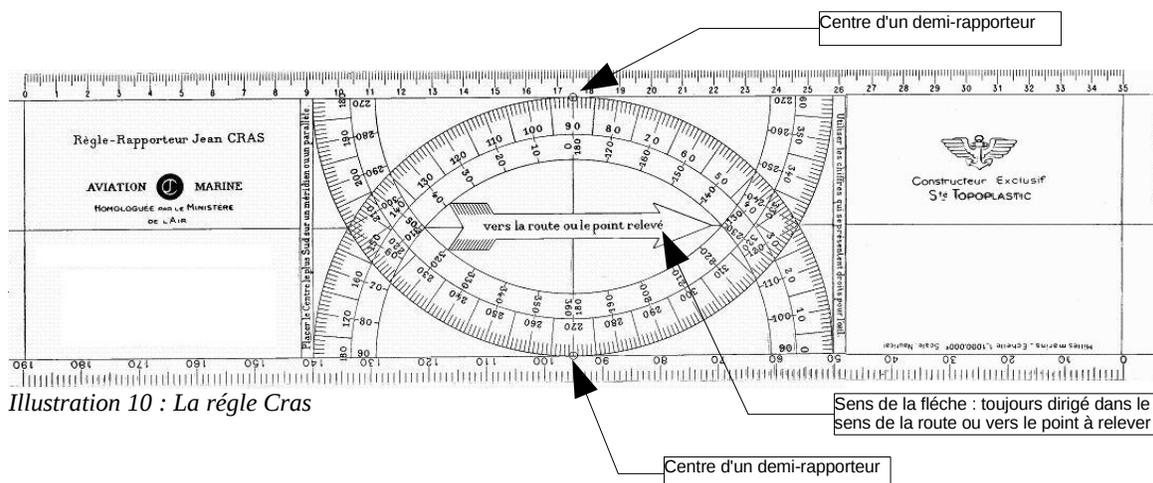


Illustration 10 : La règle Cras

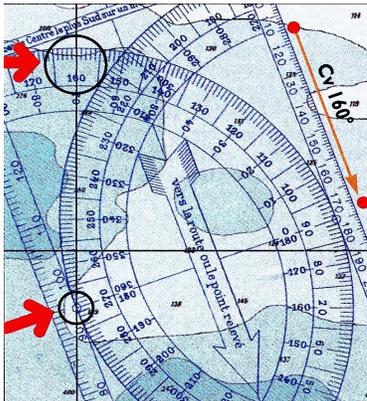


Illustration 11 : Lecture sur un méridien



Illustration 12 : Lecture sur un parallèle

Dans les deux exemples ci-contre, la lecture sur la règle Cras donne une direction de de 160°.

Tracé approché d'un canevas de Mercator

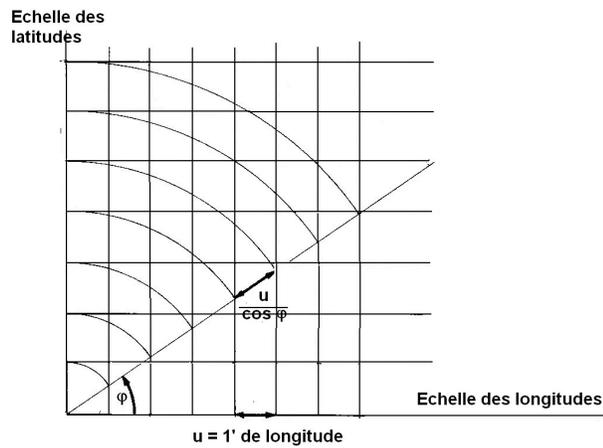


Illustration 13 : Tracé approché d'un canevas de Mercator

PRÉSENTATION D'UNE CARTE MARINE

Toutes les informations nécessaires à l'exploitation des cartes marines françaises peuvent être trouvées dans le "Guide du navigateur" (SH1) et "Symboles et abréviations figurant sur les cartes marines françaises" (SH1D).

Description générale

Les cartes marines éditée par le SHOM se présentent sous la forme ci dessous.

Nota : les termes soulignés et en italiques utilisés dans ce chapitre sont explicités dans le chapitre suivant intitulé Terminologie

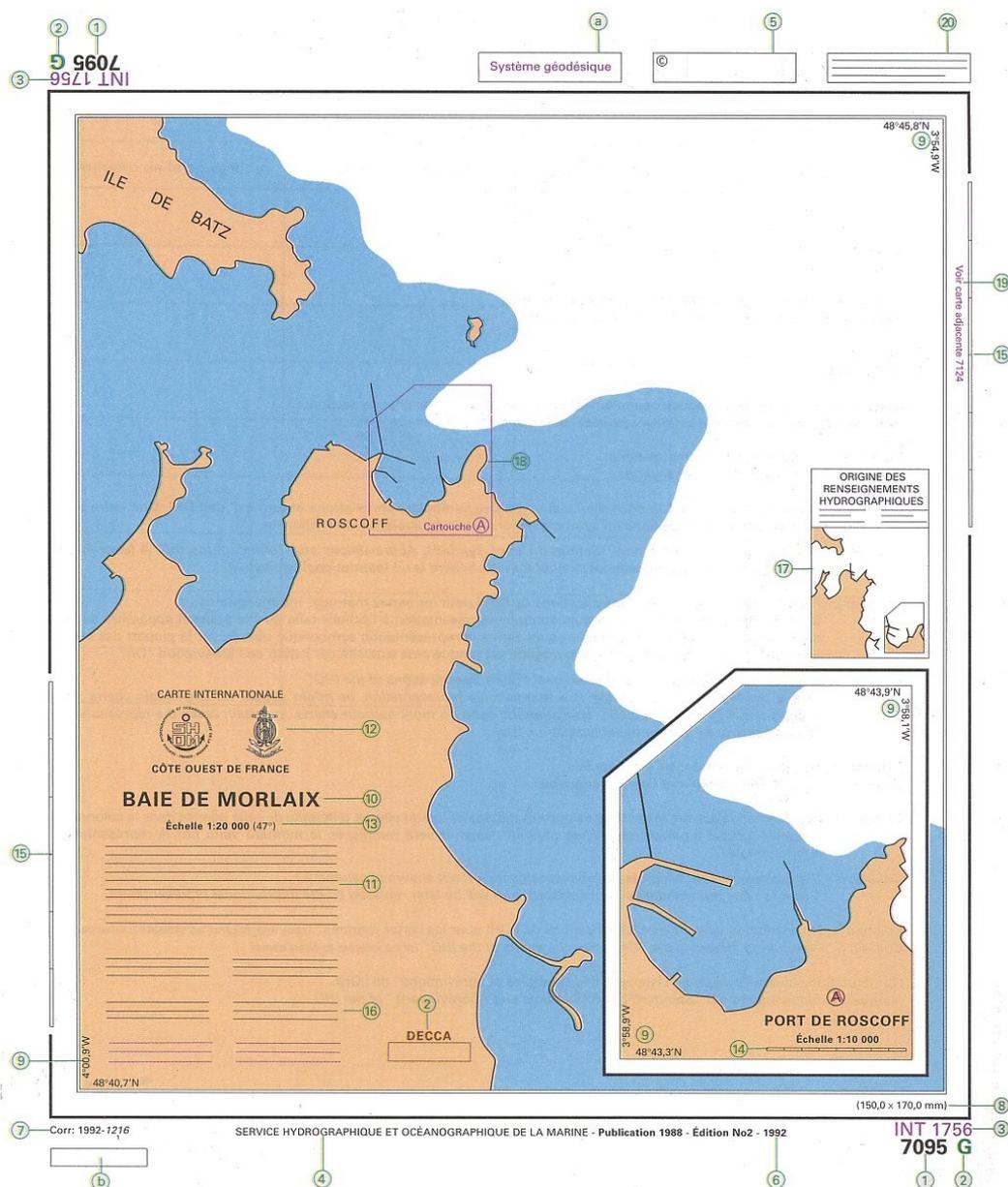


Illustration 14 : Présentation schématique d'une carte marine du SHOM

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.1 – 09/13
A. Charbonnel	CARTES MARINES DU SHOM	6/16

Descriptif de la carte :

1. Numéro de la carte dans le portefeuille national.
 2. Identification de la variante de la carte (si elle existe).
 3. Numéro de la carte dans la série des cartes internationales (si la carte est une carte internationale).
 4. Mention de publication (nom de l'éditeur)
 5. Mention du copyright.
 6. Mention d'édition. *Dans l'exemple : publication (première édition) en 1988, deuxième édition publiée en 1992.*
 7. Enregistrement des petites corrections. *Dans l'exemple : première correction diffusée en 1992 par l'avis n° 16 du groupe d'Avis aux Navigateurs n° 12.*
 8. Dimensions du cadre intérieur.
 9. Coordonnées géographiques des coins Sud-Ouest et Nord-Est.
 10. Titre de la carte.
 11. Notes explicatives sur la construction de la carte (niveaux de références, système utilisés...) à lire **impérativement** avant toute utilisation de la carte.
 12. Écussons : *Dans l'exemple, l'écusson national et celui de l'OHI accolés indiquent que cette carte nationale est également une carte internationale. Une carte nationale ne comporte que l'écusson national. Les reproductions en fac-similé des cartes étrangères internationales comportent l'écusson du pays producteur (à gauche), du pays reproducteur (grand modèle au centre) et celui de l'OHI (à droite) - cf illustration 17.*
 13. Échelle de la carte à la latitude indiquée. L'échelle n'est exacte qu'à cette latitude.
 14. Échelle graphique sur les cartes à grande échelle.
 15. Échelle graphique en marge, sur les cartes à grande échelle. Sur les cartes à plus petite échelle, utiliser les graduations en latitude : 1 mille = 1' de latitude.
 16. Notes d'avertissement (si elles existent). Les informations sur les particularités locales doivent être lues avant d'utiliser la carte.
 17. Diagramme des sources (s'il existe). Les navigateurs doivent être très prudents dans les zones où les levés ne sont pas adéquats.
 18. Référence à une carte (ou à un cartouche) à plus grande échelle (ici *un cartouche*).
 19. Référence à une carte adjacente à échelle équivalente.
 20. Mention des documents nautiques complémentaires qui doivent être consultés.
- a) Avertissement (s'il existe) relatif au système géodésique WGS 84.
 - b) Informations relatives aux Groupes hebdomadaires d'Avis aux Navigateurs.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.1 – 09/13
A. Charbonnel	CARTES MARINES DU SHOM	7/16

Description des éléments caractéristiques d'une carte

Toute carte française est caractérisée par son numéro, son format, son titre et son échelle.

CARTE INTERNATIONALE




COTES OUEST DE FRANCE
BAIE DE MORLAIX

Echelle 1 : 20 000 (47°)

Sondes en mètres rapportées aux niveaux des plus basses mers
Altitudes en mètres rapportées au niveau de mi-marée
situé à 6,8 m au-dessus du zéro hydrographique

Positions géographiques rapportées au système géodésique européen compensé (1950)

Positionnement par satellites : les positions obtenues au moyen de système de navigation par satellites rapportées au système géodésique mondial (WGS 84) doivent être corrigées de 0.06' vers le Nord et de 0.08' vers l'Est pour être en accord avec cette carte.

Système de balisage de l' AISM, région A (rouge à bâbord)

Projection de Mercator

Carroyage UTM : les amorces de carroyage UTM (fuseau 30) sont représentées sur le cadre extérieur

Origine des renseignements hydrographiques : voir le diagramme.
Les sondes en caractères droits (Ex : 6₈) proviennent de levés plus anciens.

Topographie : la topographie provient de photos aériennes restituées par le SHOM, elle a été complétée, pour l'intérieur avec les cartes de l'Institut Géographique National.

Illustration 15 : En tête d'une carte marine

Niveaux de référence utilisés (sondes, altitudes).

système géodésique de référence

Echelle correspondant à la latitude moyenne

Type de projection utilisée.

- **NUMÉRO** : numéro de nomenclature à 7 caractères (dont 4 chiffres) ; en pratique on utilise le numéro abrégé de trois ou quatre chiffres, suivi si nécessaire de la lettre caractéristique de la variante (cf. ① illustration 14).
- **FORMAT** : A0 (841*1189 mm), A1, Grand-Aigle (GA : 750*1050 mm), demi-Aigle (DA : 525*750 mm).
- **TITRE** : il présente un certain nombre de renseignements généraux sur le contenu de celle-ci (cf. illustration 15) :
 - L'identité du service producteur.
 - Les parages qu'elle représente.
 - L'échelle numérique correspondant à l'échelle moyenne de la carte.
 - Des indications sur la marée : caractéristiques, type, valeurs de hauteurs d'eau et/ou de courants, etc.
 - Des indications sur les systèmes de référence : unité et niveau de référence des profondeurs et des altitudes, réseaux géodésiques utilisés, décalages avec d'autres systèmes géodésiques susceptibles d'être utilisés par le navigateur (à ce sujet, consulter le SH 91 : RADIONAVIGATION), système de balisage, etc.
 - Des indications sur l'origine des renseignements hydrographiques.
 - Des commentaires sur l'utilisation des cartes non établies en projection de Mercator.
 - Indications et nota divers : zones dangereuses, routes et chenaux particuliers, référence à d'autres cartes, etc.

Les origines des levés hydrographiques, souvent complexes sont donnés sous la forme d'un diagramme :

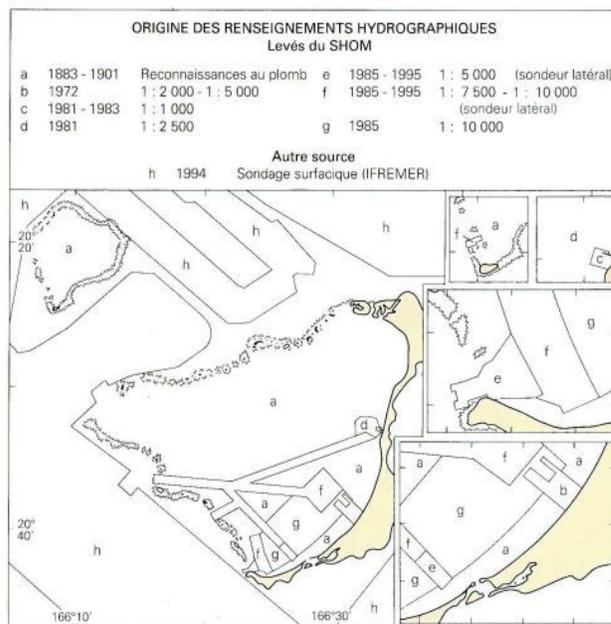


Illustration 16 : Graphique représentant les sources de levés

Cartes internationales

Généralités

Elles apparaissent au portefeuille international de l'OHI (Organisation Hydrographique Internationale). Les différents membres sont autorisés à reproduire en fac-similé, avec le minimum de modifications, une carte donnée, établie suivant des normes internationales.

Cartes internationales éditées par la France.

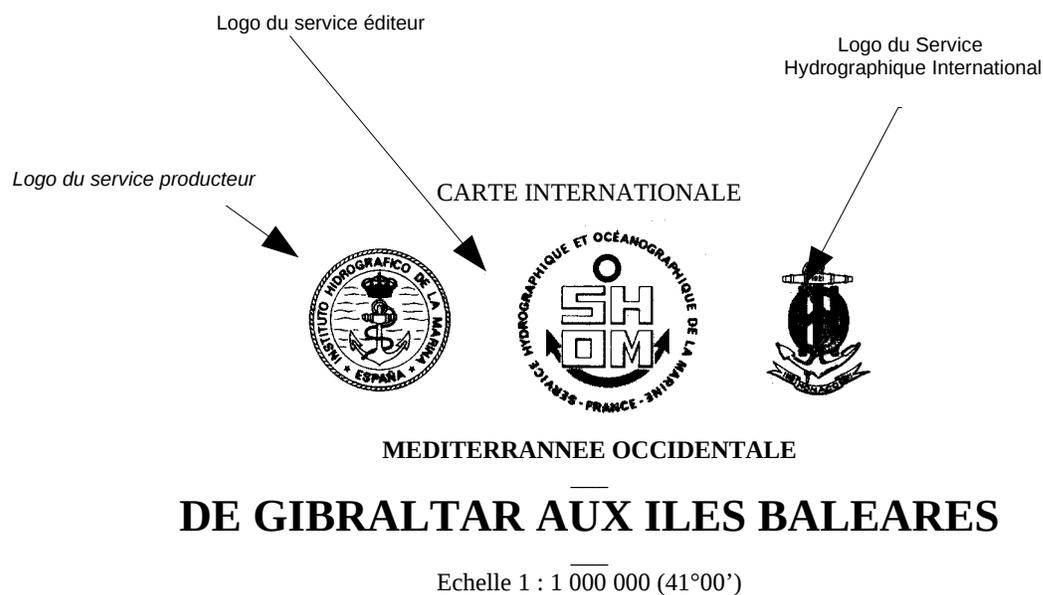


Illustration 17 : En tête d'une carte internationale éditée par le SHOM

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.1 – 09/13
A. Charbonnel	CARTES MARINES DU SHOM	9/16

Le **Titre** est rédigé en français et comporte les écussons du SHOM, de l'OHI et éventuellement celui du service hydrographique producteur s'il s'agit d'un fac-similé de carte étrangère.

Le **Numéro** national est suivi du numéro international accompagné du préfixe **INT**.

Les **toponymes** sont conservés, à de rares exceptions près, sous leur forme originale.

Le navigateur français peut être amené à utiliser des cartes marines étrangères, soit par insuffisance de renseignements, soit par absence de documents français sur les régions fréquentées.

Niveaux de références

Les niveaux de références varient selon les pays (cf. annexe A du volume 1 du SH1) ; ci dessous les niveaux de références sur les cartes françaises.

	Niveau de référence
sonde	Niveau voisin de celui des plus basses mers astronomiques.
altitude	Niveau moyen de la mer ou au niveau de mi-marée.
Élévation des foyers des feux	Niveau de la PM de vive eaux (coef.95).

Niveau moyen de la mer = hauteur d'eau que l'on observerait en un point en l'absence de marée.

Niveau de mi-marée = moyenne des PM et BM observées pendant un temps donné.

Le niveau de mi-marée et niveau moyen de la mer ne coïncident pas ; bien qu'en général très proches, ces niveaux peuvent différer de 20cm et plus.

Niveau des plus basses mers = niveau des basses mers de vive-eau d'équinoxe (coef.120)

Tenue à jour

Les cartes du SHOM sont corrigées par :

- des avis aux navigateurs (diffusés par radio selon besoins)
- les groupes d'avis aux navigateurs du SHOM, diffusés de manière hebdomadaire.

Il est indispensable de s'assurer que les cartes marines soient à jour des dernières corrections avant de les utiliser.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.1 – 09/13
A. Charbonnel	CARTES MARINES DU SHOM	10/16

TERMINOLOGIE

Types de carte

- **Carte originale** : établie à partir de levés français.
- **Carte de compilation** : établie à partir de données étrangères.
- **Carte fac-similé** : établie à partir d'éléments de reproduction fournis par un service hydrographique étranger.
- **Spatiocarte marine** : établie à partir de l'interprétation par le SHOM des données du satellite SPOT et ce en l'absence de données issues de levés hydrographiques classiques (Nouvelle-Calédonie, Polynésie).
- **Carte internationale** :
 - **produite** : carte originale ou de compilation établie par le SHOM en vertu d'un accord international, selon des normes internationales ;
 - **reproduite** : c'est le **fac-similé** d'une carte internationale produite par un autre pays.

Variantes et forme fondamentale d'une carte

Une carte marine peut exister sous plusieurs formes.

La **forme fondamentale** est la partie commune de ces différentes formes; elle est publiée sous l'appellation **carte C** (carte classique). Elle est désignée par un numéro de quatre chiffres noirs en caractère normal.

L'ajout d'informations thématiques ou l'impression sur un papier particulier donne naissance à une nouvelle carte appelée **variante** ; elle est désignée par le même numéro que la carte fondamentale auquel on rajoute une lettre suffixe (par exemple 9960Z).

Les cartes spéciales que sont les planisphères et les cartes polaires peuvent avoir des variantes. Dans ce cas le numéro de la carte et la lettre de la variante apparaissent en gras (par exemple. **5966G**)

Les lettres suffixes utilisées sont les suivantes :

G : Sédimentologie (utilisée à la pêche).	G : Déclinaison magnétique.
K : Câbles sous-marins.	H Planisphères ou cartes géographiques.
L : Petits navires (carte sur support renforcé, plié au formatA4 .)	Z : Action de l'état en mer.
Z : Zones d'exercices militaires	
N : Désignation des abaques ou calques utilisés avec les cartes	

Lorsque la lettre suffixe est imprimée en **caractère gras**, l'information thématique est différente.

Portefeuille de cartes

Portefeuille de cartes

On appelle portefeuille de cartes l'ensemble des cartes éditées par un service hydrographique.

Portefeuille de cartes de complément

Est appelé portefeuille de cartes de complément l'ensemble des cartes étrangères sélectionnées par le service hydrographique pour compléter son portefeuille afin d'assurer une couverture mondiale. **Les corrections relatives à ces cartes étrangères sont publiées par le service hydrographique dans les groupes d'avis aux navigateurs.**

Catégories de cartes

Les cartes papiers sont classées en sept catégories en fonction du type de navigation auquel elles sont destinées.

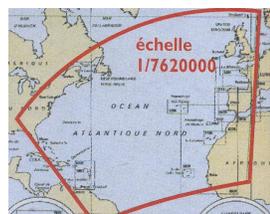
Cartes papiers		Cat.	ENC	
Routiers et planisphères Préparation des grandes traversées tracé des routes, loxodromiques ou orthodromiques.	1 : 5 000 000 à 1 : 15 000 000	1	Vue d'ensemble	< 1 : 1 500 000
Cartes océaniques Navigation au cours de grandes traversées	1 : 1 500 000 à 1 : 4 000 000			
Cartes de traversée Traversée durant laquelle le navire reste le plus souvent à des distances de terre comprises entre 50 et 200 M	1 : 800 000 à 1 : 1 150 000	2	Générale	1 : 350 000 à 1 : 500 000
Cartes d'atterrissage - Identification le plus tôt possible de la côte au radar ou à la vue, avec éventuellement le concours de la sonde. - Navigation qui suit des routes parallèles à la côte entre 20 et 50 milles des dangers.	1 : 300 000 à 1 : 600 000			
Cartes de cabotage Navigation côtière, à plus de 3M des dangers, en suivant des routes parallèles à la côte entre 10 et 20 milles : <i>localisation possible en vue de terre, localisation précise à la sonde. navigation délicate : zone encombrée, dispositif de séparation de trafic.</i>	1 : 100 000 à 1 : 250 000	3	Côtière	1 : 90 000 à 1 : 350 000
Cartes de pilotage hauturier Navigation locale, approches des ports, passages délicats couvrant jusqu'à 5 M environ des dangers.	1 : 30 000 à 1 : 90 000	4	Approches	1 : 22 000 à 1 : 90 000
Cartes de pilotage côtier Ports, mouillages, eaux resserrées	1 : 5 000 à 1 : 25 000	5	Portuaire	1 : 4 000 à 1 : 22 000
			Amarrage	<1 : 4000

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.1 – 09/13
A. Charbonnel	CARTES MARINES DU SHOM	12/16

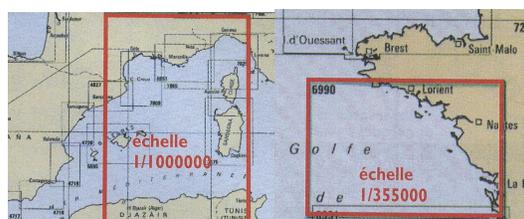
Routier et planisphère



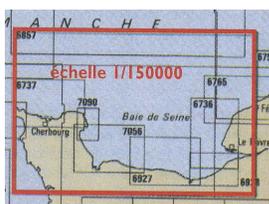
Carte océanique



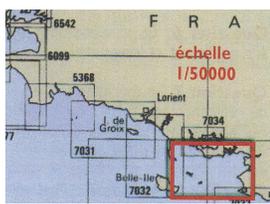
Carte de traversée



Carte de cabotage



Carte de pilotage hauturier



Carte de pilotage côtier



Illustration 18 : Exemples de différentes catégories de cartes (encadrés en gras)

CLASSEMENT DES CARTES À BORD D'UN NAVIRE

Les cartes sont généralement classées dans des tiroirs (ou éventuellement des chemises) par groupements géographiques. Chaque tiroir est repéré par un numéro d'ordre (ou une lettre) et un titre. (Exemple : Tiroir 3 : Côtes Nord de France.)

En général, deux tiroirs sont réservés aux cartes de la traversée en cours. Certains navires sont équipés d'un meuble-classeur où les cartes sont rangées par ordre numérique.

En vue de leur utilisation et de leur tenue à jour, l'officier responsable doit tenir un inventaire et un cahier de correction.

Inventaire

Méthode 1 : une fiche/une carte

Établir une fiche pour chaque carte (sur micro-ordinateur ou à défaut sur bristol).

On y indiquera :

- les initiales du service producteur (SH, GB, AUS, NZ, ...),
- le numéro de la carte,
- la désignation de la carte,
- le numéro du tiroir.

(Si le navire possède une carte étrangère ne figurant pas au portefeuille de complément et représentant, à une échelle supérieure, les mêmes parages qu'une carte française, il est possible de la noter sur la même fiche que la carte du SHOM. Ceci permet d'en assurer, autant que possible, la tenue à jour.

Ces fiches seront, par exemple, groupées par pays producteur (France, Grande-Bretagne, etc.) et classées, pour chaque pays, par ordre numérique.

Méthode 2 : une fiche/un tiroir

Inscrire sur une feuille les cartes existant dans un tiroir (en utilisant l'ordre géographique ou numérique) ; l'ensemble des feuilles, réunies dans un classeur, constitue l'inventaire.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.1 – 09/13
A. Charbonnel	CARTES MARINES DU SHOM	13/16

Cahier de correction des cartes

Ouvrir un cahier suivant le modèle ci-dessous :

N° de la carte	N° du tiroir	N° de la correction	N° de l'avis	Observations
6930 (INT 1707)	5	12	0818	

Remarque : Le mot "Fait" ne sera porté dans la colonne "Observations" que lorsque la correction sera effectivement réalisée.

Intérêt : Le cahier de corrections permet de se rendre compte, immédiatement, jusqu'à quel Groupe d'Avis aux Navigateurs (GAN) la collection est à jour. Il sera très utile, lors du débarquement du responsable, pour donner la suite au nouveau détenteur.

Remarque : l'introduction sur les passerelles du *Système de Visualisation de Cartes Électroniques et d'Information* (ou "ECDIS") va fondamentalement modifier l'exploitation et la tenue à jour de l'information nautique.

CARTES PARTICULIÈRES

Cartes spéciales du SHOM

Guides pour la préparation de traversées

Ces guides synthétisent les informations nécessaires à la préparation et la réalisation d'une traversée.

Il existe deux guides, un pour la Manche-sud de la Mer du Nord et un autre pour le Golf de Suez.

Planisphères ou cartes polaires précisant :

- la déclinaison magnétique ;
- les fuseaux horaires ;
- la détermination des routes par arc de grand cercle.

Cartes et abaques divers

- cartes des courants ou atlas des courants ;
- cartes azimutales ;
- cartes de lignes cotidales ;
- canevas de mercator et abaques divers.

Cartes spéciales étrangères

Pilot Charts (D et USA)

- routes préétablies entre des grands ports ;
- informations statistiques météorologiques et océanographiques.

Routeing Charts (GB)

- routes recommandées et distances entre ports principaux ;
- conditions météorologiques, glaces, courants ;
- lignes isogones, zones de trafic intense.

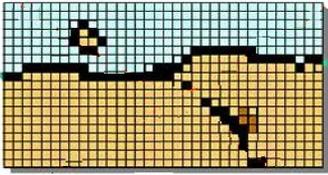
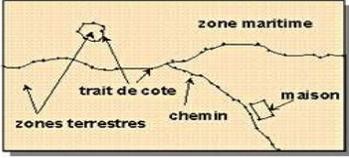
Ship's boats'chart (GB)

- lignes isogones, zones ;
- limites des glaces ;
- courants.

CARTES ÉLECTRONIQUES

La carte papier est peu à peu remplacé à bord par les cartes électroniques.

Il existe deux types de cartes électroniques, d'une part les cartes rasters et d'autre par les cartes vectorielles.

<i>Carte raster</i>	<i>Carte vectorielle</i>
	
Image scannée d'une carte papier. <i>En zoomant on les objets se pixelisent</i>	Carte où chaque représentation graphique est définie sous forme vectorielle ; à chaque élément (phare, sonde, isobathe, etc.) est associé des données, des informations. <i>En zoomant les objets restent nettes.</i>
<u>Avantages inconvénients</u> ✓ Simple et rapide à produire. ✗ Volume important. ✗ Juste une image.	<u>Avantages inconvénients</u> ✗ Long et délicat à produire. ✓ Volume faible. ✓ Image + alarmes + requêtes.
<u>Types de cartes rasters</u> • Carte raster normalisées : Raster Navigational Chart (RNC) = carte raster éditée pas un service hydrographique national et conforme aux normes internationales. • Cartes rasters non normalisées : cartes rasters éditées par des éditeurs privées	<u>Types de cartes vectorielles</u> • Cartes vectorielles normalisées : Electronic Navigational Chart (ENC) = carte vectorielle éditée pas un service hydrographique national et conforme aux normes internationales. • Cartes vectorielles non normalisées : les autres cartes vectorielles (éditées par des éditeurs privés).

Actuellement il existe une couverture mondiale sous forme de carte raster mais pas encore sous forme vectorielles

Système de visualisation des cartes électroniques

Pour pouvoir lire les cartes électroniques, il faut disposer de systèmes de visualisation (ordinateur + logiciel).

Il existe deux principaux systèmes de visualisation.

- Les ECDIS (Electronic Chart DISplay) répondant aux normes OMI.
- Les ECS (Electronic Chart System) ne répondant pas aux normes OMI.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.1 – 09/13
A. Charbonnel	CARTES MARINES DU SHOM	15/16

APPROVISIONNEMENT DES CARTES

Choix des cartes

Le catalogue

Le catalogue des cartes marines et des ouvrages nautiques donne la liste des cartes papier et électroniques publiées par le SHOM ; il donne aussi la liste des cartes du portefeuille de complément.

Dans le catalogue sont définis les limites géographiques de chaque carte.

Les cartes dont les numéros sont soulignées sont disponibles en tout ou partie sous forme d'ENC française.

Le site internet www.shom.fr

Le site du SHOM propose un catalogue des cartes papiers du SHOM, mis à jour chaque semaine. Le choix des cartes peut se faire par zone géographique, par numéro de cartes ou par mots clefs.

Le site PRIMAR : www.primar.org

Les cartes ENC du SHOM sont diffusées via un centre PRIMAR. Le choix des cartes peut se faire par l'intermédiaire de ce site.

Vendeurs agréés – agents professionnels

Le catalogue fournit la liste des vendeurs agréés par le SHOM. Les vendeurs agréés qui possèdent un stock complet à jour des documents du SHOM sont dénommés **agents professionnels**.

EXERCICES

1. Indiquer quelle est la distance entre les points A et B (cf. illustration 7) ?
2. Indiquer quelles sont les informations spécifiques portées sur la carte numéro 6990G ?
3. Indiquer quelle est la catégorie de la carte présentée à l'illustration 14 ?
4. Indiquer quel est le numéro de carte présentée à l'illustration 14 ?
5. Indiquer si la carte d'où est extrait l'illustration 16 vous paraît-elle totalement fiable ? Pourquoi ?
6. Indiquer si la carte d'où est extrait l'illustration 16 est elle :
 - a) une carte fac-similé,
 - b) une carte originale,
 - c) une carte de compilation ?
7. Indiquer quelle est la catégorie de la carte dont l'entête figure à l'illustration 17 ?
8. Indiquer quelles sont les informations spécifiques portées sur la carte numéro 6990G ?
9. Indiquer quel est le type de projection utilisé pour les cartes marines ?

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.1 – 09/13
A. Charbonnel	<i>LES CARTES MARINES</i>	16/16

SOLUTIONS

1. 25M
2. Informations sur la nature des fonds (sédimentologie).
3. Carte de pilotage côtier.
4. Carte n°7015 (n° international 303).
5. Non car certains levés sont datés de 1883/1901 et réalisés par plomb de sonde ; ces levés sont très anciens et très parcellaires
6. Carte originale (tous les levés sont d'origine exclusivement française : SHOM et IFREMER).
7. Carte de traversée.
8. Lignes de déclinaison magnétique.
9. Projection cylindrique.

RESSOURCES

Bibliographie

SHOM - *Guide du navigateur : volume 1, documentation et informations nautiques* – Brest : SHOM, 2012 – 165p – ISBN 2-11-088260-3 (vol.1)

CONAN J.N - *Documentation nautique* – ENMM St Malo, 2002 (support de cours) – 69 pages

ENMM Nantes - *Utilisation des documents nautiques et des documents de correction* – ENMM Nantes (support de cours) – 41 pages.

Crédit graphique

<i>Illustration</i>	<i>Source</i>
Illustration 1: Les différents types de projection	Keith Clarke, "Getting started with GIS", 1999
Illustration 2: Les coordonnées (sur le globe terrestre)	Y. Pontarlier, http://oceanics.free.fr/cartes/cartes.htm
Illustration 3: Les coordonnées (sur la carte)	Y. Pontarlier, http://oceanics.free.fr/cartes/cartes.htm
Illustration 4: La projection de Mercator	Caillou/Laurent/Percier, "Traité de Navigation", Infomer
Illustration 5: Relever de la distance	A. Charbonnel (même licence que document)
Illustration 6: Reporter la distance sur l'échelle des latitudes	A. Charbonnel (même licence que document)
Illustration 7: Report de distances sur une carte	Voiles & Voiliers, "Hors série n° 14 - La navigation en 200 questions."
Illustration 8: Mauvais report (report sur une mauvaise latitude)	A. Charbonnel (même licence que document)
Illustration 9: Mauvais report (report en longitude)	A. Charbonnel (licence identique au présent document)
Illustration 10: La règle Cras	A. Charbonnel (licence identique au présent document)
Illustration 11: Lecture sur un méridien	Voiles & Voiliers, "Hors série n° 14 - La navigation en 200 questions."
Illustration 12: Lecture sur un parallèle	Voiles & Voiliers, "Hors série n° 14 - La navigation en 200 questions."
Illustration 13: Tracé approché d'un canevas de Mercator	A. Charbonnel (licence identique au présent document)
Illustration 14: Présentation schématique d'une carte marine du SHOM	SHOM, "Symboles et abréviations" (SH1D.), 2002
Illustration 15: En tête d'une carte marine	Extraits de documents du SHOM.
Illustration 16: Graphique représentant les sources de levés.	Extraits de documents du SHOM.
Illustration 17: En tête d'une carte internationale éditée par le SHOM	Extraits de documents du SHOM.
Illustration 18: Exemples de différentes catégories de cartes (encadrés en gras)	Voiles & Voiliers, "Hors série n° 14 - La navigation en 200 questions."

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 06/12
<i>A. Charbonnel</i>	INSTRUCTIONS NAUTIQUES	1/3

Les instructions nautiques ont pour objet de fournir aux navigateurs tous les renseignements qui peuvent leur être utiles et qui ne figurent pas sur les cartes ou dans les autres documents publiés par le SHOM

Il existe trois catégories d'instructions nautiques :

- Les *instructions nautiques* : destinées à toute navigation, produite par le SHOM ;
- Les *instructions nautiques pour la plaisance* : destinées à la plaisance ;
- Les instructions nautiques de complément : destinées à toute navigation , sélectionnées par le SHOM, mais produites par un service hydrographique étranger. Le SHOM recommande l'utilisation des instructions nautiques de complément pour des zones non couvertes par les instructions nautiques du SHOM.

L'ensemble des informations qui suivent concerne principalement les instructions nautiques du SHOM.

NUMÉROTATION

Chaque ouvrage porte un numéro de série composé d'une lettre et d'un (ou deux) chiffre(s) :

- la lettre correspond à une région (même lettre que le livre des feux s'il existe)
- le(s) chiffre(s) indique(nt) la partie de cette région, ou subdivision, qui est traitée dans l'ouvrage.

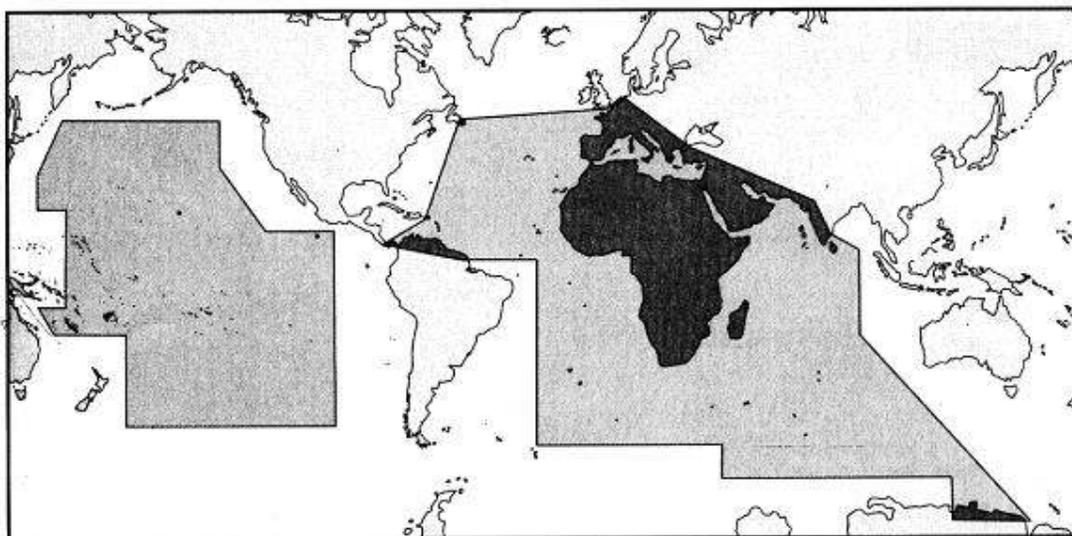
Une édition n'est différenciée de la précédente que par sa date qui suit le numéro de série.

Exemple : C3 - 2004 Espagne (Côte Nord et Ouest) - Portugal

COUVERTURE DES INSTRUCTIONS NAUTIQUES

La collection des instructions nautiques françaises couvre approximativement la même zone que les cartes françaises du portefeuille et comporte 24 ouvrages.

Dans le reste du monde le SHOM conseille l'achat d'instructions nautiques étrangères *de complément* en langue anglaise, essentiellement britanniques : les Sailing Directions (Pilots). Le SHOM reproduit, dans les groupes d'avis aux navigateurs (GAN) les éléments nécessaires à leur mise à jour.



■ Zones couvertes par les Instructions Nautiques françaises après la restructuration.

Illustration 1 : Zones de couverture des instructions nautiques

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 06/12
<i>A. Charbonnel</i>	<i>INSTRUCTIONS NAUTIQUES</i>	2/3

PLAN GÉNÉRAL D'UN VOLUME D'INSTRUCTIONS NAUTIQUES

Une carte-index, au début de l'ouvrage, donne les zones de couvertures de tous les Livres des feux (en noir) et de toutes les Instructions nautiques (en magenta). On préférera néanmoins se référer à la carte-index du "Catalogue" (SH4) qui est mise à jour annuellement.

Avis importants

chapitre 0 : Renseignements généraux

- Géographie ;
- Météorologie ;
- Pays :
 - Gouvernement; Population; Ressources; Commerce; Ports; Unités de mesure; Monnaie; Temps en usage; Balisage; Pilotage; Sauvetage; Signaux ; Règlements ; Eaux territoriales; Service sanitaire; Communications;*
- Navigation, zones : *Zones de pêche, d'essais, etc ;*
- Règlements de navigation.

Chapitre 1 : Atterrissage - Route directe

Renseignements nécessaires au navigateur qui atterrit ou qui passe au large d'une côte.

Chapitres 2 et suivants : Routes côtières, Mouillages , « Du point XXX au point YYY »

Renseignements nécessaires au navigateur qui longe la côte ou se rend à un mouillage ou dans un port : côtes et principaux amers, dangers, informations sur les atterrissages (au sens chenalage), routes réglementées et les voies recommandées, marées et courants, balisage, pilotage, mouillages, ports et les villes maritimes (ravitaillement, outillage, réparations, moyens de communications).

Annexes

- Bassins de radoub, docks flottants, cales de halage (longueur, largeur, profondeur).
- Liste des principaux ports avec leurs profondeurs.
- Bases de vitesse (profondeur sur la base, courants).
- Systèmes de compte rendu de mouvements de navires (MAREP, ...).
- Extrait de la convention MARPOL 1973.
- Décrets et arrêtés réglementant la navigation en vue de prévenir les pollutions accidentelles et annexes (listes d'hydrocarbures, messages SURNAV, ...).
- Distances de détection radar de points importants.
- Liste de mots, de caractère géographique ou nautique, appartenant aux langues en usage dans les pays mentionnés dans l'ouvrage.

Index alphabétique des noms de lieux

Cartes-index

- Découpage et numéro des cartes (françaises et/ou étrangères) citées dans l'ouvrage,
- Liste des stations côtières ouvertes à la correspondance publique, des stations portuaires, ...

ENSM Le Havre <i>A. Charbonnel</i>	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>INSTRUCTIONS NAUTIQUES</i>	V2.0 – 06/12 3/3
---------------------------------------	--	---------------------

MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Consulter la table des matières (en début d'ouvrage)

Exemple :

CHAPITRE 3	
DU CAP DE LA HAGUE AU CAP DE FREHEL	
3.0 Généralités.....	161
3.1 Du Cap de la Hague au Cap de Carteret.....	162
3.2 Du Cap de Carteret à la pointe de Champeaux.....	167

Consulter la carte index des différents paragraphes (en début de chapitre)

Cette carte, située au début de chaque chapitre, indique les numéros de paragraphes correspondant à une zone donnée.

Consulter l'index alphabétique des noms de lieux (en fin d'ouvrage)

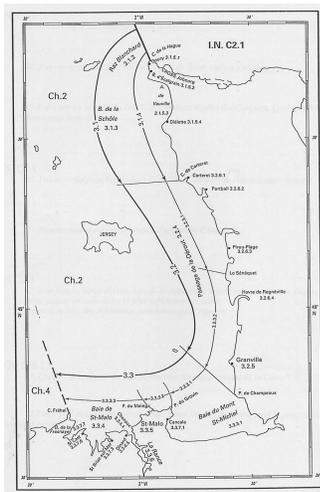


Illustration 2 : Carte index

TENUE À JOUR

Catégories d'instructions nautiques	Période de réédition	Corrections par :
<i>Instructions nautiques</i> des côtes françaises	3 ans	Fascicules de correction tous les ans Avis aux navigateurs.
<i>Instructions nautiques</i> hors côtes françaises	6- 8 ans	Fascicules de correction tous les 2 ans Avis aux navigateurs.
<i>Instructions nautiques pour la plaisance</i>	Selon besoin	Fascicules de correction tous les 2 ans Avis aux navigateurs.

RESSOURCES

Bibliographie

SHOM - *Guide du navigateur : volume 1, documentation et informations nautiques* – Brest : SHOM, 2012 – 165 – ISBN 2-11-128327-5 (vol.1)

SHOM – *Instruction nautique* – Brest : SHOM

Crédit graphique

Illustration	Source
Illustration 1: Zones de couverture des instructions nautiques	SHOM, " <i>Instructions nautiques</i> "
Illustration 2: Carte index	SHOM, " <i>Instructions nautiques</i> "

Ce document est téléchargeable sur www.nemo.profmarine.fr

Licence : Creative commons « Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 »
hors illustrations (propriété de leurs auteurs) <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/deed.fr>

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 06/12
A. Charbonnel	<i>LES LIVRES DES FEUX ET SIGNAUX DE BRUME</i>	1/10

INTRODUCTION

Les livres des *Feux et signaux de brume* décrivent les dispositifs de **signalisation maritime**, à terre ou flottants, émettant des signaux lumineux ou sonores et intéressant la navigation maritime.

Ces livres utilisent la présentation et les abréviations internationales recommandés par l'OHI (Organisme Hydrographique Internationale).

LE SHOM publie des livres des feux uniquement sur les zones de responsabilité française.

Numérotation

Les livres des feux sont désignés par des bigrammes (LA, LB, LAC et LD).

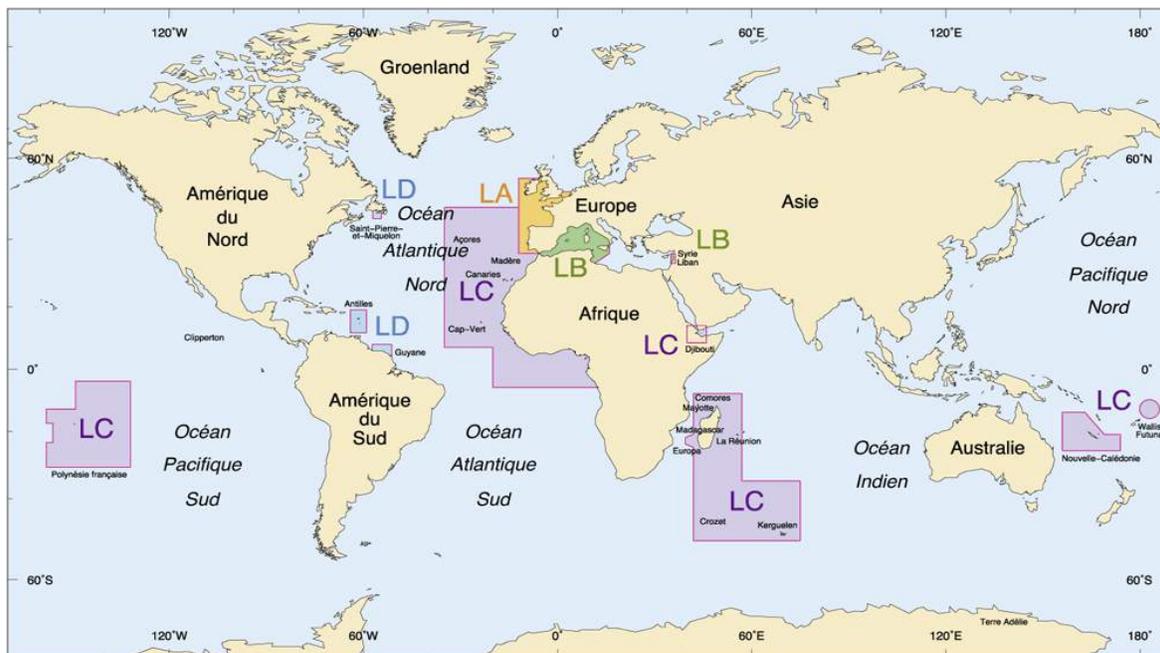


Illustration 1 : Index des livres des feux

Plan d'un livre des feux

- **Carte index**, qui donne les zones de couvertures de tous les livres des *Feux et Signaux de brume* ; préférer néanmoins la carte index du "Catalogue" (SH 4) qui est mise à jour annuellement pour choisir un livre des feux (cf. illustration 1) ;
- **Pages de corrections** ;
- **Introduction** : présentation des informations sur les feux (commun à tous les livres des feux) ;
- **Liste des abréviations et des symboles** ;
- **Glossaire des termes étrangers** : principaux termes géographiques et maritimes étrangers utilisés ;
- **Informations générales**, principes adoptés pour établir la liste des feux, rappel de la région A ou B en vigueur pour le système de balisage, (...) ;
- **Table des matières** qui permet au navigateur de trouver la zone géographique qui l'intéresse ;
- **Liste des feux et signaux de brume**, articulée en chapitres, sous-chapitres et paragraphes géographiques ; les feux y sont présentés dans l'ordre croissant de leur numéro français, ce qui correspond normalement à l'**ordre géographique selon lequel ils se présentent à un navigateur suivant une route dans un sens déterminé**. Certains feux de grande portée peuvent être exceptionnellement décrits deux fois sous deux numéros différents ; une première fois lors de

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 06/12
<i>A. Charbonnel</i>	<i>LES LIVRES DES FEUX ET SIGNAUX DE BRUME</i>	2/10

la description des feux visibles du large en suivant une route directe, une deuxième fois lors de la description des feux visibles en navigation côtière ;

- **Table de concordance** entre les numéros internationaux des feux et leurs numéros français ;
- **Index alphabétique des noms géographiques** renvoyant aux numéros français des feux ;
- **Cartes index** sur lesquelles des flèches indiquent l'ordre géographique de présentation des feux, et sont portés les numéros français de quelques-uns des principaux d'entre eux.

Tenue à jour

Les livres des feux sont tenus à jour par les groupes d'avis aux navigateurs ; ils sont réédités tous les ans ou tous les deux ans selon l'ouvrage.

DESCRIPTION DES TABLEAUX DES FEUX

Numéro	Nom Localisation	Position	Caractéristiques	Élévation	Portée	Description Structure	Informations complémentaires
CÔTE EST							
47600 <i>A.1842</i>	Le Stiff	48.28,5 N 005.03,4 W	Fl(2)R.20s	85	24	Deux tours blanches accollées 32	[0,7 ; 4,3 ; 0,7 ; 14,3] Q.W de jour et F.R de nuit sur tour radar à 0,2M au NE
47620 <i>A.1843</i>	Port du Stiff Môle Extrémité Feu de guidage	48 28,2 N 005 03,2W	Dir.Q.WRG	11	W.10 G.7 R.7	Tourelle blanche haut vert 6	251 G 254 W 264 R 267 Obscd 251
CÔTE OUEST							
47650 <i>A.1844</i>	Île d'Ouessant Créac"h	48.27,6 N 005.07,8 W	Fl(2)W.10s	70	32	Tour bandes noires et blanches 55	[0,1 ; 2,4; 0,1 ; 7,4] Vis. 255 247 (352) Racon RG [2 ; 3; 2 ; 113]
47730 <i>A.1846</i>	Nividic	48.26,8 N 005.09,1 W	Horn(2).120s VQ(9)W.10s	28	10	Tour octogonale grise, plate-forme hélicoptère 36	Vis 290 225 (295)

Illustration 2 : Extrait des livres des feux

Colonne 1 : Numéro français et numéro international

- Le numéro français, inscrit en caractères droits, comporte cinq chiffres.
- Sous le numéro français se trouve un groupe alphanumérique, en italique, composé d'une lettre suivie de chiffres. Ce groupe alphanumérique représente le numéro international du feu.

Colonne 2 : Région, nom et emplacement

- Les caractères d'imprimerie employés permettent de faire, à première vue, les distinctions suivantes :
 - **MAJUSCULES** : entités géographiques ;
 - **minuscules droites grasses** : feux situés à terre de portée minimale supérieure ou égale à 15M ;
 - **Minuscule droites** : autres feux situés à terre ;
 - **MAJUSCULES ITALIQUES** : bateau-feux ;
 - **Minuscules italiques** : feux flottants .
- La description du support portant le feu indique : sa nature, sa couleur, sa hauteur (exprimée en mètres, mesurant l'élévation du sommet de l'édifice au-dessus du sol), etc...

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 06/12
A. Charbonnel	LES LIVRES DES FEUX ET SIGNAUX DE BRUME	3/10

Colonne 3 : Positions géographiques

- Les positions sont approchées.

Colonne 4 : Caractéristiques des feux et signaux de brume

Pour les feux sont indiqués :

- le rythme,
- la couleur,
- la période : exprimée en secondes ;
- un terme descriptif complémentaire (Dir, Aero, etc.) - optionnel ;
- l'intensité lumineuse en candelas - optionnel.

<i>Rythme du feu</i>	<i>Couleurs des feux</i>
F : Fixe (Fixe)	R : Rouge (<i>Red</i>)
Oc. : à occultation (<i>Occultation</i>)	G : Vert (<i>Green</i>)
Fl : à éclat (<i>Flash</i>)	W : Blanc (<i>White</i>)
Q : scintillant (<i>Quick</i>)	

Exemple :

Occ.W. 12s Feu blanc à occultation de période 12s de 170 candelas.
170

Pour les signaux de brume sont indiqués :

- La nature de l'appareil producteur du son,
- le rythme,
- la période.

Exemple :

Horn (2).30s Deux signaux de corne de brume d'une période de 30s

Colonne 5 : élévation du foyer

- L'élévation du foyer au-dessus de la mer est exprimée en mètres.
- Pour les feux français, **le niveau de référence** est celui de la **pleine mer moyenne de vive-eau** (coef. 95).
- Pour les autres feux (étrangers), il s'agit généralement du niveau moyen ; dans le cas contraire, le niveau de référence est précisé dans le chapitre *Informations régionales*.

Colonne 6 : portée

Les portées données sont des **portées nominales** exprimées en milles.

La portée nominale est la portée lumineuse pour une visibilité météorologique de 10 M.

Elle est indiquée **en gras** si elle est **supérieure ou égale à 15 milles**, en normal dans le cas contraire.

Colonne 7 : Description des structures - voyants - hauteurs

- **Description** : nature et couleur.
- **Voyant** : représenté par son symbole.
- **Hauteur** : en mètre.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 06/12
A. Charbonnel	LES LIVRES DES FEUX ET SIGNAUX DE BRUME	4/10

Colonne 8 : Informations complémentaires

Pour les feux sont précisés :

- les secteurs d'éclairage des feux à secteur : *180- R- 225 - W - 315 - G - 90 - V* ;
- les secteurs de visibilité : **Vis** .209 - 312 (103) ;
- les limites des secteurs intenses : **Intens.** 133 - 145 (12).

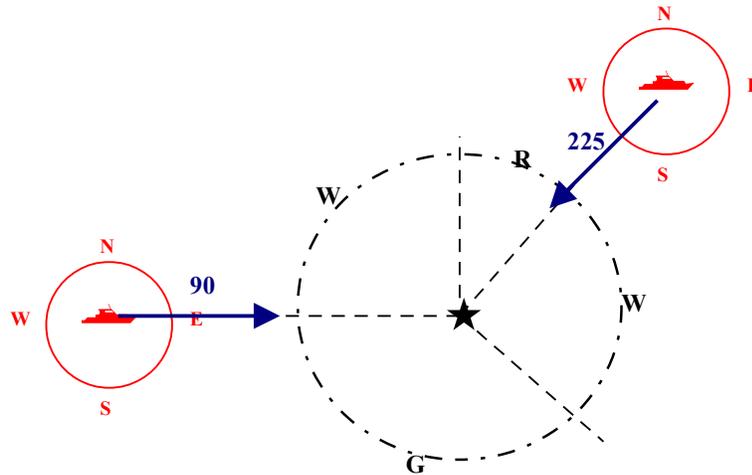
Secteur d'éclairage des feux

Les relèvements limites des feux sont donnés **vus du navire**.

Les secteurs se succèdent dans le sens des aiguilles d'une montre.

Exemple

180- R- 225 - W - 315 - G - 90 - W



.Illustration 3 : Secteurs de feu

Secteur de visibilité

Lorsqu'un feu n'est visible que dans un secteur donné, les limites du secteur de visibilité sont introduites par l'abréviation **Vis**.

Exemple :

Vis. 292 - 339 (47)

Le feu est visible entre le 292 et le 339 (soit un secteur de 47°).

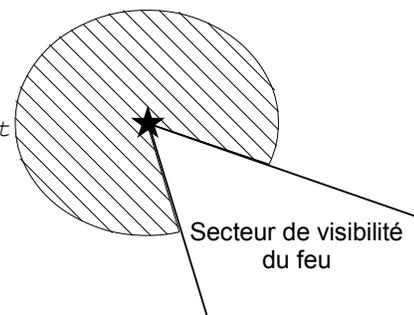


Illustration 4 : Secteur de visibilité du feu

Cadence

Les durées d'éclairage/obscurité sont comptés en secondes et représentés par des chiffres :

- en caractères gras pour la durée de lumière ;
- en caractère en normal pour la durée de l'obscurité.

Exemple:

[1 ; 2 ; 1 .7] signifie 1s de lumière, 2s d'obscurité, 1s de lumière, 7s d'obscurité.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 06/12
A. Charbonnel	LES LIVRES DES FEUX ET SIGNAUX DE BRUME	5/10

PORTÉES DES FEUX

Pour qu'un feu puisse être aperçu à une distance donnée, il faut que :

- le feu soit au dessus de l'horizon apparent de l'observateur,
- l'intensité du feu soit suffisante,
- la visibilité météorologique entre le foyer du feu et l'oeil de l'observateur soit suffisante.

On définit différents types de portées : la portée nominale, la portée géographique et la portée lumineuse.

Portée nominale

La **portée nominale** (Pn) est la portée lumineuse dans une atmosphère homogène pour une visibilité météorologique de 10 M.

Portée géographique

La **portée géographique** dépend de l'élévation du feu, de la hauteur de l'oeil de l'observateur et de la réfraction atmosphérique. Elle correspond à la distance à partir de laquelle un objet ayant une élévation e sera vu par un observateur placé à une hauteur h .

Elle peut être évaluée en utilisant :

- la table en page A18 du livre des feux
- la formule $D = 2,08 \cdot (\sqrt{e} + \sqrt{h})$ avec D en milles, h et e en mètres.

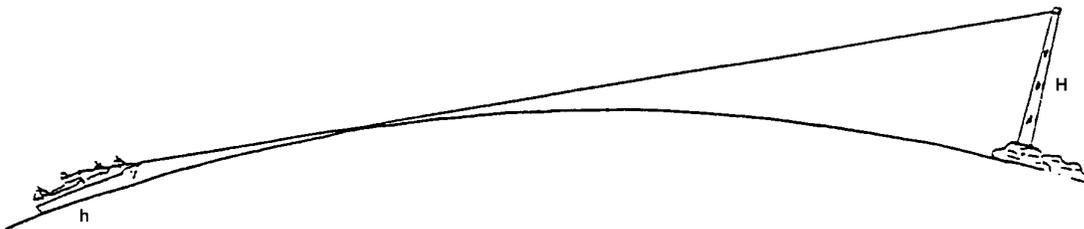


Illustration 5 : Portée géographique

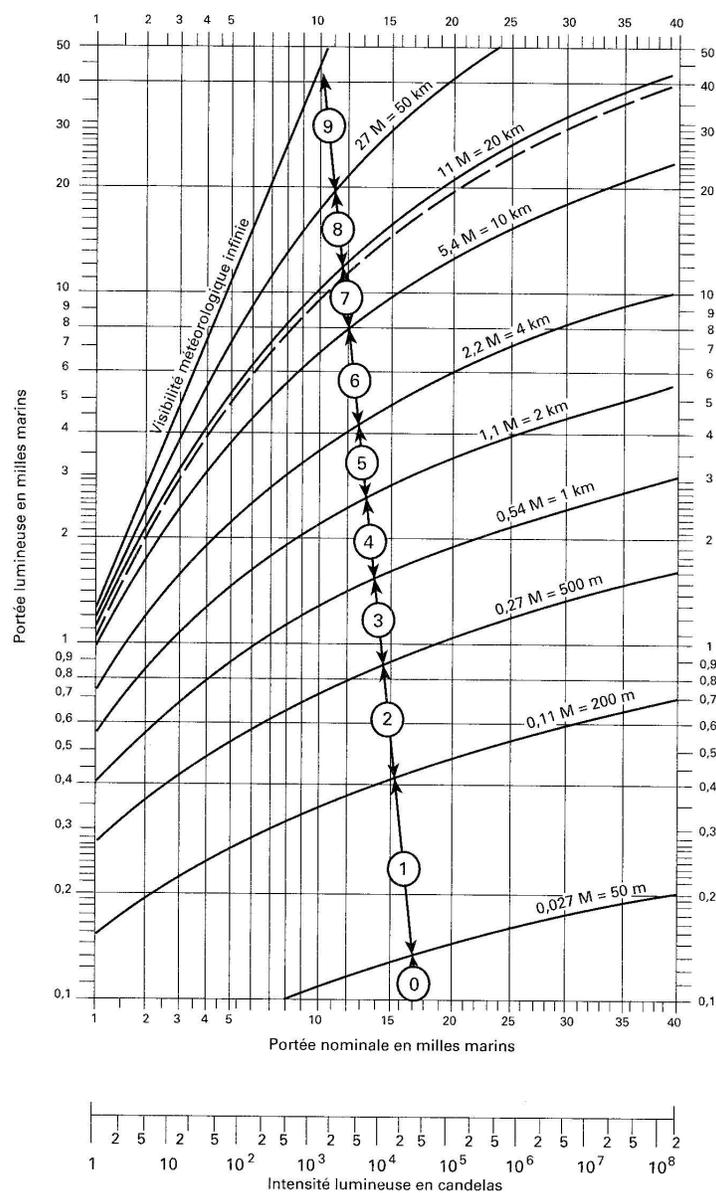
Portée lumineuse

La **portée lumineuse**, réelle, d'un feu peut être évaluée d'après sa **portée nominale** et la **visibilité météorologique instantanée** qui existe entre le feu et l'observateur.

Le diagramme ci après permet de la déterminer.

Les stations météorologiques diffusent des renseignements sur la visibilité en surface.

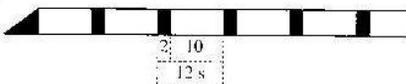
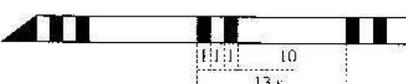
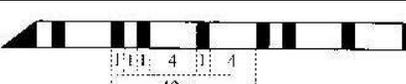
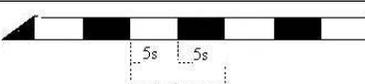
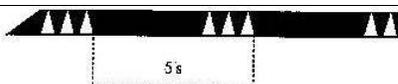
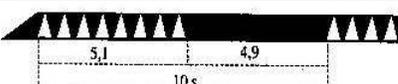
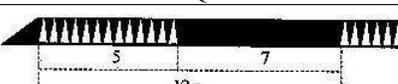
Illustration 6 : Diagramme de portée lumineuse



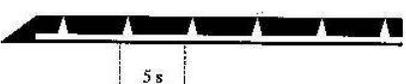
Exemple

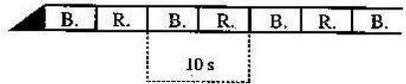
Un feu ayant une portée nominale $P_n = 15 M$ a une portée lumineuse de $0,4 M$ pour une visibilité réduite à 200 m.

CARACTÈRES LUMINEUX DES FEUX

Définition	Abréviation	Exemple	Observations
FIXE durées de lumière = durée d'obscurité			
Fixe	F	F.W.	
À OCCULTATIONS durée de lumière > durée d'obscurité = cte			
Ocultations régulières	Oc.		Oc. W 12s [2]
Ocultations groupées	Oc(..)		Oc(2)W.13 s [1 ; 1 ; 1 ; 10]
Ocultations groupées composées	Oc (..+ ..)		Oc(2+1)W. [1 ; 1 ; 1 ; 4 ; 1 ; 4] Oc(2+1)W. [1 ; 1 ; 2 (1 ; 4)]
ISOPHASE durée de lumière = durée d'obscurité			
	Iso		Iiso. W. 10s
SCINTILLANT RAPIDE entre 80 et 159 éclats par minute			
<u>Scintillant rapide continu</u>	VQ		VQ.W
<u>Scintillant rapide à éclats groupés</u>	VQ(..)	 	VQ(3)W.5s VQ(3)+LFI.W 10s
<u>Scintillant rapide interrompu</u>	IVQ		IVQ.W.10s
SCINTILLANT ULTRA-RAPIDE au moins 160 éclats / minute.			
<u>Scintillant ultra-rapide continu</u>	UQ		UQ.W
<u>Scintillant ultra rapide interrompu</u> <i>Durée d'obscurité > durée d'éclairement</i>	IUQ		IUQ.W.12s

SIGNES MORSE			
	Mo(..)		Mo (K)W.18s

FIXE ET À ÉCLATS Feu fixe combiné à un feu à éclats de plus forte intensité lumineuse			
	FFI		FFI.W.5s

ALTERNATIF alternance de couleurs différentes dans un même secteur			
Alternance de couleurs différentes.	Al		Al. W.R.10s
			Al.FI(2)RW..8s [1 ; 1 ; 1 ; 5]

CATÉGORIE DES FEUX

Feu à secteurs.

Les relèvements limites des feux sont donnés **vu du navire**.
Les secteurs se succèdent dans le sens des aiguilles d'une montre

Exemple

180- R- 225 - W - 315 - G - 90 - W

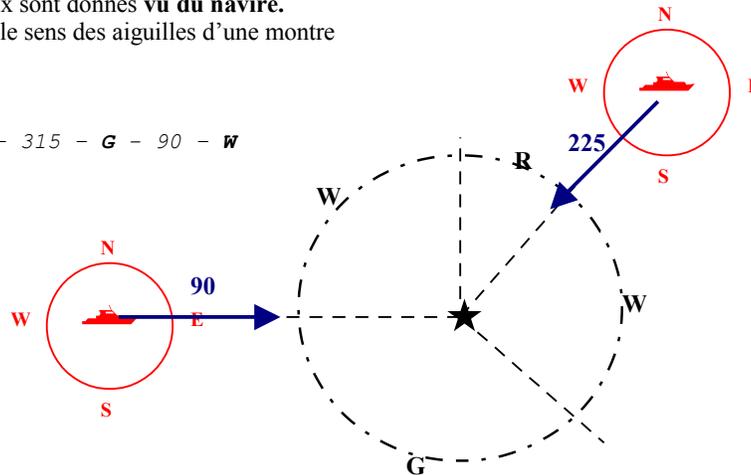


Illustration 7 : Secteurs de feu

Feu de direction :

Feu qui éclaire un secteur très étroit et qui est destiné à marquer une direction à suivre.

Le secteur étroit peut être bordé par des secteurs d'intensité très réduite ou par des secteurs de couleur ou caractères différents.

Feux d'alignement.

Deux ou plusieurs feux associés pour former un alignement.

Le feu antérieur (A) est le plus proche du navigateur utilisant l'alignement pour entrer au port.

Le feu postérieur (P) est le feu le plus éloigné.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 06/12
A. Charbonnel	LES LIVRES DES FEUX ET SIGNAUX DE BRUME	9/10

EXERCICES

En vous aidant des différentes illustrations de ce support :

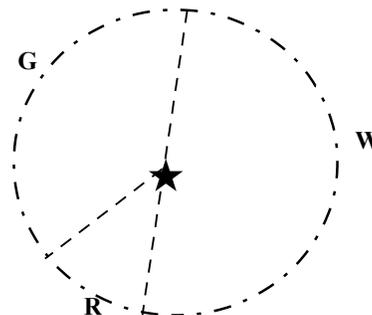
1. Indiquer quel(s) livre(s) des feux utiliser pour naviguer au large de l'Australie.
1. Décrire le feu suivant .

47600 A.1842	La Jument	48.25,4 N 005 08,1 W	Fl(3)R.15s	36	22	Tour octogonale grise, haut rouge 48	[2(0,3 ; 2,7)); 0,3 ; 8,7] Vis. 241 199 (318)
			Horn(3).60s				[2(2 ; 3); 2 ; 48]

2. Déterminer à partir de quelle distance vous pourrez (de jour) observer le phare de la jument, sachant que votre passerelle se situe 14 m au dessus de la mer.
3. Déterminer la portée du feu de la jument par une visibilité de 2,2 M.
4. Tracer les secteurs suivants :
007 - **R.** - 044 - **G-** 187 - **W** - 007

SOLUTIONS

1. Livre des feux L.
2. Feu de numéro national 47770 et international A1850,
feu fixé au sol (nom en caractères droits) e,
porté par une tour octogonale grise dont le sommet rouge culmine à 48m,
élévation du feu : 36m,
portée lumineuse nominale : 22m,
3 éclats rouges d'une période de 15s : 0,3s d'éclat suivi de 2,7s d'obscurité répétés deux fois puis 0,3s d'éclat suivi de 8,7s d'obscurité,
visible sur 318° entre les relèvements 241° et 199°,
associé à une corne émettant 3 sons sur une période de 60s : 2s de son suivi de 3s de silence répétés deux fois,
puis 2s de sons suivi de 48s de silence.
3. Le phare éteint sera visible de jour à :
 $2,08 (\sqrt{(14)} + \sqrt{(36)}) = 9,7 M$.
4. Portée lumineuse : 6,5M (d'après illustration 6).
5. Secteurs de feu 007 - **R.** - 044 - **G.** - 187 - **W.** - 007 :



ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 06/12
<i>A. Charbonnel</i>	<i>LES LIVRES DES FEUX ET SIGNAUX DE BRUME</i>	10/10

RESSOURCES

Bibliographie

SHOM – « 2.4 Les livres des feux et signaux de Brume du SHOM » in *Guide du navigateur : volume 1, documentation et informations nautiques*, p. 23-p25 -Brest : SHOM, 2012 – ISBN 978-2-11-128-327-5 (vol.1)

SHOM – « Introduction » in *Feux et signaux de brume : CA, France/Angleterre 20*, p. A11-A27 - Brest : SHOM, 2000 – ISBN 11088270-0.

Crédit graphique

Les illustrations sont propriétés de leurs auteurs.

<i>Illustration</i>	<i>Source</i>
Illustration 1: Index des livres des feux	SHOM - Extrait des <i>Livre des feux</i>
Illustration 2: Extrait des livres des feux	SHOM - Extrait des <i>Livre des feux</i>
Illustration 3: Secteurs de feu	A.Charbonnel (licence identique au document)
Illustration 4: Secteur de visibilité du feu	A.Charbonnel (licence identique au document)
Illustration 5: Portée géographique	Non référencée
Illustration 6: Diagramme de portée lumineuse	SHOM - Extrait des <i>Livre des feux</i>
Illustration 7: Secteurs de feu	A.Charbonnel (licence identique au document)

Ce document est téléchargeable sur www.profmarine.org.

Licence : Creative commons « Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 »
hors illustrations (propriété de leurs auteurs) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/deed.fr>)

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 09/05
<i>A. Charbonnel</i>	<i>DOCUMENTS RELATIFS À LA MARÉE</i>	1/8

Les documents relatifs aux marées fournissent les éléments nécessaires pour déterminer :

- les variations de **hauteur d'eau** dues à la marée,
- la **direction** et la **vitesse des courants** dues à la marée.

Les documents relatifs aux marées se présentent sous la forme d'annuaires, de tables, d'atlas, de cartes et de programmes de calculs.

Le SHOM édite en outre un petit guide sur la marée (SH941) présentant le phénomène de la marée.

DOCUMENTS RELATIFS AUX HAUTEURS D'EAU.

L'annuaire des marées.

Présenté sous la forme de deux tomes, *ports de France (tome 1)* et *ports d'Outre-mer (tome 2)*, il fournit les heures et les hauteurs d'eau des pleines et basses mers de certains ports de référence et les corrections à apporter pour obtenir les éléments correspondants pour les ports rattachés.

Ces annuaires sont disponibles un an à l'avance.



Logiciels de prédiction des marées

Serveur Minitel 3615 SHOM

Le serveur Minitel «3615 SHOM» permet d'effectuer des prédictions et calculs de marée quelque soit la date choisie pour pratiquement tous les ports.

Logiciel : Shomar et successeur

Shomar est un logiciel pour compatible PC qui permet d'effectuer les prédictions de marée pour quelques 870 ports du monde et en particulier 123 ports du littoral français quelque soit la date.

Ce logiciel n'est plus commercialisé par le SHOM et n'a pas encore de remplaçant.

Site Internet

Les prédictions de marées à 7 jours sont disponibles sur le site Internet du SHOM (<http://www.shom.fr>).

Nota : le service hydrographique anglais propose aussi des prédictions de marées en ligne et commercialise un logiciel de prédiction de marée (<http://www.ukho.gov.uk>).

Documents divers

Cartes marines

On trouve des renseignements sur les cartes pour permettre au navigateur de savoir s'il doit avoir recours ou non à un calcul de marée en fonction de la route qu'il compte suivre.

Hauteurs de marée rapportées au zéro hydrographique

Lieu	Lat N	Long W	Hauteurs en mètres au-dessus du zéro hydrographique			
			PMVE	PMME	BMME	BMVE
Concarneau	47° 52'	3° 55'	5,0	3,9	1,9	0,8
Saint-Nazaire	47° 16'	2° 12'	5,5	4,2	1,9	0,6
Les Sables d'Olonne	46° 30'	1° 48'	5,3	4,2	2,1	0,8
Pointe de Grave	45° 34'	1° 04'	5,3	4,3	2,1	1,0

Marée semi-diurne

Illustration 1 : Tableau des hauteurs marées (extrait carte 7066)

Instructions nautiques

Les instructions nautiques donnent des informations générales sur les marées au chapitre 0, rubrique océanographie.

Pour les zones non couvertes par les atlas des courants publiés par le SHOM, des extraits d'atlas étrangers peuvent être insérés.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 09/05
A. Charbonnel	DOCUMENTS RELATIFS À LA MARÉE	2/8

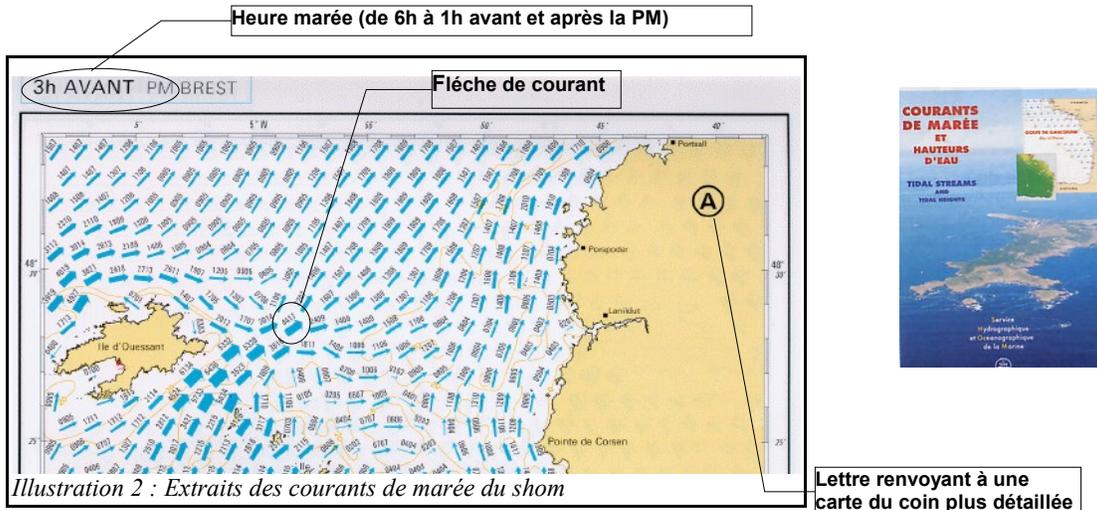
DOCUMENTS RELATIFS AUX COURANTS DE MARÉE.

Les atlas de courants de marée (SH 557-565).

Généralités

Ces atlas ne concernent que le littoral Manche-Atlantique ; ils présentent, pour une zone donnée et pour chaque heure marée (ie. de 6h avant à 6h après la PM), la vitesse et la direction des courants de marées sous forme de flèches et ce pour des coefficients de vive-eau (VE) et morte-eau (ME) moyenne.

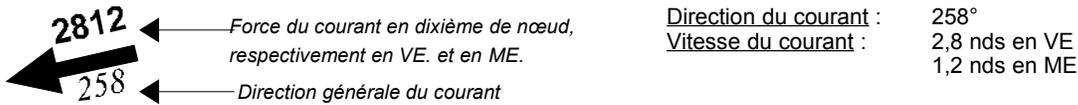
Nota : vive eau moyenne = coefficient de marée 95
morte eau moyenne = coefficient de marée 45



Les données de ces atlas, issues dans les premiers temps d'observations in-situ, sont de plus en plus établies au moyen de modèles numériques.

Lire une carte de courants de marée

L'épaisseur de la flèche et son orientation renseignent sur la direction et la force relative du courant. Des données numériques viennent préciser cette présentation.



La direction d'un courant est celle vers laquelle il porte ; elle est comptée de 0° à 360° dans le sens des aiguilles d'une montre (0° étant le Nord géographique).

L'indication numérique de la direction est souvent omise.

Sur une carte de courants de marée, un encart avec une lettre renvoie à une carte de courants de marée plus précise placée après dans l'atlas.

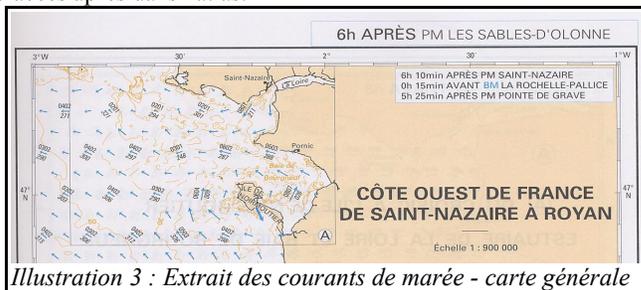


Illustration 3 : Extrait des courants de marée - carte générale

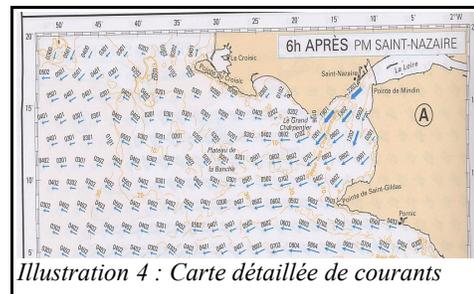


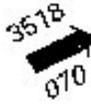
Illustration 4 : Carte détaillée de courants

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 09/05
A. Charbonnel	DOCUMENTS RELATIFS À LA MARÉE	3/8

Déterminer la vitesse du courant pour un coefficient de marée quelconque à une heure marée

La vitesse du courant pour les coefficients de marée compris entre les vive-eaux (VE) et morte-eaux (ME) se détermine par interpolation ; l'atlas propose un graphe d'interpolation pour effectuer ce calcul.

Exemple



Sur la carte on observe 3h avant la pleine mer le courant de marée présenté çï contre.

La flèche nous inique que :

- le courant porte au 70 ;
- le courant a une vitesse de 3, 5 nds par vive_eau et de 1,8 nds par morte-eau.

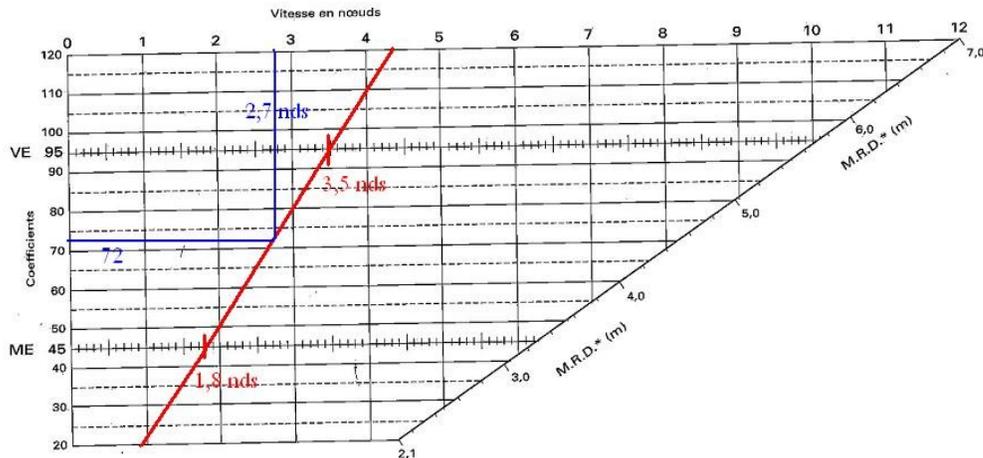


Illustration 5 : Exploitation de l'abaque coefficient de marée/vitesse de courant

Pour un coefficient de marée de 72, la vitesse du courant peut être déterminée à l'aide d'un abaque (ou interpolation linéaire).

On trace la droite entre le point de coefficient 45 et de vitesse 1,8 nds et le point de coefficient 95 et de vitesse 3,5 nds : par lecture directe sur le diagramme on lit une vitesse de 4,7 nds pour un coefficient de 72.

Déterminer le courant à une heure quelconque

La variation du courant en vitesse et direction n'est pas linéaire dans le temps : il n'est donc pas possible de réaliser une interpolation linéaire pour obtenir le courant à une heure marée quelconque à partir des atlas de courants. Donc pour une heure quelconque, on prend les **données de l'heure marée la plus proche** dans l'atlas des courants de marée.

Il est possible aussi de déterminer le courant à une heure marée à partir des roses de courants (hodographe du vecteur courant) qui figurent sur certaines cartes marines.

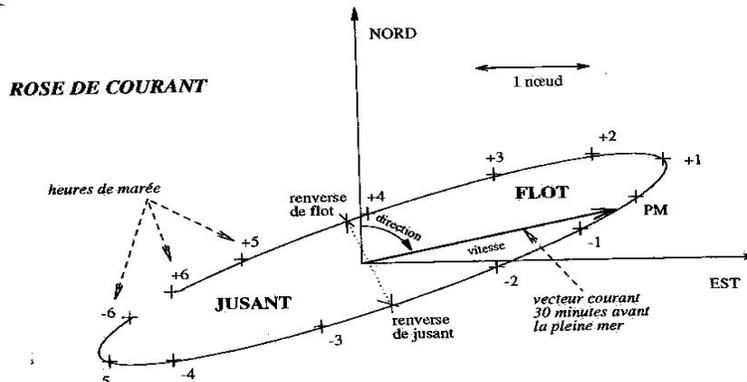


Illustration 6 : Exemple d'une rose de courant pouvant figurer sur les cartes marines

DIVERS

Cartes marines

Des tableaux de courants sont portés sur les cartes pour certains points repérés sur la carte par les lettres A, B, C...

COURANTS DE MARÉE		Référence : PM Brest																				
Heures		Position géographique				A 48° 40,1' N 5° 04,0' W				B 48° 28,0' N 5° 21,0' W				C 48° 17,0' N 4° 47,0' W				D 48° 04,0' N 4° 44,0' W				
Avant Pleine Mer	6	Directions en vive-eau (degrés)	(nœuds)	Directions en morte-eau (degrés)	(nœuds)	-6	230	2,4	235	1,1	195	2,6	180	1,0	295	0,9	255	0,3	055	1,1	030	0,3
	5					-5	235	2,3	255	0,6	205	1,4	165	0,6	330	1,0	275	0,2	050	1,6	055	0,8
	4					-4	240	2,0	325	0,2	330	0,5	130	0,3	355	0,9	335	0,3	340	1,3	055	1,1
	3					-3	260	1,0	035	0,4	025	1,9	050	0,6	015	1,0	350	0,4	310	1,0	035	0,5
	2					-2	025	1,5	045	0,7	030	2,8	035	0,8	035	0,6	005	0,4	260	0,9	310	0,3
	1					-1	040	2,1	040	1,0	030	2,7	035	0,9	095	0,4	015	0,2	235	1,9	290	0,4
Après Pleine Mer	1	Directions en vive-eau (degrés)	(nœuds)	Directions en morte-eau (degrés)	(nœuds)	0	055	2,4	055	1,0	035	2,2	050	0,7	150	0,6	170	0,1	230	2,6	230	1,0
	2					+1	060	2,4	080	0,9	050	1,5	080	0,4	175	1,0	155	0,3	220	3,1	205	1,5
	3					+2	070	1,8	115	0,6	100	0,8	140	0,4	180	1,3	190	0,5	205	2,5	195	1,1
	4					+3	095	0,9	175	0,6	165	1,6	165	0,7	190	1,5	195	0,6	195	1,9	195	0,9
	5					+4	185	0,7	200	1,1	175	2,6	170	0,9	220	1,0	205	0,6	195	1,5	195	0,8
	6					+5	220	1,6	230	1,4	180	3,0	170	1,1	270	0,8	220	0,5	210	0,6	185	0,5
						+6	225	2,4	235	1,3	190	2,8	175	1,1	290	1,0	230	0,4	050	0,8	350	0,1

Illustration 7 : Exemple de tableau des courants de marée (ne pas utiliser pour la navigation)

Cartes spéciales

9141 USA du SHOM : Cette carte donne les courants de surface en Méditerranée en fonction de la situation météorologique.

0816MSA : Marée de la Manche, de la mer du Nord et des atterrages des îles britanniques, lignes cotidales et d'égal marnage.

Instructions nautiques

Pour les zones non couvertes par les atlas des courants publiés par le SHOM, des extraits d'atlas étrangers peuvent être insérés dans la partie Océanographie du chapitre 0.

EXERCICES

Exploitation des tableaux de marée (cf. illustrations 8, 9 et 10)

lun 9	P.M.	05 h 06	04,85 m	92
	B.M.	11 h 29	00,88 m	
	P.M.	17 h 19	04,81 m	88
	B.M.	23 h 49	00,82 m	
mar 10	P.M.	05 h 40	04,69 m	87
	B.M.	12 h 07	01,01 m	
	P.M.	17 h 52	04,71 m	82
mer 11	B.M.	00 h 28	00,97 m	
	P.M.	06 h 14	04,49 m	80
	B.M.	12 h 45	01,19 m	
jeu 12	B.M.	18 h 27	04,55 m	74
	P.M.	01 h 07	01,19 m	
	B.M.	06 h 50	04,27 m	70
ven 13	B.M.	13 h 24	01,41 m	
	P.M.	19 h 04	04,35 m	64
	B.M.	01 h 51	01,44 m	
sam 14	P.M.	07 h 29	04,03 m	59
	B.M.	14 h 06	01,65 m	
	P.M.	19 h 46	04,13 m	53
dim 15	B.M.	02 h 37	01,69 m	
	P.M.	08 h 18	03,81 m	49
	B.M.	14 h 53	01,88 m	
dim 15	P.M.	20 h 39	03,93 m	43
	B.M.	03 h 29	01,89 m	
	P.M.	09 h 20	03,64 m	40
dim 15	B.M.	15 h 47	02,05 m	
	P.M.	21 h 45	03,79 m	34

Illustration 8 : Tableau de marée - Sable d'Olonnes - mai 2005

Déterminer le courant (vitesse est direction) pour :

- un coefficient 45, 5 heures avant la PM au point F.
- un coefficient 95, 3 heures après la PM à la position 45°39,8'N / 1°23'W.
- un coefficient 75, 4 heures avant la PM au point G.
- un coefficient 40, 2 heures après la PM au point G.
- un coefficient 95, à la PM à la position 46°17'N / 1°48'W.
- un coefficient 107, 4 heures après la PM au point E.
- le 11 mai à 06h14 au point E.
- le 14 mai à 04h27 au point H.

COURANTS DE MARÉE

Référence : PM Les Sables d'Olonne

Heures	Position géographique	E		F		G		H	
		46° 53,2' N 2° 18,0' W	46° 12,2' N 2° 21,2' W	46° 17,3' N 1° 48,3' W	46° 39,8' N 1° 23,0' W				
-6	237	0,0	0,1	015	0,4	0,2	278	0,5	0,4
-5	045	0,6	0,2	038	0,3	0,2	003	0,3	0,2
-4	049	0,8	0,4	055	0,1	0,1	067	1,1	0,5
-3	085	0,4	0,2	211	0,2	0,1	100	1,1	0,6
-2	111	0,2	0,1	209	0,3	0,2	114	0,9	0,6
-1	133	0,2	0,1	227	0,4	0,2	132	0,7	0,4
0	184	0,8	0,3	236	0,5	0,2	144	0,5	0,3
+1	203	1,0	0,5	244	0,9	0,4	160	0,7	0,4
+2	228	1,4	0,7	251	0,9	0,5	173	0,7	0,4
+3	249	1,4	0,7	263	0,9	0,5	181	1,1	0,5
+4	250	1,4	0,7	277	0,6	0,4	206	1,3	0,7
+5	250	0,8	0,5	314	0,4	0,2	236	1,1	0,7
+6	251	-	0,2	001	0,4	0,2	264	0,6	0,5

Illustration 9 : Tableau de courant (extrait de la carte 7066)

ABaque DONNANT LA VITESSE DU COURANT EN FONCTION DES COEFFICIENTS DE MARÉE ET DES VITESSES EN VIVE-EAU MOYENNE ET EN MORTE-EAU MOYENNE.

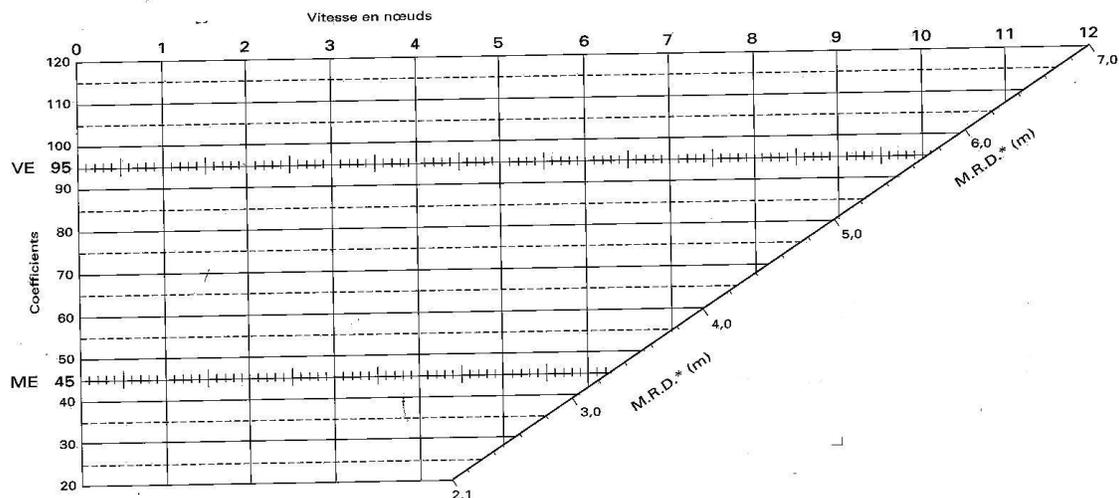


Illustration 10 : Abaque coefficients de marée / vitesse du courant de marée

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 09/05
<i>A. Charbonnel</i>	<i>DOCUMENTS RELATIFS À LA MARÉE</i>	6/8

Exploitation des atlas de courants (cf. illustrations 8, 10 et 11)

1. Indiquer 2h après la pleine mer des Sables d'Olonnes :
 - a) quel est le courant pour un coefficient de 45 à la position 47°N / 2°35'W ;
 - b) quel est le courant pour un coefficient par vive-eaux à la pointe de Grave ;
 - c) quel est le courant pour un coefficient de 95 à la position 45°55'N / 2°35'W ;
 - d) quel est le courant pour un coefficient de 70 à la pointe de Grave ;
 - e) quel est le courant pour un coefficient de 120 à la position 46°08'N / 2°22'W ;
 - f) quel est le courant pour un coefficient de 35 à la position 46°08'N / 2°22'W.

2. Quelle carte des atlas de courants de marée de la côte ouest de France (St Nazaire / Royan) faudrait-il utiliser pour déterminer le courant de la pointe de Grave le 14 mai 2005 vers 11h15?

Exploitation des roses de courant (cf. illustration 6)

Déterminer le courant :

1. 3h30 après la PM.
2. 2h45 avant la PM.

Connaissance sur les marées

1. Le zéro hydrographique se définit au niveau de :
 - a) la PM de morte-eau moyenne,
 - b) la PM de vive-eau moyenne,
 - c) la PM de morte eau d'équinoxe,
 - d) la PM de vive eau d'équinoxe,
 - e) la PM de coefficient 20,
 - f) la PM de coefficient 45,
 - g) la PM de coefficient 70,
 - h) la PM de coefficient 95,
 - i) la PM de coefficient 120,
 - j) la BM de morte-eau moyenne,
 - k) la BM de vive-eau moyenne,
 - l) la BM de vive eau d'équinoxe,
 - m) la BM de coefficient 20,
 - n) la BM de coefficient 45,
 - o) la BM de coefficient 70,
 - p) la BM de coefficient 95,
 - q) la BM de coefficient 120,
 - r) la plus basse BM,
 - s) la plus haute BM,
 - t) la plus basse PM.
 - u) la plus haute PM.

2. L'amplitude de la marée est maximale :
 - a) en morte-eau moyenne,
 - b) en vive-eau moyenne,
 - c) en morte eau d'équinoxe,
 - d) en vive eau d'équinoxe,
 - e) par un coefficient de marée 20,
 - f) par un coefficient de marée égal à 45,
 - g) par un coefficient de marée égal à 70,
 - h) par un coefficient de marée égal à 95,
 - i) par un coefficient de marée égal à 120.

3. Quelles sont différentes les causes de la marée et des courants de marées?

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 09/05
A. Charbonnel	DOCUMENTS RELATIFS À LA MARÉE	7/8

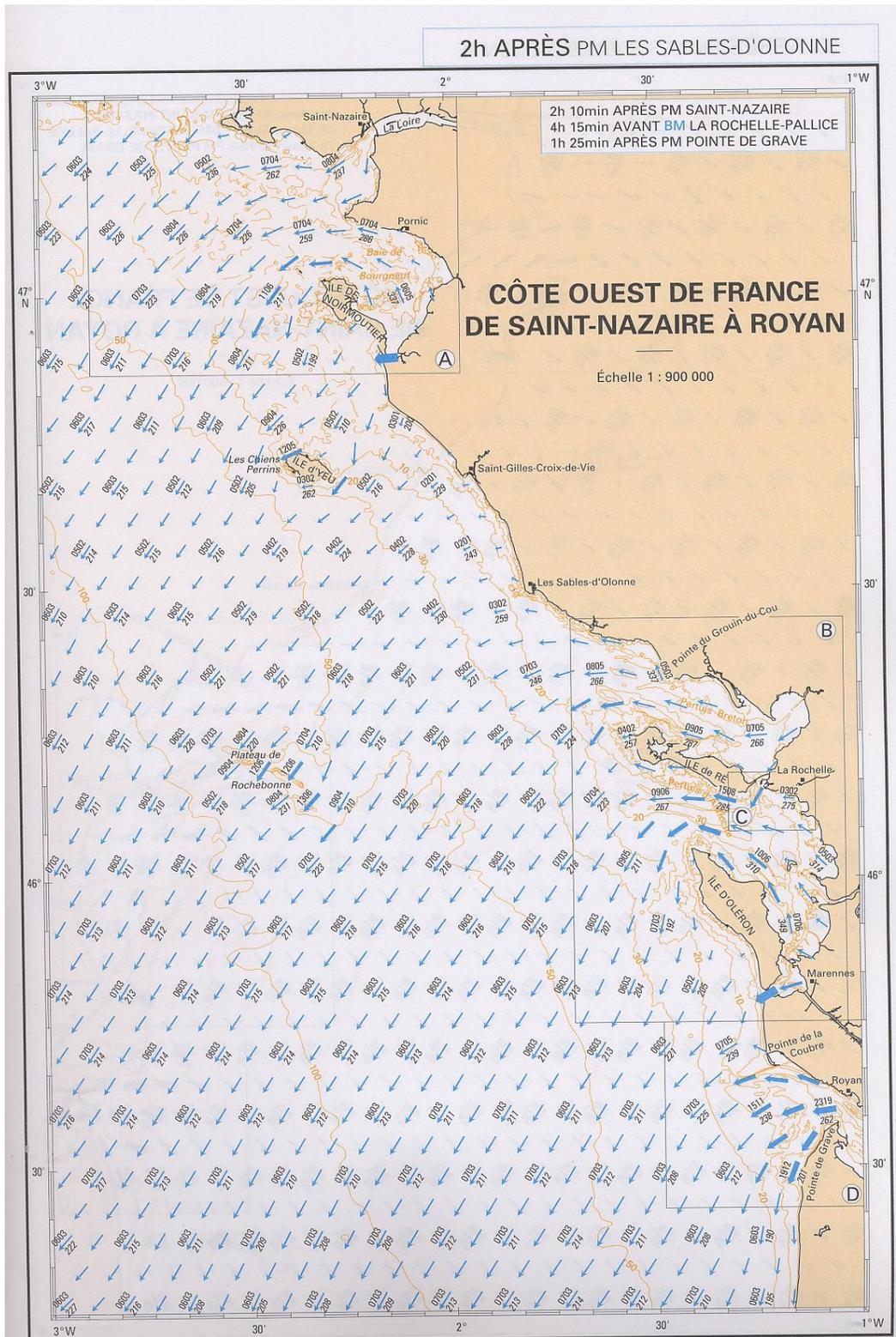


Illustration 11 : Carte de courants de marée (ne pas utiliser pour la navigation)

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 09/05
<i>A. Charbonnel</i>	<i>DOCUMENTS RELATIFS À LA MARÉE</i>	8/8

SOLUTIONS

Exploitation du tableau des courants de marée

1. (38° ; 0,2nds).
2. (212° ; 1 nds).
3. 4 heures avant la PM : VE (67° ; 1,1 nds) - ME (67° ; 0,5 nds) => pour coeff. 75 (67° ; 0,5 nds).
4. (228° ; 0,6 nds).
5. (144° ; 0,5 nds).
6. (250° ; 1,8 nds).
7. (180° ; 0,6 nds).
8. (45° ; 0,5 nds).

Exploitation des atlas des marées

1.
 - a) (219° ; 4 nds) ;
 - b) (262° ; 2,3 nds) ;
 - c) (213° ; 0,6 nds) ;
 - d) (262° ; 1,2 nds) ;
 - e) (220° ; 1,7 nds) ;
 - f) (220° ; 0,5 nds).
2. 11h15 le 14 mai 2005 <=> 3h après la PM ; il faudrait utiliser la carte des courants 3h.

Exploitation des roses de courant

1. (45° ; 0,9 nds) ;
2. (180° ; 0,5 nds).

Connaissance des marées

1. l, q, r.
2. d, i.
3. L'attraction de la lune et du soleil.

RESSOURCES

Bibliographie

SHOM - *Guide du navigateur : volume 1, documentation et informations nautiques* – Brest : SHOM, 2000 – 203p – ISBN 2-11-088260-3 (vol.1) – 24 €.

Crédit graphique

L'ensemble des illustrations est tiré de documents du SHOM (atlas des courants de marées et cartes marines).

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE SH 91 : RADIONAVIGATION	V2.2 - 06/12 1/3
--------------------------------	---	---------------------

OBJET DE L'OUVRAGE

Contenu : informations nécessaires à l'exploitation des principaux moyens de radionavigation maritime, à savoir :

- les systèmes de localisation par satellites (GPS, GLONASS, Galileo),
- les systèmes de radionavigation à infrastructure terrestre (LORAN C et Chayaka),
- les radio-balises (racons et ramaks).

PLAN

Introduction

1. La navigation radioélectrique : généralités, théorie.

2. Les systèmes de localisation par satellites

- Généralités.
- Système GPS.
- Système GLONASS.
- Système GNSS.

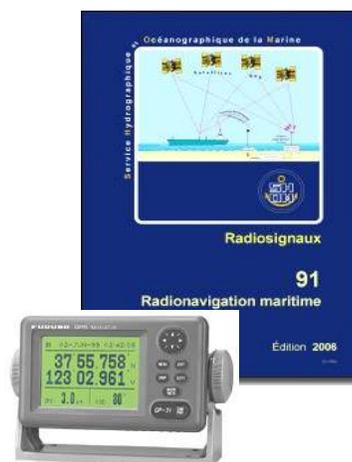
3. Les systèmes de radionavigation à infrastructure terrestre

- Loran C
- Chayaka

4. Les balises répondeuses et émettrices radar

- Racon
- Ramarks

Annexes : annexes concernant le GPS.



EXPLOITATION

1. Navigation radioélectrique - Généralités

- Propagation des ondes électromagnétiques.
- Précision d'un système de radionavigation.
- Classement des systèmes de radionavigation.
- Géodésie, navigation et cartographie.

2. Systèmes de localisation par satellites

Généralités

- Systèmes satellites + mode différentiel.
- Temps TAI, UTC, GPS, GLONASS.

Système GPS

- Les différents segments.
- Exploitation du GPS.
- GPS et carte marine.
- État et suivi des constellations <http://tycho.usno.navy.mil/>.
- Liste des stations GPS différentielles (par pays/région géographique dans l'ordre alphabétique).

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.2 - 06/12
A. Charbonnel	SH 91 : RADIONAVIGATION	2/3

Présentation des stations différentielles

Zones géographiques

Station	N° de station	N° d'émetteur	Latitude	Longitude
Fréquence (kHz)	Vitesse de transmission (bits/s)		Types de msg transmis	Moniteur intégré
Remarques				

Estonie

Narva	841	531	59°30'N	28°06'E
295.5	100	115 M	3-6-7-9-16	Oui
Station en expérimentation				

VITESSE : de 50 à 200 bits/s - moyenne à 100 bits/s.

PORTEE : 40 à 200 M.

La portée généralement limitée à moins de 100 M (du à l'encombrement du spectre) pour un champ de 50 μ V/m.

La portée pratique des stations DGPS est **3 à 4 fois** la portée administrative car celle ci est calculée pour un champ rayonné de 50 μ V/m alors que les récepteurs sont spécifiés pour 10 μ V/m.

Système GLONASS



GLONASS = Global Orbitography NAVigation Satellite System.

- Généralité.
- Segments.
- Exploitation.

Système Galileo

- Généralité.
- Segments.
- Exploitation.

Système GNSS

- Généralité.
- Segments.
- Exploitation.

GNSS = Global Navigation Satellites System.

3. Systèmes à infrastructure terrestre

- Généralités.
- Le secteur émission : les chaînes (principe, précision).
- Le secteur contrôle.
- Le secteur utilisateur.
- L'exploitation.
- Les chaînes Loran C et Chayaka : caractéristiques des chaînes.

6731 - CHAINE SUD EUROPE				
	Latitude	Longitude	P. kW	ED
M - Lessay (France)	49° 08' 55,224" N	1° 30' 17,029" W	250	
X - Soustons (France)	43° 44' 23,099" N	1° 22' 49,584" W	250	13000
Y - Loop Head (Irlande)	52° 35' 01,570" N +/-10"	9° 49' 07,96" W	250	27300
Z - Sylt (Allemagne)	54° 48' 29,975" N	8° 17' 36,856" E	250	42100

4. Balises à répondeur radar et émettrice

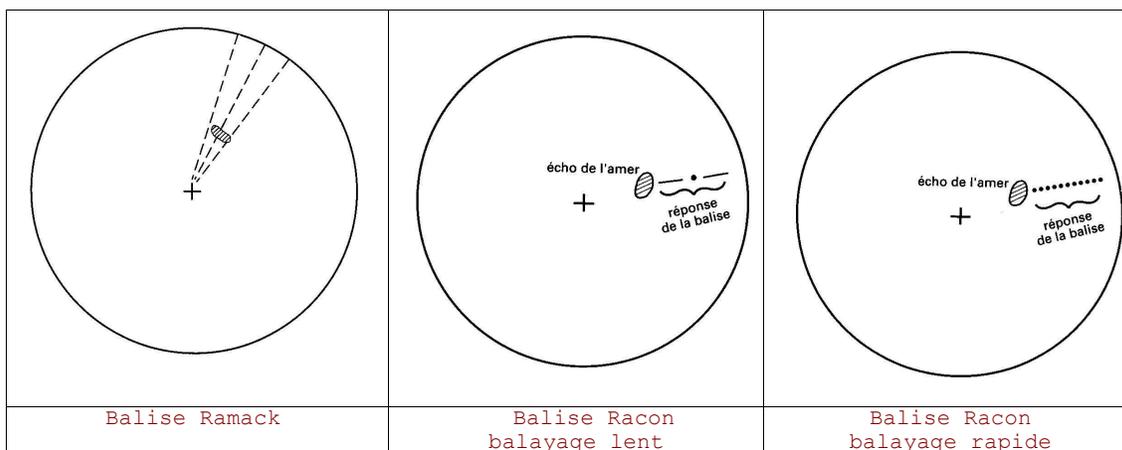
- Généralités.
- Liste des balises radar.

Remarques

Une ou 2 bandes d'émission : 3 cm et 10 cm.

Différentes balises :

- **Ramark (Radar-mark)** : l'émetteur fonctionne en permanence (autour du Japon).
- **Racon (Radar beacon)** : l'émetteur est déclenché par les impulsions en provenance d'un radar émettant dans la fréquence ou bande considérée.



ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3 – 06/12
A. Charbonnel	SH 92 : LES RADIOCOMMUNICATIONS PUBLIQUES	1/3

OBJET DE L'OUVRAGE

Contenu : informations nécessaires à l'exploitation radiocommunications maritimes internationales, à savoir :

<u>Radiocommunications générales</u>	SH 92.1 : Europe - Groenland - Méditerranée . SH 92.2 : Afrique - Asie - Australasie SH 92.3 : Amériques - Antarctique	Découpage géographique
<u>Radiocommunications SMDSM</u>	SH 92.4 : le SMDSM	

PLAN DES RADIOCOMMUNICATIONS GÉNÉRALES -SH 92.1 À 92.3

Table des matières ; présentation générale ; abréviations et sigles.
Structure de l'ouvrage et description d'une station.

0. Généralités sur les radiocommunications

- Rappels de notions fondamentales relatives aux radiocommunications.
Classes d'émission.
- Service mobile maritime.
- Avertissement de navigation.

1. Liste des stations de la zone

2. Avis médicaux et messages de libre pratique

- Généralités.
- Liste des stations portuaires recevant les messages de libre pratique sanitaire.

3. Comptes rendus de pollution.

4. Temps en usage et radiosignaux horaires

- Temps en usage.
- Liste alphabétique des lieux avec temps en usage.
- Radiosignaux horaires.

Annexe, index alphabétique des stations.

PLAN DU SH 92.4 : LE SMDSM

Table des matières ; présentation générale ; abréviations et sigles.
Structure de l'ouvrage.

1. Présentation générale du SMDSM
2. Réglementations et mise en œuvre du SMDSM
3. Moyens de localisation du SMDSM
4. Renseignements sur la sécurité maritime
Système safetynet, Navtex.
5. Stations des zones A1 A2 A3 A4
6. Organisation SAR

Lexique.

EXPLOITATION DES SH 92.1 À SH 92.3

Généralité sur les radiocommunications

CLASSES D'ÉMISSIONS :

1^{ère} lettre : type de modulation :

A : onde porteuse complète avec double bande ;
H, J, R : BLU ;
F : modulation de fréquence ;
G : modulation de phase.

2^{ème} lettre : Nature du signal (porteuse).

3^{ème} lettre : type d'information transmise :

B : télégraphie automatique ;
C : fac simulé, télécopie ;
D : Transmission de données ;
E : téléphonie.

Liste des stations

Avis médicaux

Msg en littéral et/ou utilisation du code international de signaux (section médicale).

CIRM : Centre International Radio Medical.

Italie 24h/24 www.cirm.it

Contacteur par TF/FAX/EMAIL/TLX.

Msg to CROSS, MRCC, MRSC ou liaison télex/phone vers les services nationaux via INMARSAT code 32 (consultation médicale) ou code 38 (évacuation médicale).

Format msg médical.

Rédaction en clair et avec le code des signaux.

Liste des stations pratiquant les avis médicaux.

PAYS OU UNITÉ GÉOGRAPHIQUE	
Station	Stations radios auxquelles doivent être adressées les demandes de consultation.
Adresse	Adresse que doit comporter le msg avec éventuellement XXX ou PAN PAN.
Forme	Langues utilisées et particularités éventuelles.

Messages de libre pratique sanitaire

- Généralités.
- Liste des stations portuaires recevant les messages de libre pratique sanitaire.

Libre pratique sanitaire = autorisation d'entrer dans le port et de réaliser ses opérations (débarquement, etc).

Utilisation des signaux.

Comptes rendus de pollution.

PAYS OU UNITÉ GÉOGRAPHIQUE		Alinéa
GÉNÉRALITÉ	Réglementation, destinataire, coordonnées, renvois.	
ÉLÉMENTS À SIGNALER	Format du compte rendu	
NOTES (OBSERVATIONS ÉVENTUELLES SUR LES PROC...)		

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3 – 06/12
A. Charbonnel	SH 92 : LES RADIOCOMMUNICATIONS PUBLIQUES	3/3

Temps en usage et radiosignaux horaires:

Changement de date.

La ligne de changement de date est une ligne conventionnelle située dans le voisinage de l'antiméridien de Greenwich (180°).

Temps UT TAI UTC.

EXPLOITATION DU 92.4 SMDSM

Présentation SMDSM

Systeme obligatoire.

OBJECTIF :

émission/réception d'alertes (détresse, urgence, sécurité).
radiolocalisation.

- ➔ Détresse -> pb vital navire + personnel.
- ➔ Urgence -> pb non vital à court terme.
- ➔ Sécurité -> pb concernant la sécurité.

EQUIPEMENTS OBLIGATOIRES SELON ZONE

- ➔ VHF, MF, HF.
- ➔ Inmarsat.
- ➔ Radiobalise (cospas/sarsat, SART).

PROCÉDURES DE COMMUNICATIONS

- ➔ Mayday/mayday relay.
- ➔ Pan Pan.
- ➔ Sécurité.

ORGANISATION DU SAR

Désignation unique des navires par le MMSI.

Les renseignements sur la sécurité maritime

Systeme Navtex

Systeme international à impression directe bande étroite et fréquence unique.
Utilisé pour la diffusion des avertissements de navigation et des bulletins et avis météorologiques (30 M des côtes équipées).

Émission de 10 min toutes les 4 h sur f = 518 kHz en internationale et f = 490 kHz en langue nationale.

Installé pointe du Stiff -> Cap Finistere.

Cf. SH 92, SH 96 et Répertoires des radiosignaux.

Systeme Safetynet

Utilisation d'Inmarsat C télex sur METAREA.

Systeme HF

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3 – 06/12
A. Charbonnel	SH 93 : RADIOCOMMUNICATIONS POUR LA SURVEILLANCE DU TRAFIC MARITIME ET LE PILOTAGE	1/2

OBJET DE L'OUVRAGE

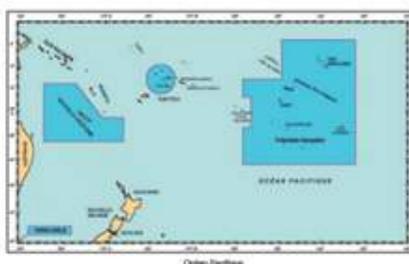
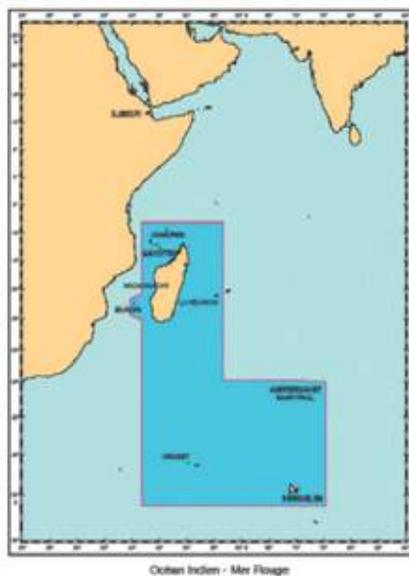
Contenu : informations, pour les principaux ports du monde, concernant :

- les **procédures** relatives au **pilotage**,
- les **liaisons radio** exploitées pour le pilotage et autres opérations portuaires,
- les **systèmes de comptes rendus de mouvements** (entre haute mer et certains ports).

Couverture

Cet ouvrage ne comporte plus qu'un volume couvrant uniquement :

- les approches de la France métropolitaine, des départements, territoires et collectivités territoriales d'Outre-mer, étendues pour l'Atlantique à la zone Navarea 2 ;
- certains autres pays. .



ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3 – 06/12
A. Charbonnel	<i>SH 93 : RADIOCOMMUNICATIONS POUR LA SURVEILLANCE DU TRAFIC MARITIME ET LE PILOTAGE</i>	2/2

PLAN DU SH93

- Table des matières – abréviations – présentation.
- Liste et ordre de présentation des pays traités.
- Liste des stations de surveillance du trafic maritime, pilotage et ports des côtes de France.

EXPLOITATION

Par rubrique géographique :

- généralités,
- systèmes régionaux de compte rendus de navires,
- surveillance de trafic maritime, pilotage et port.

Systèmes et objectifs de compte rendus :

SYSTÈME DU 1^{ER} TYPE :

Sauvegarde des vies et des biens en mer.
Exemple : AMVER aux États Unis.

SYSTÈME DU 2ND TYPE :

Accroître la sécurité de la navigation dans les détroits et mers étroites à fort trafic et de faciliter les actions de prévention et de lutte anti-pollution par les états riverains.

SYSTÈME DE 3^{ÈME} TYPE (IN, SH 93) :

Organisation et régulation du trafic (VTS : Vessel Traffic System ou VTM Vessel Traffic Management) dans les approches de certains grands ports et zones à forte densité de trafic.

Zones couvertes par des radars de surveillance exploités par des centres de contrôle :

- identification par radio au passage en certains points ou ligne d'appel,
- surveillance et alerte dans le cas de mauvaise trajectoire dans le chenal.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1 – 05/11
A. Charbonnel	SH 96 : LES STATIONS RADIOMETEOROLOGIQUES	1/1

OBJET DE L'OUVRAGE

Contenu : liste des émissions météorologiques par les stations des différents pays.

2 volumes :

SH96.1 : Europe Afrique et Asie.

SH96.2 : Pacifique sud ouest, Amérique, Antarctique.

PLAN DU SH96

- Liste et ordre de présentation des pays traités.
- Présentation des moyens de diffusion de l'information météorologique (Navtex, Safetynet).
- Cartes index.
- Liste des stations réparties en trois chapitres (zones géographiques).
- Glossaire français - anglais - espagnol.

EXPLOITATION

Les différentes émissions radioélectriques météorologiques :

- émission en radiotélégraphie et radiotéléphonie (avis de tempête),
- émission par Navtex ou radio téléimprimeur,
- émission par fac simulé.

Ce document est téléchargeable sur www.nemo.profmarine.fr

Licence : Creative commons « Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 »

hors illustrations (propriété de leurs auteurs)

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/deed.fr>

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.0 – 09/13
A. Charbonnel	TP SUR LA CARTE MARINE	1/3

Travail préparatoire : Lire les supports sur la carte marine et la synthèse des documents

Objectifs : Appréhender la carte marine et son environnement

- Corréler les informations sur la carte et les autres sources d'information
- Interpréter les informations sur la carte présentées de manière symbolique
- Connaître les limitations d'usage des cartes
- Connaître et exploiter les documents nécessaires pour exploiter la carte

Travail à posteriori : L'atelier 6 peut être réalisé à la maison si non fait en TP (documents nécessaires en ligne sur le site du SHOM ou sur www.nemo.profmarine.fr).

Atelier 1 : Connaître les différents types de carte

1. Comparer les cartes 6736 et 6736G.
Quelle est la différence ?
Y-a-t-il des informations sur la carte 6736 qui ne figurent pas sur la 6736G
2. Comparer la carte GB2990 et FR 6683 et lister les différences.
Quels sont les services hydrographiques à l'origine de ses cartes ?
Sont-elles internationales ? Si oui préciser le numéro.
3. Déterminer quelle est la catégorie de la carte 6683 (planisphère, traversée, atterrissage) ; quel document vous présente la classification des documents ?

Atelier 2 : Interpréter les informations sur la carte présentées de manière symbolique (15min)

1. Déterminer quel est numéro de la carte.
2. Déterminer le numéro international de la carte, et définir ce qu'est une carte dite internationale.
3. Déterminer quel est le système géodésique de la carte ?
4. Déterminer l'altitude à laquelle se trouve nous sur le site de l'ENSM ?
5. Calculer la déclinaison magnétique aujourd'hui à partir des éléments fournis par la carte.
6. Expliquer ce que représente les zones en vert.
7. Expliquer ce que représente les zones en bleu foncé.
8. Déterminer quelle est la profondeur minimale du chenal !,
9. Déterminer à partir de quel niveau est mesuré les hauteurs portées sur la carte.
10. Expliquer la signification des symboles ci après.  G
11. Lister les différents moyens vous permettant de trouver les heures des marées hautes et marées basse au Havre.
12. Déterminer quel est le courant de marée au niveau du banc de l'éclat maintenant.
13. Décrire les caractéristiques du feu du cap de la Hève. Comparer les informations de la carte avec celles de du livre des feux.
14. Décrire la bouée de la grande rade Sud.
15. Déterminer l'échelle de la carte.
Déterminer ce que représente 1 cm sur cette carte.

Atelier 3 : Corréler les informations de la carte avec le visuel (10 min)

Quels sont les amers observables depuis la passerelle ?

Sémaphore de la Hève		Clocher de St Joseph	
Tour radiogoniométrique		Clocher de St Vincent de Paul	
Tour de contrôle de aéroport		Clocher de Notre dame des flots	
Château d'eau de la sous-bretonne		Clocher de St Joseph	
Beffroi de l'hôtel de ville		Vigie du port	
Sémaphore de la Hève		Fort de sainte adresse	
Le pain de sucre		Fort de Tourneville	
Antennes radio		Cheminées de la centrale EDF	

Atelier 4 : Corréler les informations de la carte avec le compas magnétique (10 min)



- Déterminer la déclinaison magnétique de la carte.
- Avec l'aide du compas magnétique indiquer grossièrement dans quelle direction vous observez les amers visibles.
- A l'aide du compas magnétique déterminer le relèvement compas de l'alignement de la cheminée EDF par le pavillon de la mairie.
- Comparer ce relèvement à ce qui est indiqué sur la carte. Expliquer pour quelles raisons vous observez des différences.

Atelier 5 : Corréler les informations de la carte avec le GPS (15 min)

- Déterminer le système géodésique de la carte.
- Déterminer l'échelle de la carte.
- Déterminer ce que représente 1cm sur la carte.
- Porter la position lue sur le GPS sur la carte.
- Sachant que le GPS a généralement une précision de l'ordre de 10 à 20m, que pouvez vous dire du point GPS. Expliquer pourquoi.



Atelier 6 : Corréler les informations avec le radar (10 min)

Sur le radar pré-réglé par l'enseignant, et avec la carte :

- Repérer l'entrée du port.
- Identifier l'entrée de port 2000.
- Repérer les bouées du chenal d'accès.
- Repérer l'embouchure de la seine et les côtes de Honfleur.
-
- Repérer les émissions de la bouée racon LHA (passer en médium pulse pour cela).
- Essayer d'associer une piste à un navire en vue.



ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.0 – 09/13
A. Charbonnel	TP SUR LA CARTE MARINE	3/3

Atelier 7 : Connaître les limites des cartes marines (20 min)

Les documents nécessaires à la réalisation de cet atelier sont disponibles en ligne si besoin

1. Quel est le document de référence qui présente les limitations d'emploi de la carte ?
2. Expliquer ce qu'est la règle du pouce. A quoi cela sert-il ?
3. Une zone sur une carte ou il y a peu de sondes d'indiquée est :
 - une zone claire sans danger, puisqu'il n'y a pas de hauts fond ou de sondes dangereuse
 - une zone à éviter
 - soit l'un soit l'autre selon les circonstances
4. Les prévisions de marées pour les port, dans des conditions météorologiques moyennes, ont une précision de :

<input type="checkbox"/> 10 cm	<input type="checkbox"/> 0,2 m	<input type="checkbox"/> 1,5 m
<input type="checkbox"/> 20 cm	<input type="checkbox"/> 0,5 m	<input type="checkbox"/> 5 m
<input type="checkbox"/> 30 cm	<input type="checkbox"/> 1 m	<input type="checkbox"/> 8 m
5. Les prévisions de marée à l'aide de cartes de lignes cotidales et d'égal marnage pour le large, dans des conditions météorologiques moyennes, ont une précision pouvant aller, pour certaines régions :

<input type="checkbox"/> 10 cm	<input type="checkbox"/> 0,2 m	<input type="checkbox"/> 1,5 m
<input type="checkbox"/> 20 cm	<input type="checkbox"/> 0,5 m	<input type="checkbox"/> 5 m
<input type="checkbox"/> 30 cm	<input type="checkbox"/> 1 m	<input type="checkbox"/> 8 m
6. Sur une carte concernant une zone hydrographiée régulièrement :
 - la carte est précise au cm près quelque soit l'échelle
 - la précision dépend de la carte
7. Vous naviguez au large de Dubrovnick (mer adriatique) avec un portefeuille de cartes française ; votre tirant d'eau est de 17m et vous vous dirigez vers le port de Gravosa
 - Déterminer quelle est la carte que vous allez utiliser.
 - Que pouvez dire sur les précautions à prendre dans l'usage de cette carte.
 - En l'absence de cartouche sur les levés hydrographiques, que pouvez vous dire sur l'espacement entre deux levés hydrographique.
8. Quelle est la précision des sondes lors des approches portuaires ?

<input type="checkbox"/> 10 cm	<input type="checkbox"/> 0,2 m	<input type="checkbox"/> 5 m
<input type="checkbox"/> 20 cm	<input type="checkbox"/> 0,5 m	<input type="checkbox"/> 8 m
<input type="checkbox"/> 30 cm	<input type="checkbox"/> 1 m	
9. Quelle est la précision des sondes hors approches portuaires ?

<input type="checkbox"/> 10 cm	<input type="checkbox"/> 0,2 m	<input type="checkbox"/> 5 m
<input type="checkbox"/> 20 cm	<input type="checkbox"/> 0,5 m	<input type="checkbox"/> 8 m
<input type="checkbox"/> 30 cm	<input type="checkbox"/> 1 m	

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 09/13
<i>A. Charbonnel</i>	TP SUR LES OUVRAGES DU SHOM	1/4

Travail préparatoire	<ul style="list-style-type: none"> • Lire et réaliser les exercices des fiches suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Synthèse sur les principaux documents nautiques » ◦ Les livres des feux et signaux de brume ◦ les ouvrages des marées • Répondre à la question 1 des consignes par écrit.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Être capable de choisir, dans une liste d'ouvrages celui permettant de répondre à une problématique particulière • Exploiter la documentation nautique utile pour préparer une traversée
Consignes	<p>1- Donner les références des ouvrages utilisés pour pouvoir répondre à chaque ensemble de questions numéroté de A à M. Attention si plusieurs ouvrages peuvent servir pour une question particulière, UN seul ouvrage permet de répondre à toutes les questions d'un bloc.</p> <p>2- A l'aide des ouvrages répondre à DEUX/TROIS questions dans chaque groupes de questions. L'objectif n'est pas de répondre à TOUTES les questions, mais d'avoir balayer tout les ouvrages en balayant tout les blocs.</p>

Vous êtes à bord du navire citerne le **PROVENCE**.

En provenance de Port Gentil (Gabon) où vous avez chargé du pétrole, vous êtes en route pour le port de Dunkerque Ouest (France) avec escale à Brest et Le Havre

Quatre heures avant la pleine mer de Douvres (VE), vous vous trouvez à environ **15 M avant le dispositif de séparation de trafic des Casquets (avant la pointe de Cherbourg)**.

Pour naviguer, vous utilisez la carte English Channel (2675).

1 tonneau = 2,831 m³ = 100 ft³

PROVENCE	1994	<i>Elf (Gérance: Franship)(France-Kerguele</i>		
-----------------	------	--	--	--

Construit par les chantiers Daewoo à Opko (Corée du Sud).

L. 327,50 m	L.pp. 315,00 m	l. 57,20 m	C. 30,40 m	T.E. 20
-------------	----------------	------------	------------	---------

P.L. 284 919 t	J.B. 153 483 UMS	J.N. 85 453 UMS	Capacité : 324 200 m ³
-----------------------	------------------	-----------------	-----------------------------------

14 citernes.

3 turbo-pompes de cargaison de 5 000 m³/h à 150 m. 2 pompes de ballastage de 3 000 m³/h.

2 chaudières auxiliaires de 40 t/h.

Propulsion : Un moteur Diesel lent deux temps Burmeister & Wain 7S 80 MC, 7 cylindres en ligne, réversible, entraînant directement une hélice à pales fixes

Puissance : 23 490 kW (31 920 ch) à 77 t/mn. **Vitesse** : 14,9 n.

Production d'électricité : 3 groupes Diesel-alternateurs de 940 kW chacun.



L : Longueur hors tout (m)

L.pp : Longueur entre perpendiculaires (m)

L : largeur maximale au milieu du navire

C : Creux du pont supérieur (m). La distance entre partie inférieure de la quille et le livet du pont supérieur.

TE : tirant d'eau d'été (m)

PL : port en lourd (tonnes)

JB : Jauge brute

JN : Jauge nette

Capacité : volume (m³)

UMS : Unified Measurement system

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 09/13
A. Charbonnel	TP SUR LES OUVRAGES DU SHOM	2/4

A	
1.	Au départ de Port Gentil, pouvez-vous utiliser votre Loran C ? Votre GPS peut-t-il travailler en mode différentiel ? Quelle est la précision du point donné par votre GPS lorsque vous longez les côtes africaines ?
2.	Donnez les caractéristiques de la station différentielle du cap Finisterre (Cabo Finisterre) que vous avez passé il y a plusieurs heures. Votre transit vous a fait passer à 150 M OUEST du cap Finisterre. Étiez vous en portée de cette station différentielle ?
3.	Avant d'entrer dans le DST des Casquets, vous décidez de comparer les informations de votre GPS et de votre Loran C. Pour cela vous devez configurer votre LORAN ; vous choisissez donc une chaîne, donnez : <ul style="list-style-type: none"> • le numéro de la chaîne, • le nom de la station maître, • le nom des deux stations esclaves. Indiquez de quelle station différentielle votre GPS reçoit ses corrections.
4.	Votre GPS vous donne votre position dans le mode géodésique WGS 84. Que devez-vous faire pour pouvoir reporter votre position sur la carte utilisée ?
5.	Le PDOP de votre GPS vaut 5 ; les données de votre GPS sont-elles exploitables ? Quelle est la signification de PDOP ?

B	
6.	Donner la direction est la vitesse du vent la plus probable au large entre le Havre et Portsmouth en hiver.
7.	Quelle est la nature du fond marin au large du Havre (vase, gravier, sable, roche) ?
8.	Quel est le préavis d'envoi de l'ETA (HPA) pour les navires voulant utiliser les services d'un pilote ?
9.	Pour rentrer sur le port du Havre, il faut utiliser la route en eau profonde prescrite ; à quels caps naviguerez vous ?
10.	Un navire de 307 m de long peut-il être réparé au port du Havre ?
11.	Quel est le CROSS responsable de l'assistance et du sauvetage au large du Havre ? Quelles sont les stations de surveillance et de sauvetage du havre ?

C	
	Au large de St Malo, vous croisez un navire arborant la marque suivante :  De quel type de navire s'agit-il ?

D	
1	Votre MMSI est 228 234 000. Qu'est-ce ? Quelle est son utilité ?
2	Le zef ne sachant pas quoi faire est allé sortir la balise Cospas Sarsat de son coffre pour l'observer. A quoi sert elle ?
3	Quelle sont les objectifs du SMDSM ?

E	
	(plusieurs ouvrages sont nécessaires pour répondre)
1.	Déterminer le courant lors de votre passage à la pointe des casquets.
2.	Déterminer quel est le courant dans le chenal du Havre par VE 5h après la pleine mer
3.	Déterminer l'heure de pleine mer au Havre aujourd'hui

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 09/13
A. Charbonnel	TP SUR LES OUVRAGES DU SHOM	3/4

F	
1	Un membre de l'équipage est malade depuis plusieurs jours et nécessite une consultation médicale. Listez les différents moyens pour obtenir un avis médical. Vous utilisez la radio (votre station inmarsat étant en panne). Quelle station allez vous contacter ? Pourquoi ? Quel sera l'indicatif d'appel ?
2	Vous désirez rentrer en contact avec le siège social de votre compagnie pour la prévenir qu'il est fort probable que le malade soit débarqué à Dunkerque. Que faites-vous (station contactée, fréquences...) ? Pouvez-vous utiliser le canal 16 pour votre demande ?
3	Vous devez préparer le message de libre pratique. Quel sera l'indicatif / nom vers lequel vous transmettez ce message ?
4	Quelle est la station chargée d'émettre les signaux horaires en France ? Donnez la fréquence d'émission.
5	Expliquez UT, UTC, TAI.

G	(plusieurs ouvrages sont nécessaires pour répondre)
4.	Déterminer le courant lors de votre passage à la pointe des casquets.
5.	Déterminer quel est le courant dans le chenal du Havre par VE 5h après la pleine mer
6.	Déterminer l'heure de pleine mer au Havre aujourd'hui

H	
1.	Pour compléter les informations que vous avez récoltées sur les approches de Brest, vous recherchez les caractéristiques des feux listés par le commandant dans le tableau ci après.
2.	Représenter les secteurs du premier feu.
3.	Déterminer la portée géographique du phare de la Jument pour votre navire en supposant que votre passerelle se situe 20 m au-dessus du niveau de l'eau.
4.	Déterminer la portée lumineuse du phare de la Jument pour une visibilité de 1 M environ.

Position	Nom du feu	Caractéristiques – secteurs éventuels – Portée – Élévation du foyer
48° 20,2' N 004° 36,9' W		
	La Jument (île de Ouessant)	
	Pierres Noires (île de Molène)	

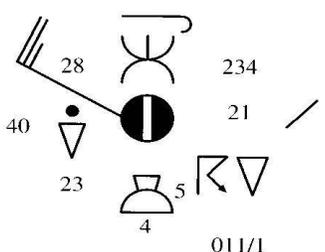
H	
1.	Le commandant vous demande de lui sortir la carte d'atterrissage de la zone, la carte 7311. Ne sachant pas ce qu'est une carte dite d'atterrissage, déterminer quel ouvrage vous consultez.
2.	Expliquer ce qu'est un AIS
3.	Définir ce qu'est un portefeuille de complément du SHOM

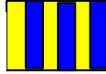
I	
1.	Quelle est la station de surveillance du trafic ?
2.	Quels sont les canaux VHF d'appel et de travail ?
3.	Êtes-vous tenu de rédiger un message d'identification ? Pourquoi ?
4.	Rédigez un message d'identification en respectant le format MAREP.
5.	A quel moment devez vous envoyer ce message ?
6.	Commandant bien organisé, vous avez déjà envoyé votre premier ETA au port de Dunkerque. Dans quel créneau doit être envoyé cet ETA pour un port français et en particulier pour Dunkerque ?

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0 – 09/13
A. Charbonnel	TP SUR LES OUVRAGES DU SHOM	4/4

J	
1.	Quelles sont les stations Navtex à sélectionner pour obtenir les renseignements sécurité maritime ?
2.	Donnez la lettre indicatif des stations concernées et les heures de diffusion.
3.	Quelle est la signification de l'abréviation RSM ?
4.	Vous décidez d'écouter les bulletins météo diffusés sur VHF par Jobourg. Quelle(s) fréquence(s) veillez vous et à quelles heures ?

K	
1.	Au Gabon pouvez vous trouver un agent agréé ?
2.	Lister les cartes nécessaires pour effectuer la traversée Port Gentil - Dunkerque
3.	Déterminer quel est le livre des feux à utiliser au large du Gabon et au large du Havre

L	
1	Le vent s'est levé ; votre anémomètre vous donne une vitesse absolue du vent de 50 nds. Quelle est la force du vent sur l'échelle de Beaufort ? Quelle est la hauteur probable des vagues ?
2	Lors de votre remontée le long des côtes africaines, étiez vous susceptible de rencontrer un cyclone tropical (i.e. étiez vous sur le trajet moyen des cyclones) ?
3	En consultant la liasse des messages météo, vous tombez sur un message SYNOP ; qu'est-ce ?
4	Le message SYNOP trouvé concerne la zone ou vous naviguez , il a été transcrit comme suit par le précédent chef de quart : <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Quelle est la nébulosité ? Quel temps fait il ?</p> </div> </div>

M	
1.	Vous entendez sur votre radio un navire maltais transmettre « ZULU SIERRA » au port de Sao Miguel. Le port répond « ZULU YANKEE ». Que se passe t-il ?
2.	Au loin vous apercevez le navire maltais abaisser un pavillon rayé jaune/bleu (a) et hisser un pavillon blanc/rouge (b) ; <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Que s'est-il passé ?</p> </div> <div style="margin: 0 20px;">(a)</div>  <div style="margin: 0 20px;">(b)</div>  </div>
3.	Vous entendez un autre navire transmettre « MIKE GOLF UNAONE » ? Ce navire a-t-il un problème médical à bord ?
4.	Pour vous entraîner à utiliser le code international des signaux, vous décidez de traduire le message suivant : <i>Je suis en détresse au point $\phi = 40^{\circ}N$ / $G = 25^{\circ}W$ et demande aide immédiate en appareil contre l'incendie. Le nombre de personnes se trouvant à bord est 11. J'ai besoin d'un médecin ; j'ai des brûlés graves.</i>

Chapitre 2

Correction des documents nautiques français

Sommaire

Documents de correction du SHOM	87
Utilisation des documents de correction du SHOM	91
Les calques de correction	99
TP sur les corrections de documents	103

Objectif général :

- Réaliser les corrections des cartes et documents nautiques du SHOM. .

Objectifs opérationnels :

- Connaître les GAN et la méthodologie de correction.
- Vérifier la tenue à jour d'une carte et d'un document nautique.
- Déterminer les corrections à apporter à une carte ou document nautique.
- Porter des corrections sur une carte.
- Porter des corrections sur des documents nautiques.
- Utiliser les GAN sous forme papier et sur Internet.

ENSM le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 - 05/11
<i>A. Charbonnel</i>	<i>DOCUMENTS DE CORRECTION DU SHOM</i>	1/3

Les cartes et ouvrages nautiques sont sujets à des corrections fréquentes.

Pour la sécurité de la navigation, les navigateurs ont le **devoir** de ne faire usage de documents **qu'après** s'être assurés qu'ils sont encore en service et tenus à jour.

Pour leur permettre de le faire, le SHOM publie les documents suivants :

- des Groupes hebdomadaires d'Avis aux Navigateurs (GAN) et les calques,
- des addenda,
- des fascicules de corrections aux ouvrages,
- des liasses de changements de pages.

GROUPE HEBDOMADAIRE D'AVIS AUX NAVIGATEURS.

Un GAN est articulé en quatre chapitres qui ont pour objets respectifs :

- les informations nautiques (chapitre 1),
- les corrections aux documents nautiques (chapitre 2),
- la liste des modifications aux collections de cartes et d'ouvrages (chapitre 3),
- les tables récapitulatives périodiques (chapitre 4).

Description d'un groupe hebdomadaire

Chapitre 1 : INFORMATIONS.

1.1. Avis spéciaux : Informations d'ordre très général.

1.2. Information urgente en vigueur :

Liste des NAVAREA II en vigueur et texte des NAVAREA II émis la semaine précédant la parution du groupe d'avis ; etc...

1.3. Informations diverses :

Les avis insérés dans cette section peuvent se référer à des cartes ou à des ouvrages mais ne prescrivent pas de correction à ces documents. Le repérage des avis comporte, après l'année et le groupe, une lettre : D (divers), P (préliminaire), R (rectificatif), T (temporaire). Cette lettre est suivie du numéro d'ordre de l'avis dans la section. (Exemple : 97 01-T-01, 97 01-P-02)

Chapitre 2 : CORRECTIONS.

2.0. Tables des documents corrigés par le groupe.

2.1. Corrections aux cartes :

L'étoile (*) placée à gauche du numéro de l'avis signale que celui-ci est établi à partir de sources originales françaises.

Le symbole (▲) placé devant le numéro de l'avis signale que celui-ci est la traduction d'un avis étranger concernant les cartes du portefeuille de complément.

Les avis peuvent comporter des Annexes graphiques destinées à être collées sur les cartes qu'elles modifient.

2.2. Corrections aux Instructions nautiques :

Les pages de cette section sont imprimées au recto seulement de façon à permettre le découpage et le collage dans les fascicules de correction.

2.3. Corrections aux Livres des feux :

Les pages de cette section sont également imprimées au recto seulement.

La mention (N) signifie qu'un feu est nouveau.

2.4. Corrections aux ouvrages de Radiosignaux :

Les pages de cette section sont imprimées au recto seulement.

2.5. Corrections aux autres ouvrages :

Exemples : Guide du navigateur, Album des pavillons, etc...

2.6. État de la mise à jour des ENC publiées par le SHOM.

Chapitre 3 : MODIFICATIONS AUX COLLECTIONS.

3.1. Cartes

3.2. Instructions nautiques

3.3. Livres des feux

3.4. Radiosignaux

3.5. Autres ouvrages

Chapitre 4 : TABLES RÉCAPITULATIVES.

(Ces tables ne figurent que dans certains groupes particuliers)

4.1. Cartes.

4.2. Instructions nautiques

4.3. Livres des feux

4.4. Radiosignaux

4.5. Autres ouvrages

4.6. Avis spéciaux.

4.7. Avis préliminaires, temporaires et divers.

ENSM le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 - 05/11
<i>A. Charbonnel</i>	<i>DOCUMENTS DE CORRECTION DU SHOM</i>	2/3

Règles de numérotage

Avis spéciaux

Numérotage par année, à partir de 1.

Exemple : Avis spécial n° 4 de 2000.

Informations NAVAREA II

Numérotage annuel dont les deux derniers chiffres indiquent le millésime.

Exemple : NAVAREA II 067/00

Informations diverses

Le numéro de l'avis est composé de six chiffres et, éventuellement, une lettre :

- les deux premiers sont les deux derniers chiffres du millésime de l'année de publication,
- les deux suivants, de 01 à 52 (ou 53), indiquent le numéro d'ordre du groupe dans l'année,
- une lettre indiquant le caractère de l'avis (D : divers, P : préliminaire, R : rectificatif, T : temporaire),
- les deux derniers, de 00 à 99, donnent le numéro d'ordre de l'avis aux navigateurs dans la section.

Exemple : 02 37 -T- 02

Corrections aux cartes

Le numéro de l'avis est composé de six chiffres et, éventuellement, une lettre :

- les deux premiers numéros sont les deux derniers chiffres du millésime de l'année de publication,
- les deux suivants, de 01 à 52 (ou 53), indiquent le numéro d'ordre du groupe dans l'année,
- les deux derniers, de 00 à 99, donnent le numéro d'ordre de l'avis aux navigateurs dans la section.
- une lettre indiquant le caractère de l'avis (R : rectificatif, C : complémentaire).

Exemples : 99 37 54 C; 00 37 16 R.

Corrections aux Instructions nautiques et Livres des feux

Toute correction à ces ouvrages comporte une référence au groupe hebdomadaire d'avis où elle a été publiée.

Exemple : 00 26 (correction publiée dans le groupe 26 de 2000).

Corrections aux ouvrages de Radiosignaux

Elles portent le numéro du groupe dans l'année.

Exemple : 00 26

Corrections aux autres ouvrages :

Selon les règles particulières à chacun de ces ouvrages.

Groupes hebdomadaires particuliers

- Les groupes **n° 10, 20, 30, 40 et 52 (ou 53)** contiennent des **tables récapitulatives** des avis aux navigateurs parus depuis le début de l'année et concernant les cartes, les ouvrages (*Instructions nautiques*, *Livres des feux*, *Ouvrages de Radiosignaux* et autres ouvrages), les avis spéciaux ainsi que les avis préliminaires, temporaires et divers.
- Le groupe **n° 1** comporte la récapitulation, sous de nouveaux numéros, des avis temporaires (T) datant de plus d'un an et restant en vigueur ainsi que la liste des avis préliminaires (P) restant en vigueur.
- Le groupe **49** : Dans ce groupe est encartée la **liste des ouvrages nautiques en vigueur et documents divers** avec la date de publication des documents de mise à jour qui doivent les accompagner (documentation à jour au 1^{er} décembre).

Remarque : Les informations fournies par les GANs sont également disponibles, à **titre officiel**, depuis le 1^{er} janvier 2000, sur le serveur Internet <http://www.shom.fr>

ENSM le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 - 05/11
<i>A. Charbonnel</i>	<i>DOCUMENTS DE CORRECTION DU SHOM</i>	3/3

Calques de correction des cartes françaises

Les calques de correction des cartes françaises sont des interprétations graphiques des avis cartes publiés dans les Groupes d'Avis aux Navigateurs ; ils permettent de pointer de façon rapide et sûre la position des corrections. Ils sont disponibles en ligne.

ADDENDA

Ce document comporte :

- une mise à jour des modifications survenues pendant l'impression de l'ouvrage,
- les errata destinés à rectifier les erreurs d'impression.

Une édition nouvelle est généralement accompagnée d'un addenda.

FASCICULES DE CORRECTION AUX OUVRAGES

Le fascicule de corrections à un ouvrage contient, pour le moins, à la date de sa publication, la récapitulation des corrections apportées à cet ouvrage depuis son édition.

De ce fait, tout fascicule annule et remplace le fascicule précédent ou l'addenda.

SOURCES/ BIBLIOGRAPHIE

SHOM - *Guide du navigateur* - SHOM – édition 2000 – à jour des corrections au 1er mars 2003
Volume 1 , Chapitre 2 : documents de corrections du SHOM.

Ce document est téléchargeable sur www.nemo.profmarine.fr

Licence : Creative commons « Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 »
hors illustrations (propriété de leurs auteurs) <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/deed.fr>

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 05/11
<i>A. Charbonnel</i>	<i>UTILISATION DES DOCUMENTS DE CORRECTION DU SHOM</i>	1/7

TENUE A JOUR DES CARTES

Mouvement des cartes

Le navigateur est informé des mouvements intéressant les cartes de sa collection par le chapitre 3 du groupe hebdomadaire d'avis aux navigateurs (GAN).

Une carte peut connaître les actions suivantes :

- Publication** : Première impression d'une carte (carte inédite jusqu'à ce jour) ;
C'est une carte dont les limites géographiques, le format ou l'échelle sont nouveaux ; elle reçoit un numéro inédit. Cette carte doit être introduite dans les collections.
- Édition** : Réimpression d'une carte existante avec obligation de retirer l'édition précédente car des modifications non présentées dans les GANs ont été rajoutées.
Carte à substituer dans les collections. L'édition comporte soit la réfection partielle soit la réfection complète de la carte. Celle-ci conserve les mêmes limites géographiques, le même format et le même numéro.
- Retrait** : Carte qui ne doit plus être utilisée car remplacée par une nouvelle édition.
Le numéro reste en vigueur avec la nouvelle édition - exemple retrait de la carte 6880 (édition 94) ou profit de la carte 6880 (édition 2002).
- Suppression** : Carte à supprimer des collections
La suppression de cartes survient à après une publication du fait d'une refonte ou de la réalisation d'une nouvelle carte. Le numéro est définitivement supprimé.
- Grande Correction** : Réimpression d'une carte existante SANS obligation de retirer l'édition précédente
Une grande correction reprend la précédente édition en intégrant les petites corrections publiées par les GANs.

Mise à jour lors de l'acquisition

Une carte délivrée par l'EPSHOM est à jour des avis aux navigateurs parus jusqu'à la date de sa délivrance. Cette date figure au verso de la carte.

Les agents commissionnés ne sont pas tenus de corriger les cartes mais reçoivent gratuitement, sur leur demande, les groupes d'avis aux navigateurs. En conséquence, ils peuvent mettre à la disposition de l'acheteur la collection des avis aux navigateurs parus depuis la date d'expédition de la carte par l'EPSHOM.

Modalités d'exécution des corrections

- Les cartes doivent être corrigées par leurs utilisateurs dès la réception des avis.
- Les corrections doivent être faites à l'**encre violette indélébile**.
- Aucun grattage ne doit être effectué, tout symbole ou légende à supprimer est simplement rayé.
- Les informations fournies par **les avis temporaires et préliminaires** sont mentionnés **au crayon**.
- Les annexes graphiques sont découpées et collées.
- Les calques de correction permettent de pointer de façon rapide et sûre la position des corrections.

Tout symbole ou légende déjà figuré sur la carte et qui doit être simplement déplacé peut être corrigé de la manière suivante :



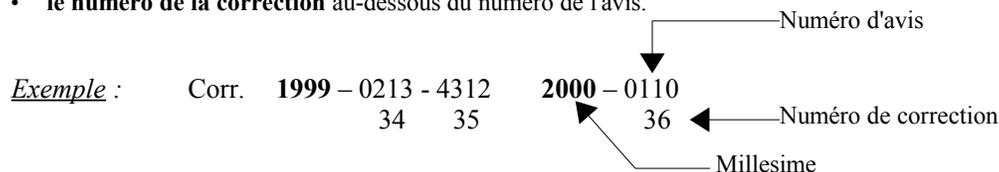
ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 05/11
A. Charbonnel	UTILISATION DES DOCUMENTS DE CORRECTION DU SHOM	2/7

Mention des corrections

Cartes du portefeuille français

Après avoir effectué les corrections prescrites, le correcteur inscrit, à l'encre violette, en bas et à gauche de la carte, sur la ligne "Corr.", et dans l'ordre suivant :

- le millésime (s'il n'y figure déjà),
- le numéro de l'avis (n° du groupe + n° de l'avis dans le groupe),
- le numéro de la correction au-dessous du numéro de l'avis.



Cartes du portefeuille de complément

Après avoir effectué les corrections prescrites, le correcteur inscrit à l'encre violette, en bas et à gauche de la carte, sur la ligne "Small corrections", et dans l'ordre suivant :

- le millésime (s'il n'y figure déjà),
- le numéro de l'avis étranger de référence (figurant dans le titre de l'avis français),
- les quatre derniers chiffres de l'avis français exploité SOUS le n° d'avis étranger.

Exemple :

▲ 99 33 30. BORNÉO (Côte NW). Sarawak. Entrée de Muara Lassa. - Feu. Obstruction. (Tauton, 99-2788)

- Feux KB. 33165

- Carte. [Dernière correction] - GB 1336 [98-4489]

Remplacer FI (3) 12s 6M par Obstrn

2 51,86 N-111 24,93 E

Cet avis donnera sur la carte :

Small corrections : 1998 4489 1999 2788
5051 3330

Le numéro du précédent avis étranger ayant corrigé la carte est indiqué à la fin de l'avis, entre crochets, à côté du numéro de celle-ci. Le correcteur, s'il constate que ce numéro est différent du dernier numéro d'avis étranger inscrit sur la carte (ligne supérieure) se doit de rechercher les avis qui manquent (voir § ci-après) et d'effectuer les corrections successives.

Manière de s'assurer qu'une carte est à jour

Carte du portefeuille français :

La carte est à jour lors de sa délivrance par l'EPSHOM ; ultérieurement, les corrections effectuées par le bord sont inscrites au bas de la carte.

Les numéros d'ordre des corrections doivent former **une suite continue** ; le correcteur contrôle d'abord qu'il en est bien ainsi.

Ensuite il relève la dernière correction inscrite et consulte :

- les **tables récapitulatives de fin d'année** (GAN n° 52 ou n° 53, chap. 4, § 2) postérieures à cette correction,
- la **dernière table récapitulative reçue** (dernier GAN multiple de 10, chap. 4, § 2),
- les **tables des cartes corrigées** (chap. 2, § 1, de **chaque GAN postérieures** à cette table récapitulative.

Ces opérations lui permettent soit de s'assurer qu'il n'y a pas eu de nouvelles corrections soit d'effectuer un relevé des corrections à apporter à la carte.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 05/11
A. Charbonnel	UTILISATION DES DOCUMENTS DE CORRECTION DU SHOM	3/7

Exemple : Nous venons de recevoir le groupe hebdomadaire n° 22 de 2000.

La dernière correction au bas de la carte est la suivante :

1999 4725

38

- Consultons la table récapitulative (chapitre 4, § 2) du groupe 52 de 1999,
- Consultons la table récapitulative (chapitre 4, § 2) du groupe 20 de 2000,
- Consultons la table des cartes corrigées (chapitre 2, § 1) des groupes 21 et 22 de 2000.

Si nous ne trouvons aucune nouvelle correction (ni d'ailleurs d'Édition) la carte est en vigueur et à jour jusqu'au groupe 22 de 1999.

Dans le cas contraire, il faut effectuer toutes les corrections en retard (ou procéder à son remplacement) avant de se servir de cette carte.

Carte du portefeuille de complément :

Le correcteur relève le dernier numéro d'avis étranger inscrit sur la carte (ligne supérieure) et consulte les mêmes documents que ci-dessus.

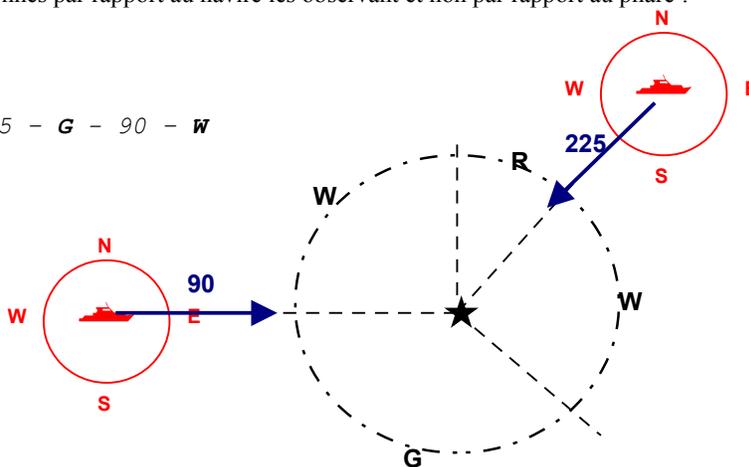
Rappels sur la lecture des secteurs des feux

Les secteurs des feux à corriger sont donnés par rapport au navire les observant et non par rapport au phare :

exemple : porter le feu :

★ (2+1) Fl.WRG 12s

180- R- 225 - W - 315 - G - 90 - W



ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 05/11
A. Charbonnel	UTILISATION DES DOCUMENTS DE CORRECTION DU SHOM	4/7

TENUE À JOUR DES LIVRES DES FEUX

Un *Livre des feux* vendu par l'EPSHOM ou un agent commissionné ou distributeur ne comporte aucune correction dans le texte mais est généralement accompagné d'un addenda.

Il appartient à l'acquéreur d'effectuer les corrections.

Modalités d'exécution des corrections

Les corrections prescrites par addenda ainsi que celles publiées dans **la section 2.3.** des GANs sont imprimées au recto seulement et, pour chaque feu modifié, donnent l'intégralité du nouveau texte.

Pour corriger un livre des feux, il faut :

- a) Découper le texte de la correction (issu de l'addenda ou du GAN §2.3)
- b) Rayer l'ancien texte avant d'effectuer le collage
- c) Coller les corrections aux emplacements voulus dans le livre des feux concerné,

Une fois les corrections portées :

- d) Mentionner sur la page de garde de l'ouvrage la dernière mise à jour :
A jour au groupe XX de l'année 200X
- e) Coller, en tête de l'ouvrage, le dernier extrait de la table récapitulative des corrections, publié dans les GANs 10, 20, 30, 40, 52 ou 53 (§4.3), concernant cet ouvrage.

Mise à jour

Lors de l'acquisition

- Porter les corrections provenant de l'addenda (s'il existe).
- Porter les corrections postérieures à la date de mise à jour de l'édition ou de l'addenda, utiliser le §4.3 des GANs récapitulatifs (10, 20, 30, 40, 52 ou 53) et les GANs postérieurs à celui ci pour déterminer les corrections à apporter.
- Noter, au crayon, les avis préliminaires(P) et temporaires (T) encore en vigueur, utiliser le §4.7 des GANs 10, 20,30,40 ou 52 pour lister les avis préliminaires et temporaires toujours en vigueur.

La tenue à jour

- Les GANs mettent à jours les livres de feux entre deux éditions.
- Les textes des avis temporaires notés au crayon sont à effacer lorsque ces avis sont supprimés.
- Les avis préliminaires sont à remplacer par les avis de réalisation correspondants.

Nota : Il est recommandé de coller ou de recopier, en tête de l'ouvrage l'extrait de la table récapitulative des corrections, publié dans le §4.3. des GANs multiples de 10, concernant cet ouvrage.

Manière de s'assurer qu'un livre des feux est en vigueur et à jour

- Vérifier que l'édition détenue de l'ouvrage est l'édition en vigueur (*via le Catalogue, le petit catalogue ou le serveur web du SHOM*)
- Vérifier que les opérations décrites au paragraphe précédent ont bien été effectuées.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 05/11
A. Charbonnel	UTILISATION DES DOCUMENTS DE CORRECTION DU SHOM	5/7

TENUE À JOUR DES INSTRUCTIONS NAUTIQUES

Une instruction nautique vendue par l'EPSHOM ou un agent commissionné ou distributeur ne comporte aucune correction dans le texte mais est obligatoirement accompagné d'un addenda ou d'un fascicule.

Il appartient à l'acquéreur d'effectuer les corrections.

Un volume des *Admiralty Sailing Directions (Instructions nautiques de complément)* ne comporte aucune correction lors de son acquisition. Les *Sailing Directions* n'ayant pas d'addenda, elles sont accompagnées de leur fascicule de correction (*Supplement*), s'il existe. La tenue à jour d'un tel ouvrage est similaire à celle des *Instructions nautiques* du SHOM.

Modalités d'exécution des corrections

- a) **Dans les GANs (§2.3) : découper les corrections concernant l'ouvrage**
- b) **Dans l'ouvrage lui-même,**
- **Mentionner au crayon la référence au document de correction dans la marge de l'ouvrage,** à la hauteur du texte concerné, sous la forme "F" (voir fascicule) ou 0017 (voir avis, du GAN 17 de 2000, collé dans le fascicule, cf. dernier alinéa ci-dessous),
 - **Rayer les paragraphes supprimés ou remplacés ;**
 - **Mettre un astérisque à l'emplacement d'un texte à insérer.**
- c) **Dans l'addenda ou le fascicule, coller** le texte des corrections sur les feuilles de corrections prévues à cet effet.
- d) **Dans l'ouvrage lui-même, coller sur les feuilles "Corrections" la table récapitulative** des corrections, concernant cet ouvrage ; cette table est publiée dans les GANs multiples de 10 (§4.2)

A la réception d'un nouveau fascicule :

- transférer dans le nouveau fascicule les avis publiés postérieurement à la date de dernière mise à jour de l'ouvrage par ce nouveau fascicule et déjà collés dans le fascicule précédent,
- effacer dans l'ouvrage la référence aux avis des GANs et porter une référence au nouveau fascicule, en marge des paragraphes qu'il corrige.

Mise à jour

Lors de l'acquisition

- Porter les corrections provenant de l'addenda ou du fascicule.
- Porter les corrections postérieures à la date de mise à jour indiquée par l'addenda ou le fascicule, *Utiliser le §4.2 des GANs récapitulatifs (10, 20, 30, 40, 52 ou 53) et les GANs postérieurs à celui ci pour déterminer les corrections à apporter.*
- Noter, au crayon, les avis temporaires (T) et préliminaires (P) encore en vigueur. *Utiliser le §4.7 des GANs 10, 20,30,40 ou 52 pour lister les avis préliminaires et temporaires toujours en vigueur.*

La tenue à jour

- La tenue à jour, jusqu'à la prochaine édition, s'effectue en exploitant les GANs.
- Les textes des avis temporaires notés au crayon sont à effacer lorsque ces avis sont supprimés.
- Les avis préliminaires sont à remplacer par les avis de réalisation correspondants.

Nota : Il est recommandé de coller ou de recopier en tête de l'ouvrage l'extrait de la table récapitulative des corrections, publié dans le chapitre 4, § 2. des GANs multiples de 10, concernant cet ouvrage.

Manière de s'assurer qu'un volume d'instructions nautiques est en vigueur et à jour :

- Vérifier que l'édition détenue de l'ouvrage est l'édition en vigueur (*via le Catalogue, le petit catalogue ou le serveur web du SHOM*)
- Vérifier que les opérations décrites au paragraphe précédent (§3.2) ont bien été effectuées;

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 05/11
A. Charbonnel	UTILISATION DES DOCUMENTS DE CORRECTION DU SHOM	6/7

TENUE À JOUR DES RADIOSIGNAUX

- Le "Répertoire des radiosignaux", édité annuellement n'est pas corrigé.
- Les autres ouvrages sont corrigés dans la **section 2.4 des GANs**.

Modalités d'exécution des corrections

- Découper le texte de la correction** (issu du GAN §2.4) ;
- Rayer les paragraphes supprimés ou remplacés** ;
- Coller les corrections** aux emplacements voulus **dans l'ouvrage** concerné ;
- Émarger le tableau « Enregistrement des corrections (200X)»** situé dans les premières pages de l'ouvrage.

Mise à jour

Lors de l'acquisition

- Porter les corrections postérieures à la date de parution de l'ouvrage, *utiliser le §4.4 des GANs récapitulatifs (10, 20, 30, 40, 52 ou 53) et les GANs postérieurs à celui ci pour déterminer les corrections à apporter.*

*Cas particulier pour l'ouvrage Météorologie Maritime, il peut éventuellement exister un addenda puis un fascicule ; toutes les corrections de l'addenda et du fascicule doivent être insérées **directement** sur l'ouvrage ; insérer ensuite les corrections apportées par les GANs.*

Tenue à jour

- La tenue à jour, jusqu'à la prochaine édition, s'effectue en exploitant les GANs.
- **Les corrections hebdomadaires sont à effectuer directement dans les ouvrages.**

Manière de s'assurer qu'un volume d'instructions nautiques est en vigueur et à jour

- Vérifier que l'édition détenue de l'ouvrage est l'édition en vigueur (*via le Catalogue, le petit catalogue, le serveur web du SHOM ou la table récapitulative chapitre 4 des GANs 10, 20, 30, 40, 52 ou 53*)
- Vérifier que les opérations décrites au paragraphe précédent (§3.2) ont bien été effectuées.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 05/11
<i>A. Charbonnel</i>	<i>UTILISATION DES DOCUMENTS DE CORRECTION DU SHOM</i>	7/7

TENUE À JOUR DES OUVRAGES DIVERS

<u>Guide du navigateur</u>	Corrections publiées à la section 2.5 des GANs. Corrections portées dans l’addenda ou le fascicule.
<u>Code international de signaux</u>	Corrections publiées à la section 2.5 des GANs.

BIBLIOGRAPHIE :

SHOM - *Guide du navigateur* – édition 2000 – SHOM – à jour des corrections de mars 2009

Les calques de correction des cartes françaises sont les interprétations graphiques des avis, concernant les cartes, publiés dans un Groupe d'Avis aux Navigateurs. Ils permettent de pointer de façon rapide et sûre la position des corrections. Ils sont disponibles en ligne depuis 2000.

PRINCIPE

- Lire le texte de l'avis.
- Cliquez sur le numéro de la carte française pour visualiser le calque correspondant.
Les calques de correction sont disponibles en lignes (<https://www.shom.fr/GanHtdocs/>); il suffit de cliquer sur numéro de carte dans l'avis concerné.
- Imprimer le calque.
- Positionner le calque sur la carte.
- Pointer la position de la correction sur la carte en perçant le calque avec une pointe sèche.
- Réaliser la correction à l'encre violette.

Mot-clé de l'avis	Symbole	Action
Porter		1) <u>Bathymétrie</u> Reporter, tels que figurés, le rectangle et l'information bathymétrique qu'il contient, la flèche sans le croisillon et le cercle de position.
ou		2) <u>Autre information</u> Reporter, tels que figurés, l'information nouvelle, la flèche sans le croisillon et le cercle de position.
ajouter		<u>Report en position</u> Reporter, conformément au calque, uniquement l'information visée par la flèche.
Rayer	 	Rayer l'information. Effacer l'information (procédure réservée aux cas où il est impossible de rayer).
Remplacer		Reporter la nouvelle information figurant sur le calque au-dessus ou à défaut au plus proche de l'information rayée.
Déplacer		Reporter, tels que figurés, la bulle entourant l'information à déplacer, la flèche et le cercle de position.

Signification des codes sur les calques

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1. 05/11
A. Charbonnel	LES CALQUES DE CORRECTION DES CARTES DU SHOM	2/3

EXEMPLE D'AVIS ET DE CALQUE ASSOCIÉ

Attention cet avis et ce calque sont fictifs : NE PAS PORTER CES CORRECTIONS

- ★ 02 35 23 . FRANCE (Côte Ouest). Rade de Brest. Le Moulin Blanc et abords.— Bathymétrie. Epave. Feu. Signal de brume. Zone. (Mission Hydrographique de l'Atlantique, 9701235 NA, Marine Brest, Avumav 97-1356 et Phares et Balises Brest, 9701328 NA).

— Carte

7400 (9) ↑	Porter	★ Fl. 5s 15m 9M		48 22,35 N	4 24,84 W
				48 23,52 N	4 25,53 W
			(a)	48 23,07 N	4 24,56 W
		 BY Q		à toucher (a) au Nord	
		des sondes			
		06	(b)	48 22,68 N	4 25,85 W
		18	(c)	48 22,21 N	4 25,67 W
		une sonde entourée d'une courbe			
		4		48 22,90 N	4 25,69 W
		une limite de zone	entre (d)	48 22,64 N	4 25,60 W (limite)
				48 22,70 N	4 25,30 W
				48 22,53 N	4 25,30 W
			(e)	48 22,47 N	4 25,60 W (limite)
	Ajouter	à la légende de la bouée			
		 Bell		48 23,15 N	4 24,85 W
Déplacer	la bouée et sa légende des 220 mètres vers le NE	en	48 22,95 N	4 25,80 W	
Remplacer	la légende du feu de la balise par VQ (3) 5s		48 23,60 N	4 25,70 W	
	dans la légende du feu de la bouée				
	2s par 4s		48 23,27 N	4 25,68 W	
Rayer	la sonde				
	11		à toucher (b)		
	la limite de zone	entre	les points (d) et (e)		

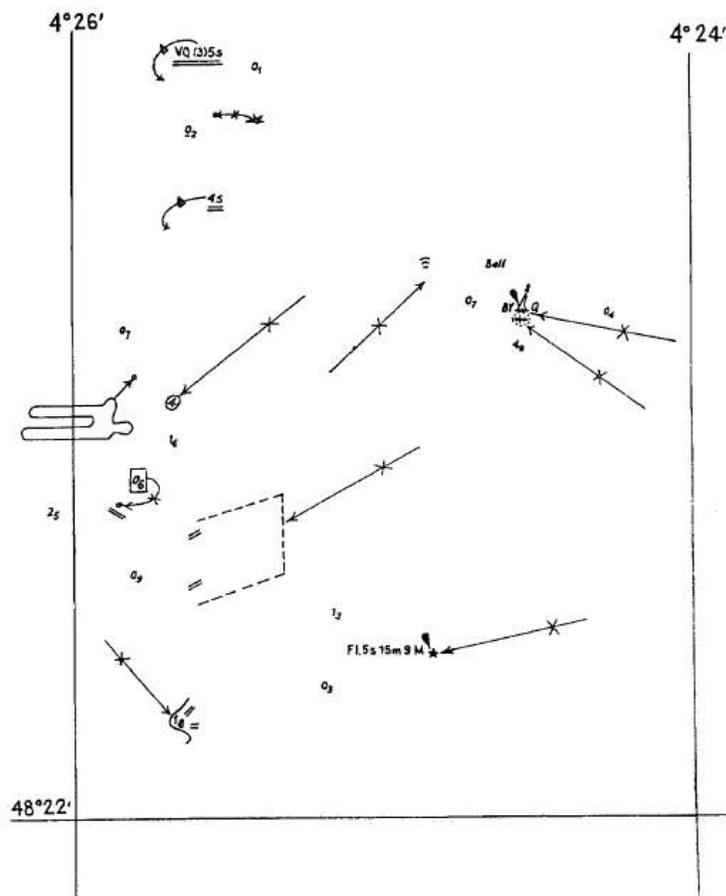
Note. — Modifier la courbe voisine du point (c) pour y inclure la sonde (c).

Cliquez sur le numéro de la carte pour visualiser le ou les calques correspondants.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1 - 05/11
A. Charbonnel	LES CALQUES DE CORRECTION DES CARTES DU SHOM	3/3

Carte	Avis	Corr	Feuille	Chemise
7400	023523	9	1/1	66

Lire attentivement le texte du ou des avis correspondants.



SOURCES

Site du SHOM : http://www.shom.fr/fr_page/fr_serv_gan/avert_f_f.htm

Ce document est téléchargeable sur www.nemo.profmarine.fr
 Licence : Creative commons « Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 »
 hors illustrations (propriété de leurs auteurs) <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/deed.fr>

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 05/11
A. Charbonnel	TP CORRECTION DES DOCUMENTS NAUTIQUES DU SHOM	1/4

Travail préparatoire

- Lire les fiches support sur la correction de documents nautiques :
 - "Documents de correction du SHOM",
 - "Utilisation des documents de correction du SHOM",
 - "Les calques de correction des cartes du SHOM".
- Revoir les documents nautiques du SHOM

APPORTER LA CARTE 7066 pour ce TP

ATELIER 0 : Avoir des notions sur les corrections (20 min)

Divers

3. Lister quels GANs proposent des tables récapitulatives des corrections.
4. Indiquer la signification de l'étoile * devant un numéro d'avis concernant une carte.
5. Expliquer la différence entre une édition et une publication.
6. Expliquer la différence entre un addenda et un fascicule.
7. Décrire l'avis suivant :

02 32 18. FRANCE (Côte Atlantique). Abords Brest — Épave. (Taunton, 01-3920).				
— Cartes 6680 (10)	Porter	une épave		
INT 1706		61 Wk	48 20,2 N	6 5,2 W
7066 (139)	Porter	une épave		
INT 1800		61 Wk	48 20,2 N	6 5,2 W

Exploiter GAN 99 20

6. Décrire succinctement l'avis 99 20 T 02.
7. Déterminer si la carte 7066 fait l'objet de correction semaine 20.
8. Déterminer si le livre des feux fait l'objet de correction semaine 20.
9. Indiquer ce qui s'est passé pour la carte 7119 semaine 20.
10. Indiquer le nombre de corrections entre la semaine 1 et 20 pour les instructions nautiques B4.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 05/11
A. Charbonnel	TP CORRECTION DES DOCUMENTS NAUTIQUES DU SHOM	2/4

ATELIER 1 : Exploiter les GANs papiers (30 min)

Nous sommes en 1999, semaine 34 (pour cet atelier).

Vérifier et préparer les corrections de cartes

Voici ci après un extrait du cahier d'enregistrement des cartes détenues à bord. Le Zef^e en charge de la mise à jour des cartes semble un peu perdu dans ce travail.

Chef de quart émérite, vous décidez d'aider le Zef. Vous devez donc mettre à jour ce registre et les cartes associées.

N° de carte	Folio	Région	Date d'édition /Corrections
4847P	68		1997 (GC)
5418	5	Port de Penerf et Anse de Suscinio	1982 (GC) - 1999 : 1415 - G7
6651	10	De Calais à Dunkerque	1998 (NE) - ... 3118 - 4411 3 4
7086	10	Rade de Cherbourg	1996 (NE) 1
6615	3	Iles de Port-Cros et du Levant (Iles d'Hyères)	1975 (NP) – ...1999 :1532 G47

- Définir la signification des termes NE, GC, NP.
- Indiquer quelles cartes sont à corriger et quelles cartes doivent être détruites et/ou remplacées par de nouvelles.
Pour lister les corrections à apporter aux cartes, vous réaliserez un tableau donnant le numéro de la correction et le numéro de GAN hebdomadaire de l'année correspondante.

N° carte	N° de correction

- Expliquer votre démarche (documents consultés, méthode de recherche) pour que le zef^e comprenne ce que vous faites.

Vérifier et préparer les corrections des ouvrages

- Lister les corrections de l'année pour le SH 92.1 (préciser les numéros de correction).
- Expliquer votre démarche.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 05/11
A. Charbonnel	TP CORRECTION DES DOCUMENTS NAUTIQUES DU SHOM	3/4

ATELIER 2 : Décrire les avis de correction (15 min)

1. Décrire l'avis suivant. Préciser quelle est la signification de l'étoile ?
Quelle est la signification du chiffre 140 : **7066** (140)

★ 02 34 05. FRANCE (Côte Atlantique). Abords Brest. — Feu. (Phares et Balises Brest, 20010850 et 20010933 NA et Marine Brest, Avurnav 02 3318).			
— Feux CA , 41840 , 41850 , 42040 , 42120 , 42290			
— Cartes 6680 (13) Remplacer la légende du feu de la tourelle la vendrée par			
INT 1708		Fl (4).G. 15s	48 39,4 N 3 33,6 W
		FlG 4s	48 40,5 N 2 05,7 W
la légende du feu des bouées par			
		Fl.R. 2,5s Whis	48 40,3 N 3 37,4 W
		Iso. 4s Whis	48 41,4 N 2 07,2 W
7066 (140)	Remplacer	la légende du feu de la tourelle par	
INT 1800		FlG 4s	48 15,2 N 4 48,1 W
7172 (8)	Remplacer	la légende du feu des tourelles par	
		Fl (4).G. 15s 7M	48 39,4 N 3 33,6 W
		Fl.G. 4s 7M	48 40,5 N 3 35,7 W
la légende du feu des bouées par			
		Fl.R. 2,5s Whis	48 40,3 N 3 37,4 W
		Iso. 4s Whis	48 41,4 N 3 37,2 W
Note. — La carte 714) sera corrigée ultérieurement.			

2. Décrire l'avis suivant.
Préciser la signification du R. Indiquer quelle est la signification des chiffres 022116 ?

02 21 16 R. FRANCE (Côte Atlantique). Abords Brest. — Avis 02 20 34 et 02 20 35.			
— Cartes 6680	Au lieu de :	47 45,2 N	4 20,9 W
INT 1708	Lire :	47 47,2 N	4 29,9 W
7066	Au lieu de :	47 45,0 N	4 20,9 W
INT 1800	Lire :	47 45,0 N	4 29,9 W
7147	Au lieu de :	47 45,2 N	4 20,3 W
	Lire :	47 45,2 N	4 29,7 W

3. Décrire l'avis suivant . Représenter les secteurs du feu.

92 40 30.FRANCE(Côte Ouest).Île Guénioc. Balisage.(Phares et Balises Brest, 9904566 NA)			
- Carte			
7065 (66)	porter un feu	48 36,05 N	4 38,05 W
	Q (2+1)Fl.WRG. 12s		
	porter des secteurs à ce feu		
	057-W-094-R-180-G-193-W-209-R-252		

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 05/11
A. Charbonnel	TP CORRECTION DES DOCUMENTS NAUTIQUES DU SHOM	4/4

ATELIER 3 : Exploiter les GANs sur internet (20 min)

Le Zef' du bord a fait le ménage à la passerelle et a jeté plusieurs de vos GANs papiers (non encore exploités!) pour faire une place à sa radio.

Pour réparer sa bévue avant que le commandant ne s'en aperçoive, vous décidez de l'aider et de lui montrer comment retrouver les informations des GAN « perdus » sur Internet (www.shom.fr)

1. Repérer les GANs sur le site du SHOM.
2. Consulter le GAN de la semaine courante ; indiquer s'il y a de nouvelles cartes éditées.
3. Consulter les archives des GAN : préciser leur contenu et quel est l'intérêt de ces archives par rapport aux GANs papiers.
4. Indiquer si la carte 7066 a subi des corrections dans la semaine 26 de l'année 2009.
5. Visualiser le calque de la carte 7066 pour la la correction 09 32 26
6. Lister corrections à apporter à votre carte 7066 entre la date de dernière correction et aujourd'hui en utilisant les documents les plus pertinents.
7. Indiquer le nombre de corrections pour la carte anglaise 2860 entre les semaines 13 et 31 de l'année 2009.
8. Lister les corrections de l'année pour le livre des feux CA.

ATELIER 4 : Corriger des documents nautiques (20 min)

Le zef est encore perdu dans la correction des documents nautiques... Vous décidez de lui porter secours.

Pour **chaque** extrait fourni du *Livre des feux (CA)*, *Instruction nautique (C3)* et *Ouvrages des radiosignaux (SH93.2)*, répondre aux questions suivantes :

1. Déterminer qu'elle est la dernière mise à jour porter à cet ouvrage.
2. Indiquer les différentes manières de rechercher ses corrections.
3. Indiquer comment porter une correction dans cet ouvrage.
4. Réaliser les deux premières corrections à porter sur l'extrait fourni.
5. Que devez-vous faire semaine 10 ?

ATELIER 5 : Corriger une carte (20 min)

Le commandant s'est aperçu que le zef' n'a pas correctement géré la mise à jour des cartes... Il lui a donné une journée pour tout remettre en ordre. Vous acceptez d'aider le zef' ?

1. Rechercher les correction de la carte 7066 depuis sa dernière correction.
2. Expliquer quels sont les différents moyens de rechercher ses corrections.
3. Porter deux corrections sur la carte 7066 (vous porterez les suivantes chez vous).

ATELIER 6 : Réaliser un atelier de révision (20 min)

cf. partie révision

Deuxième partie

Documentation Nautique anglaise

Chapitre 3

Documentation nautique de l'UKHO

Sommaire

Documents de l'United Kingdom Hydrographic Office	111
Admiralty List of Lights and Fog signals	121
Admiralty List of Radiosignals	123
Admiralty List of Tide Publication	127
TP sur la documentation de l'UKHO	129

Objectif général :

- Connaître et exploiter les principaux documents nautiques de l'UKHO (hors documents de correction).

Objectifs opérationnels :

- Appréhender les principaux documents nautiques de l'UKHO :
 - Mariner's Handbook,
 - Admiralty Charts,
 - Admiralty Sailing Directions,
 - Admiralty List of Lights,
 - Admiralty List of Radio Signals,
 - Catalogue of Admiralty Charts and Publications,
 - Admiralty Tide Table.
 - International Code (IMO)
- Découvrir les principes de gestion des documents nautiques de l'UKHO.
- Exploiter les documents nautiques dans le cadre d'une traversée :
 - sélectionner l'ouvrage pertinent en fonction d'une recherche précise,
 - être capable de rechercher et comprendre une information précise dans ces documents.

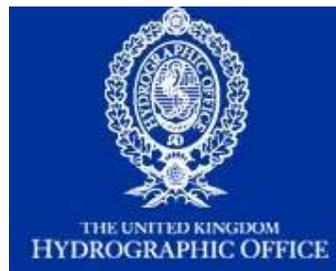
ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 10/10
A. Charbonnel	DOCUMENTS DE L'UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE	1/10

PUBLICATIONS DE L'UKHO

L'UKHO (United Kingdom Hydrographic Office) est le premier fournisseur de cartes et documents nautiques ; il dispose d'un portefeuille de plus de 3 300 cartes de 220 ouvrages nautiques (pour comparaison, le SHOM dispose d'un portefeuille de 1 800 cartes).

Les principales publications sont les suivantes :

- *Admiralty List of Radio Signals*
- *Admiralty Sailing Directions (Pilots)*
- *Admiralty Tide Tables*
- *Admiralty Tidal Stream Atlases*
- *Admiralty Manual of Tides (NP120)*
- *Admiralty Tidal Handbooks (NP122 1-3)*
- *Admiralty Distance Tables (NP350 1-3)*
- *Admiralty Maritime Communications Series (NP289-NP291)*
- *Catalogue of Admiralty Charts and Publications (NP131)*
- *Paper Chart Maintenance Record (NP133A)*
- *How to keep your Admiralty Charts Up-to-Date (NP294)*
- *IALA Maritime Buoyage System (NP735)*
- *Ocean Passages for the World (NP136)*
- *Symbols and Abbreviations used on Admiralty Charts,*
- *The Mariners Handbook (NP100)*
- *Charts*



NB : Les ouvrages papier de l'UKHO sont désignés par un numéro de nomenclature de type NP XX ou NP signifie Nautical Publication et XX un chiffre.

Les ouvrages numériques sont désignés par un numéro de nomenclature du type DNP XX ou DNP signifie Digital Nautical Publication et XX un chiffre.

CORRESPONDANCES DOCUMENTS SHOM / UKHO

Document	Équivalent français
<i>Catalogue of Admiralty charts and others publications (NP 131)</i>	<i>Catalogue du SHOM</i>
<i>The Mariner's Handbook</i>	<i>Guide du navigateur</i>
<i>Admiralty Sailing Directions (Pilots)</i>	<i>Instructions Nautiques</i>
<i>Admiralty List of Radio Signals (ALRS)</i>	<i>Ouvrages des radiosignaux</i>
<i>Admiralty List of Lights and fog signals(ALL)</i>	<i>Livre des feux et signaux de brume</i>
<i>Admiralty Tide tables (ATT)</i>	<i>Annuaire des marées</i>
<i>Admiralty Tidal Stream Atlas (ATSA)</i>	<i>Atlas des courants de marée</i>
<i>Admiralty Ocean passages for the world</i>	
<i>Admiralty Notices to Mariners (ANM)</i>	<i>Groupe hebdomadaires d'avis aux navigateurs</i>
<i>Admiralty Maritime Communications series</i>	<i>Répertoire des radiosignaux à l'usage du petit cabotage, de la pêche et de la plaisance</i>

AUTRES PUBLICATIONS

The Nautical Almanac (équivalent à nos éphémérides) est publié conjointement par The Nautical Office du Royaume-Uni et des Etats-Unis.

Il présente toutes les informations nécessaires à la pratique de la navigation astronomique.

Starfinder and identifier (NP323) est une carte stellaire où sont représentées les 57 étoiles listées dans les pages journalières du *The Nautical Almanac*.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4 – 10/10
A. Charbonnel	DOCUMENTS DE L'UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE	2/10

LES CARTES BRITANNIQUES

Deux types de cartes :

- « fathoms charts » : cartes anciennes en brasses ;
- « metrics charts » : cartes métriques (plus de 80 % des cartes).

Renseignements	Fathoms Charts	Metric Charts
Niveau de référence des sondes	Inscrit dans le titre ou donné dans le tableau de marée.	Inscrit dans le titre sous le nom de la carte. <i>Depuis 1972, la plupart des sondes sont réduites au niveau des plus basses mers.</i>
Sonde	Exprimée en brasses et pieds .	Exprimée en mètre : <ul style="list-style-type: none"> • au décimètre près jusqu'à 21 m, • à 0,5 m près entre 21 et 31 m • au mètre près au delà.
Hauteur, altitude, élévation	En pieds.	En mètre.
Échelle graphique (sur carte à grande échelle)	Échelle en encablures et milles marins. Échelle en pieds.	Échelle métrique. Échelle en pieds. Échelle en encablures et milles marins.

1 pied (foot)= 0,348 m.

1 brasses (fathom) = 6 pieds = 1,8238 m.

1 encablure (cable) = 0,1 M.

BIBLIOGRAPHIE

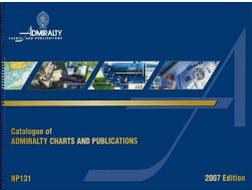
UKHO - *The Mariner's Handbook (NP100)* - UKHO - 8ème édition 2004.

UKHO - Site web de l'UKHO (consulté le 18/08/2008) <<http://www.ukho.gov.uk>>

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>DOCUMENTS DE L'UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE</i>	V1.4 - 10/10 3/10
--------------------------------	---	----------------------

ADDITIONNALS PUBLICATIONS

Catalogue of Admiralty Charts and Publications (NP131)

	<p>Reference of all Admiralty Charts and Publications worldwide :</p> <ul style="list-style-type: none"> • listed by region for easy reference with a composite index, • updated and published annually. <p>It includes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • full details of individual title, scale, coverage ; • details of Admiralty distributors world-wide and UK ; recommended ; retail price for each chart and publication ; • details of electronic charts – ARCS. 	<p>Catalogue des cartes et publications de l'Admiralty :</p> <ul style="list-style-type: none"> • présentation par région + index, • mise à jour et édition annuelle. <p>Il contient :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le détail des cartes (titre, échelle, couverture) ; • la liste des distributeurs et tarifs recommandés ; • le détail des cartes électroniques.
---	--	---

The Mariner's Handbook (NP100)

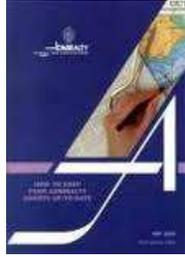
	<p>Compendium of maritime information :</p> <ul style="list-style-type: none"> • general information on charts and publications (coverage, usage, maintenance) ; • operational information and maritime regulations ; • tides, currents and characteristics of the sea ; • basic meteorology, navigation in ice, hazards and restrictions to navigation ; • IALA Maritime Buoyage System explained. 	<p>Synthèse d'informations nautiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • informations générales sur les cartes et les publications (zones couvertes, utilisation, mise à jour) ; • informations pratiques et réglementation maritime ; • marées, courants et caractéristiques de la mer ; • notions sur la météorologie, la navigation dans les glaces, les dangers et limitations de la navigation ; • description du système de balisage.
--	---	--

Symbols and Abbreviations Used on Admiralty Charts

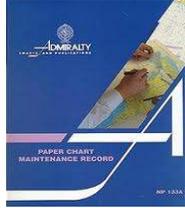
	<ul style="list-style-type: none"> • Admiralty and INT symbols clearly illustrated in full colour. • Hydrography - the nature and conditions of the seabed. • Topography - natural and man-made features. • Navigational aids and services. • Abbreviations of principal English and foreign charts. • General information on the content of Admiralty Charts. 	<ul style="list-style-type: none"> • Symboles utilisés par les cartes anglaises et internationales. • Hydrographie – nature et détermination des fonds marins. • Topographie – caractéristiques naturelles et non naturelles. • Aides et services à la navigation. • Abréviations des principales cartes anglaises et étrangères. • Informations générales sur le contenu des cartes anglaises.
---	--	---

ENSM Le Havre <i>A. Charbonnel</i>	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>DOCUMENTS DE L'UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE</i>	V1.4 - 10/10 4/10
---------------------------------------	---	----------------------

Keep Admiralty Charts Up-To-Date (NP294)

	<ul style="list-style-type: none"> • Why you should correct your charts. • How to interpret Admiralty Notices to Mariners. • Learn good chart management. • Step by step correcting techniques using real NM's. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pourquoi corriger des cartes. • Comprendre les Admiralty Notices to Mariners. • Apprendre à gérer les cartes. • Les étapes de la correction en utilisant les NM's.
---	---	---

Paper Chart Maintenance Record (NP133A)

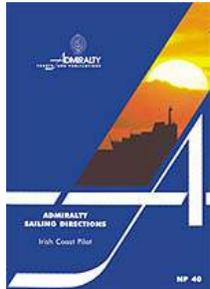
	<p>Enables easy maintenance of chart correcting details for Admiralty Charts :</p> <ul style="list-style-type: none"> • audit pages to record receipt of Weekly Notices to Mariners, New Charts and New Editions ; • index to check Notices to Mariners against all Admiralty Charts. 	<p>Permet une gestion simple de la mise à jour simple des cartes de l'Admiralty :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pages de vérification pour enregistrer les avis aux navigateurs hebdomadaires, les nouvelles cartes et nouvelles éditions ; • index de vérification.
---	---	---

IALA Maritime Buoyage System (NP735)

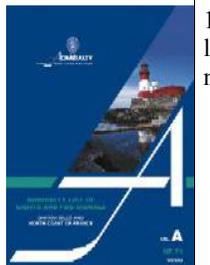
	<ul style="list-style-type: none"> • Description of the combined Cardinal and Lateral Buoyage System. • Development and implementation of the system. • Definition of the limits of the two regions A & B. • Explanation of the five types of marks (lateral marks, cardinal marks, isolated danger marks, safe water marks, special marks). 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement et mise en œuvre du système. • Définition des limites des deux régions A & B. • Présentation illustrée des cinq types de marques (latérales, cardinales, dangers isolés, eaux saines, spéciales).
--	--	---

ENSM Le Havre <i>A. Charbonnel</i>	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>DOCUMENTS DE L'UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE</i>	V1.4 - 10/10 5/10
---------------------------------------	---	----------------------

Admiralty Sailing Directions (NP1-NP72) or « Pilots »

	<p>Provide essential information on all aspects of navigation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • information on hazards and buoyage ; • meteorological data ; • details of pilotage, regulations and port facilities ; • guides to major port entry. <p>Published every three years (excluding those which are not in Continuous Revision).</p>	<p>Fournit l'essentiel de l'information sur tout les aspects de la navigation sur une zone donnée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • informations sur le balisage et les dangers ; • données météorologiques ; • pilotage, réglementation et services portuaires ; • guides d'entrée des ports principaux. <p>Publié tous les 3 ans. 74 volumes.</p>
---	--	---

Admiralty list of lights and fogs – ALL (NP74 à NP83) volumes A à L

	<p>11 volumes to provide a complete and comprehensive listing of all lighthouses, lightships, lit floating marks (over 8 m in height), fog signals and lights of navigational significance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • characteristics of lights and fog signals, • a detailed and comprehensive listing of equivalent foreign language light description, • tables for the calculation of the geographical and luminous ranges of lights. 	<p>Liste des phares, bateaux feux, marques lumineuses, signaux sonores (11 volumes).</p>
---	--	--

Ocean Passages for the World (NP136) 45 £.

	<p>A wealth of information on ocean voyage planning :</p> <ul style="list-style-type: none"> • individual chapters on each of the world's oceans ; • each chapter offers advice on winds, weather, climate and seasonal factors, currents, swell and ice hazards and the shortest routes between ports and important positions ; • Routing details for both powered and sailing vessels. 	
---	--	--

ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>DOCUMENTS DE L'UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE</i>	V1.4 - 10/10 6/10
--------------------------------	---	----------------------

Admiralty Distance Tables (NP350(1) - NP350(3))



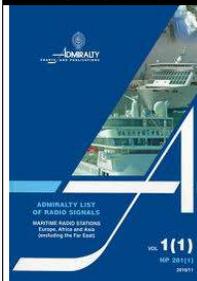
Lists shortest distances between ports.

- World-wide coverage in three parts.
- Each volume sub-divided into regional tables.
- Link tables provided for places which are not in the same or adjacent table.

Liste des plus courtes distances entre ports principaux et points remarquables.

ADMIRALTY LIST OF RADIO SIGNALS

ALRS Volume 1 - Maritime Radio Stations (NP281, parts 1 & 2)



- Maritime Public Correspondence Stations Listings.
- Global Marine Communications Services.
- Ship Reporting Systems (medical advice, quarantine, pollution, immigration, piracy and armed robbery).
- List of Shore Based MMSI Numbers.
- World-wide coverage in two parts.

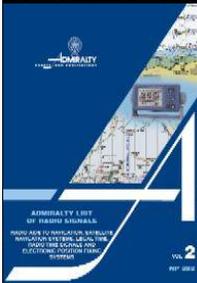
Updated from Admiralty Notices to Mariners.
Revised annually.

- Liste des stations de correspondance publique maritime.
- Services de communications maritimes.
- Comptes rendus (avis médical, libre pratique, pollution, immigration, piraterie et vols à main armée).
- Liste des MMSI des stations côtières.

Part 1: NP281(1) - Europe, Africa and Asia (excluding the Far East).
Part 2: NP281(2) -; Oceania, the Americas and the Far East.

Mise à jour par les Notices to Mariners.
Révision annuelle.

ALRS Volume 2 - Radio aids to navigation, satellite navigation systems, legal time, radio time signals and electronic position fixing systems. (NP282)



- Listing of all Radio Direction-Finding Stations.
- Listing of all Radar Beacons.
- Major Satellite Navigation Systems fully explained.
- World-wide listing of beacons transmitting DGPS corrections.
- International Standard and Daylight Saving Times and Dates.
- International Time Signal Broadcast Details.
- Electronic Position Fixing System details.

Updated from Weekly Admiralty Notices to Mariners (NMs).

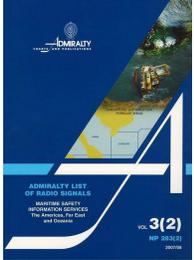
- Liste des stations de radiolocalisation.
- Liste des balises radar.
- Présentation des principaux systèmes de navigation par satellites.
- Liste des stations/bouées émettant les corrections DGPS.
- Système international de temps (gestion des fuseaux et décalages).
- Détails sur les signaux horaires.
- Détails sur les systèmes de positionnement électroniques.

Mise à jour par les Notices to Mariners.

ENSM Le Havre <i>A. Charbonnel</i>	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>DOCUMENTS DE L'UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE</i>	V1.4 - 10/10 7/10
---------------------------------------	---	----------------------

Revised annually.	Révision annuelle.
-------------------	--------------------

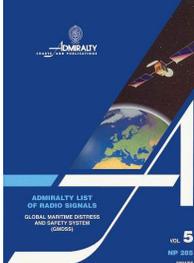
ALRS Volume 3 - Maritime Safety Information Services (NP283, parts 1 & 2)

	<ul style="list-style-type: none"> • Maritime Weather Services. • Maritime Safety Information broadcasts. • World-wide listing of NAVTEX Stations. • Submarine and Gunnery Warning details (Subfacts and Gunfacts). • World-wide listing of Radio-Facimile Stations. <p>Updated from Weekly Notices to Mariners. Revised annually</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Services de radio-météo maritimes. • Diffusions des renseignements sur la sécurité maritime. • Liste des stations Navtex. • Détails sur les alertes sous marines et armes. • Listes des stations de radio fac-similé. <p>Mise à jour par les Notices to Mariners. Révision annuelle. <i>NP283(1) - Europe, Africa and Asia (excluding the Far East).</i> <i>NP283(2) - The Americas, Far East and Oceania.</i></p>
---	--	--

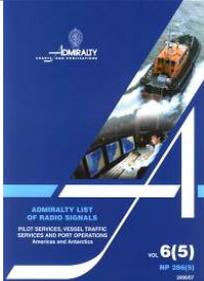
ALRS Volume 4 - Meteorological Observation Stations (NP284)

	<ul style="list-style-type: none"> • All MET Observation Stations listed (world-wide coverage). <p>Revised every 18 months.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Liste des stations d'observation météo (couverture mondiale).
---	--	---

ALRS Volume 5 - Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) (NP285)

	<p>All world-wide communication requirements for distress, search and rescue.</p> <p>Revised annually. Updated from Weekly Notices to Mariners.</p>	<p>Ensemble des éléments indispensables pour les communications ayant trait à la détresse, la recherche et le sauvetage.</p>
---	---	--

ENSM Le Havre <i>A. Charbonnel</i>	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>DOCUMENTS DE L'UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE</i>	V1.4 - 10/10 8/10
---------------------------------------	---	----------------------

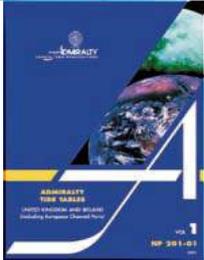
ALRS Volume 6 - Pilot Services, Vessel Traffic Services and Port Operations (NP286 Parts 1 - 5)		
	<ul style="list-style-type: none"> • Detailed Pilot information. • Global Vessel Traffic • Service information. • Pilot Boarding Positions; • Ports Harbour Communications. • World-wide coverage in five parts. <p>Revised annually. Updated from Weekly Notices to Mariners.</p>	<p>Référence pour les opérations portuaires, pilotage et gestion du trafic maritime.</p> <p><i>Part 1: NP286(1) - United Kingdom and Ireland (including European Channel Ports).</i> <i>Part 2: NP286(2) - Europe (excluding United Kingdom, Channel Ports, Ireland and Mediterranean).</i> <i>Part 3: NP286(3) - Mediterranean and Africa (including Persian Gulf).</i> <i>Part 4: NP286(4) - Asia and Australasia.</i> <i>Part 5: NP286(5) - Americas and Antarctica.</i></p>

Maritime Communications series (NP289- NP291)		PLAISANCE / Petit COMMERCE
	<p>Reference to essential information on all aspects of Maritime Communications for both the leisure and commercial small craft.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weather and Safety broadcasts ; • GMDSS and DSC procedures ; • Navtex and SafetyNET information ; • Marina and Port Communications ; • Satellite and Radio Telephone services. <p>Updated by monthly amendments from Admiralty Notices to Mariners.</p>	<p>Référence pour tous les aspects de communications maritimes pour la plaisance et les petits navires de commerce.</p> <p><i>NP289 - United Kingdom and the Mediterranean (including the Azores and the Canary Islands).</i> <i>NP290 - Caribbean.</i> <i>NP 91 - United Kingdom and the Baltic.</i></p>

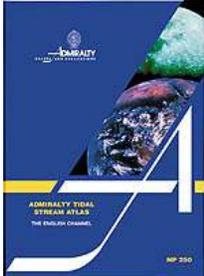
ENSM Le Havre A. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>DOCUMENTS DE L'UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE</i>	V1.4 - 10/10 9/10
--------------------------------	---	----------------------

ADMIRALTY TIDAL PUBLICATION

Admiralty Tide Tables – ATT - (NP201 à NP204)

	<ul style="list-style-type: none"> • Methods of prediction. • The effect of Meteorological Conditions on Tides. • Comments on special Tidal problems in that area; • Daily predictions of the times and heights of high and low waters of over 230 Standard Ports and 6,000 Secondary Ports. • World-wide coverage in four volumes. <p>Published annually.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les méthodes de prédiction. • Les effets des conditions météorologiques sur la marée. • Commentaire sur les problèmes spécifiques de la marée dans cette zone. • Prédications des heures et hauteurs des basses mers et hautes mers. <p><i>Volume 1 (NP201) United Kingdom and Ireland (including European Channel Ports).</i> <i>Volume 2 (NP202) Europe (excluding United Kingdom and Ireland), Mediterranean Sea and Atlantic Ocean.</i> <i>Volume 3 (NP203) Indian Ocean and South China Sea (including Tidal Stream Tables).</i> <i>Volume 4 (NP204) Pacific Ocean (including Tidal Stream Tables).</i></p>
---	---	--

Tidal Stream Atlases – TSA - (NP209 à NP337)

	<p>20 Admiralty Tidal Stream Atlases, for NW Europe :</p> <ul style="list-style-type: none"> • show in diagrammatic form, the major tidal streams for selected waters of NW Europe. • show at a glance both direction and rate of tidal streams at hourly intervals by careful and accurate use of graded arrows. • display mean neap and spring tidal rates in tenths of a knot. • include a diagram to assist you to calculate the tidal stream rate for your required date. <p>Co-Tidal Atlases are available for The Persian Gulf and South East Asia.</p>	<p>Atlas des courants.</p> <p><i>NP209 Orkney and Shetland Islands NP218 North Coast of Ireland and West Coast of Scotland NP219 Portsmouth Harbour and Approaches NP220 Rosyth Harbour and Approaches NP221 Plymouth Harbour and Approaches NP222 Firth of Clyde and Approaches NP233 Dover Strait NP249 Thames Estuary (with Co-Tidal charts) NP250 The English Channel NP251 North Sea, Southern Portion NP252 North Sea, North-western Part NP253 North Sea, Eastern Part NP254 The West Country, Falmouth to Teignmouth NP255 Falmouth to Padstow, including Isles of Scilly NP256 Irish Sea and Bristol Channel NP257 Approaches to Portland NP263 Lyme Bay NP264 The Channel Islands and Adjacent Coasts of France NP265 France, West Coast NP337 The Solent and Adjacent Waters</i></p> <p><i>Co-Tidal Atlases disponibles pour:- NP214 The Persian Gulf NP215 South East Asia</i></p>
---	--	--

Admiralty Manual of Tides (NP120)

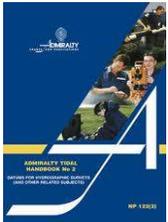
	<p>Detailed description of basic tidal theory and the way in which it is applied to the analysis and prediction of tides and tidal streams. The approach is largely mathematical.</p>	
---	--	--

SHM : Simplified Harmonic Method (SHM) of tidal prediction

	<p>SHM for Windows is a Windows-based Tidal Prediction Program, using the Simplified Harmonic Method (SHM) of tidal prediction.</p>	
---	---	--

ENSM Le Havre A.. Charbonnel	DOCUMENTATION NAUTIQUE <i>DOCUMENTS DE L'UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE</i>	V1.4 - 10/10 10/10
---------------------------------	---	-----------------------

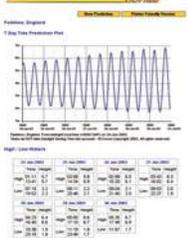
Admiralty Tidal Handbooks

	<p>outline the Admiralty method of Harmonic tidal analysis for long and short observation periods plus a volume on datums for hydrographic surveys.</p>	<p>NP122 (1) <i>Admiralty Tidal Handbook No.1 – The Admiralty Method of Harmonic Tidal Analysis for Long Period Observations</i> NP122 (2) <i>Admiralty Tidal Handbook No.2 – Datums for Hydrographic Surveys</i> NP122 (3) <i>Admiralty Tidal Handbook No.3 – Harmonic Tidal Analysis for Short Periods</i> NP160 <i>Tidal Harmonic Constants (European Waters)</i></p>
---	---	---

Admiralty Total Tide (DP 550)

	<ul style="list-style-type: none"> World's most comprehensive prediction program providing fast, accurate tidal height and tidal stream predictions. Tidal information for over 7,000 ports and more than 3,000 tidal stream stations world-wide. <p>£ 392 for full world coverage or £ 56 per area data set per year Updated annually.</p>	<p>Programme de prévision des hauteurs et courants de marée.</p>
---	---	--

Easy tide.com

	<p>FREE online Tidal Prediction Service, offering tidal predictions for over 6,000 ports world-wide.</p> <p>Key features include :</p> <ul style="list-style-type: none"> seven day tidal predictions ; high / low water heights and times ; times shown local to selected port (note: times do not include Daylight Savings) ; results displayed as a tidal curve. 	<p>Service gratuit en ligne de prédictions de marée à 7 jours. www.tidal.com</p>
--	---	---

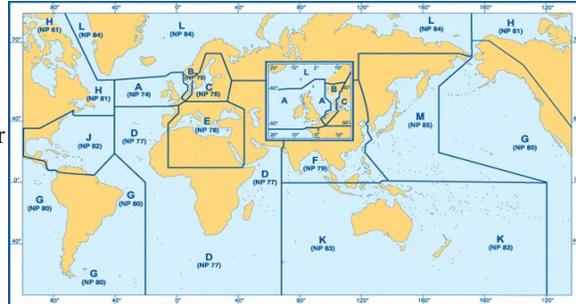
ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0b –10/10
A. Charbonnel	<i>ADMIRALTY LIST OF LIGHTS AND FOG SIGNALS (NP 74 – NP 84)</i>	1/2

OBJET DES OUVRAGES

Contenu : informations sur les feux et signaux de brume

⇔ Livre des feux

- Couvre toutes les mers navigables du monde.
- Liste les phares, bateaux-feux, feux flottants (hauteur > 8m)
- Donne la signification des différents feux et signaux de brume
- Publié en 10 volumes (de A à L).



PLAN

- Table des portées géographiques (geographical range table).
- Diagramme de portée lumineuse.
- Abréviations.
- Table des matières.
- Description (nomenclature des feux et des signaux de brume).
- Glossaire des termes étranger.
- Liste des feux.
- Index alphabétique des feux.
- Zones de couvertes par les Admiralty List of light and fog signals.

EXPLOITATION

Le nom des feux et leur portée sont inscrits en :

- en **gras** si la portée est supérieure ou égale à 15 M ;
- en *LETTRES CAPITALES ITALIQUES* pour les bateaux feux ;
- en *italiques* pour les plateformes flottantes (autres que bateaux feux).

La niveau de référence pour l'élévation des feux dans les ALL est traditionnellement le niveau de pleine mer de vives eaux coefficient 95.

N° Light	Lieu/Nom	Position (L/G)	Caractéristiques/ Intensité	Élévation (m)	Portée (M)	Description / hauteur de la structure	Remarques (phases secteurs de visibilité, feux mineurs)
----------	----------	----------------	-----------------------------	---------------	------------	---------------------------------------	---

Exemple 1

0063	DeanQuarries	50 02.5 5 04.1	F G
------	--------------	-------------------	-----	----	----	----	----

Exemple 2

0124	MounT Batten Breakwater. Head (A)	50 21.5 4 08.0	FI(3)G 10s	7	4	Metal column	2 F R on Civic centre 0.7M NNW
------	-----------------------------------	-------------------	------------	---	---	--------------	--------------------------------

Exemple 3

0098	Eddystone	50 10.8 4 15.9	FI(2) W 10s	41	20	Grey granite tower, red lantern 49	FI 0.1, ec 2.4, fl 0.1, ec 7.4. Racon Helicopter landing platform above lantern. Emergency lighth range 19 M Shown throughout 24 hours
..	..	..	FR Horn	28	13	Same structure	Vis 112°-129° (17°) over Hand deeps Bl 5, si 2, bl 5, si 2, bl 5, si 45

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0b -10/10
A. Charbonnel	ADMIRALTY LIST OF LIGHTS AND FOG SIGNALS (NP 74 – NP 84)	2/2

MISE À JOUR

Les *ALL* sont réédités tous les ans.

Ils sont corrigés à partir des *Admiralty Notice to Mariners* (section V).

Les parties à corriger, par colonne, sont marquées d'un astérisque *.

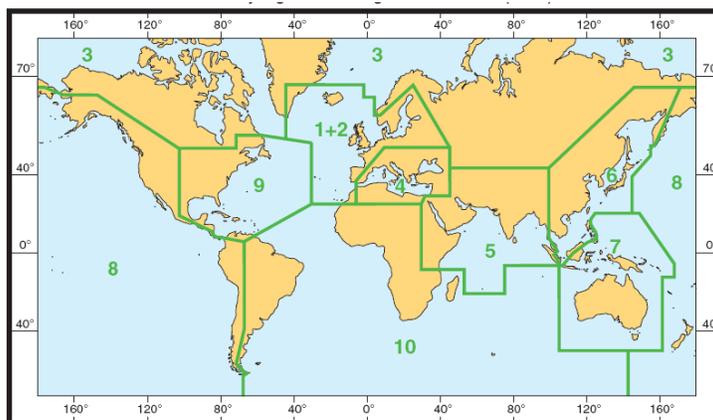
Les corrections effectuées sont enregistrées en page 1 dans le tableau prévu à cet effet.

S'il n'y a pas de corrections porter la mention NEANT.

ADMIRALTY DIGITAL LIST OF LIGHT (DP625)

L'*Admiralty Digital List of Lights* est un programme PC présentant les mêmes informations que la forme papier des *Admiralty List of Lights*. Les données sont réparties en 9 zones géographiques contenues sur un seul CD. Chaque zone est activable grâce à une clef électronique à acheter.

Ce programme peut remplacer la source papier.



Les mises à jours sont diffusées via CD ROM, e-mail ou via le site web de l'UKHO.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1c – 10/10
A. Charbonnel	ADMIRALTY LIST OF RADIO SIGNALS (NP281 – NP 286)	1/4

OBJET DES OUVRAGES



Contenu : informations concernant les **radiocommunications maritimes et aides radioélectriques** à la navigation.

Détails : 6 volumes selon le domaine de radiocommunication.

Certains volumes sont divisés en différentes parties selon un découpage géographique.

Volume 1 – NP 281 (1 & 2) : Maritime Radio stations (public correspondence)

- Part 1 : Europe, Africa and Asia (excluding the Far East).
- Part 2 : Oceania, the Americas and the Far East.

Volume 2 – NP 282 : Radio aids to navigation, satellite navigation systems, legal time, radio time signals and electronic position fixing systems

Volume 3 – NP 283(1 & 2) : Maritime Safety Informations Services

- part 1 : Europe, Africa and Asia (excluding the Far East).
- Part 2 : The Americas, Far East and Oceania.

Volume 4 – NP 284 : Meteorological Observations stations

Volume 5 – NP 285 : Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS)

Volume 6 – NP 286 (1, 2 & 3) : Pilot Services, Vessel Traffic Services and Port Operations

- Part 1 : United Kingdom and Ireland (including European Channel Ports).
- Part 2 : Europe (excluding United Kingdom, Channel Ports, Ireland and Mediterranean).
- Part 3 : Mediterranean and Africa (including Persian Gulf).
- Part 4 : Asia and Australasia.
- Part 5 : Americas and Antarctica.

NP 281 (1 & 2) - COAST RADIO STATIONS (PUBLIC CORRESPONDENCE)

Contenu

- Abréviation/termes/définition.
- Index géographique.
- Service mondial de communications maritimes (radiotelex, inmarsat).
- Liste des stations.
- Avis médical par radio.
- Compte-rendu de libre pratique, de migration de criquets, de pollution, acte de piraterie et de vol à main armée, contrebande.
- SMDSM.
- Réglementation pour l'utilisation de la radio dans les eaux territoriales.
- Extrait des règlements internationaux de radiocommunication.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1c – 10/10
<i>A. Charbonnel</i>	<i>ADMIRALTY LIST OF RADIO SIGNALS (NP281 – NP 286)</i>	2/4

Services radio

Formatage

Nom station (indicatif)				Numéro de station Position (Lat/Long)		
Telex Hours of service : H24						
Transmits		Receives		Hours of Watch		
Fq transmission (kHz)	canal	Fq emission(kHz)	Type de modulation	Portée (M)	Heures de veille	

Cape town (ZSC)				Numéro de station		
				33°41'S 18°43'E		
1-Telex Hours of service : H24						
Transmits		Receives		Hours of Watch		
4214	(408)	4176	F1B	10	H24	
6322	(617)	6271	F1B	10	H24	
8431.5	(831)	8391.5	F1B	10	H24	
12601	(1244)	12498.5	F1B	10	H24	
16816	(1619)	16692.5	F1B	10	H24	
19692.5	(1824)	18882	F1B	10	H24	

Listes des stations

Par classe d'émission :

indicatif	fq trans	canal	fq receptif	modulation	puissance	heures de veille
-----------	----------	-------	-------------	------------	-----------	------------------

TYPES DE COMMUNICATION

WT : Radiotélégraphie

RT : Radiotéléphonie

VHF :

Télex

Téléphone

Mail

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1c – 10/10
A. Charbonnel	ADMIRALTY LIST OF RADIO SIGNALS (NP281 – NP 286)	3/4

							DENMARK
							0295
Lyngby (OXZ) [0832] [0833] [0847]							
TELEPHONE: +45 45 87 66 12							
FAX: +45 45 88 24 55							
TELEX: 37383 LYRDO DK							
1222 RDOTX DK (only for obtaining on hand)							
1, WT (MF) Hours of service: H24							
	Transmits		Receives				
OXZ	438 500 512		500	A1A A2A	0,75	H24	
TRAFFIC LISTS: 438 kHz: every H+00							
2, WT (HF) Hours of service: H24							
OXZ2	4303		4 MHz (3 4 8)	A1A	5,0	H24	
OXZ21	4319			A1A	5-0		
OXZ31	6439		6 MHz (3 4 8)	A1A	5,0		
OXZ3	6446,75			A1A	5,0		
4, RT (HF) Hours of service: H24							
	4357 (401)		4065	J3E	5,0		
	4363 (403)		4071	J3E	5,0		
7, Digital Selection Calling (DSC):							
Distress and Safety: H24							MMSI 002191000
	Ch 70		Ch 70	F1B	0,05		
Facilities are located at:							
Laese (57°17'N 11°03'E)							
Frejjev (57°WN 9°50'E)							
Anholt (55°50'N 11°25'E)							
Distress and Safety: H24							
	4207,5		4207,5	F1B	5,0		
	6312		6312	F1B	5,0		
	8414,5		8414,5	F1B	5,0		
	12577		12577	F1B	5,0		
	16804-5		16804,5	F1B	5,0		
Facilities are located at:							
Lyngby (55°50'N 11°25'E)							

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1c – 10/10
<i>A. Charbonnel</i>	<i>ADMIRALTY LIST OF RADIO SIGNALS (NP281 – NP 286)</i>	4/4

NP 282 RADIO NAVIGATIONAL AIDS

Contenu

Abréviation.

Index géographique pour la radionavigation.

Radiophares et stations de radiolocalisation

Limitation à la journée (pb de propagation).

Calibration = positionnement par radio.

Utilisation des radiophares comme station différentielle.

Identification du signal : cf. fin du livre.

Cartes des radiophares et balises transmettant les corrections GPS.

Balise radar

Le temps

Temps standard.

Temps légal.

Index géographique pour les signaux radio horaires.

Les différents temps.

UT : Universal Time.

TAI : Temps Atomique International.

UTC : Universal Time Coordinated.

Les signaux.

Positionnement par système électronique

Loran A.

Loran C.

Système de navigation satellite

GPS/Glonass.

Liste des stations différentielles.

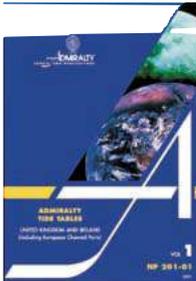
Index des signaux morses d'identification des radiophares et stations QTG

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.2b – 10/10
<i>A. Charbonnel</i>	ADMIRALTY TIDAL PUBLICATIONS	1/2

PUBLICATIONS ET SERVICES

- *Admiralty Tide Tables* (NP201 - NP204).
- *Admiralty Tidal Stream Atlases* and Miscellaneous Tidal Publications.
- *Admiralty Total Tide* (DNP 550).
- *Admiralty Easy Tide*.

ADMIRALTY TIDE TABLES



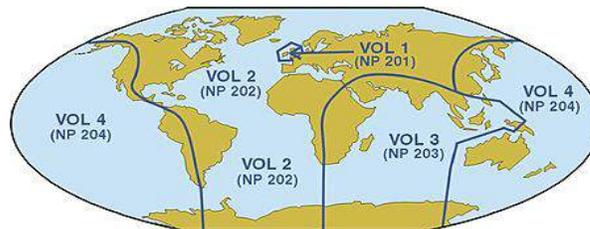
Contenu

Les tables donnent de manière journalière les heures et hauteurs de basse mer (*low water*) et pleine mer (*high water*) pour 230 ports standards.

Des informations complémentaires, sous forme de différences de temps et de hauteurs par rapport aux ports principaux (*standard ports*) permettent d'obtenir des informations concernant plus de 6 000 ports secondaires (*secondary ports*).

Couverture

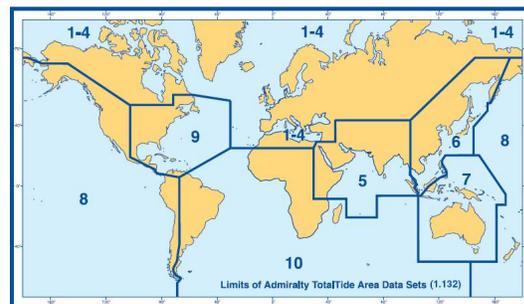
Les *Admiralty Tide Tables* couvrent le monde en quatre volumes.



ADMIRALTY TOTAL TIDE

L'Admiralty Total Tide est un programme PC pouvant remplacer l'Admiralty Tide Table.

Les données sont réparties sur 6 zones contenues sur un seul CDROM. Une clef électronique permet d'accéder à tout ou partie des données sur ce CD ROM



Areas 1-4 Europe, Northern Waters and Mediterranean Area 8 Pacific Ocean including New Zealand
Area 5 Indian Ocean (Northern Part) and Red Sea Area 9 North America (East Coast) and Caribbean
Area 6 Singapore to Japan Area 10 South Atlantic and Indian Ocean
Area 7 Australia, Borneo and Philippines

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.2 – 09/07
<i>A. Charbonnel</i>	<i>ADMIRALTY TIDAL PUBLICATION</i>	2/2

EASY TIDE

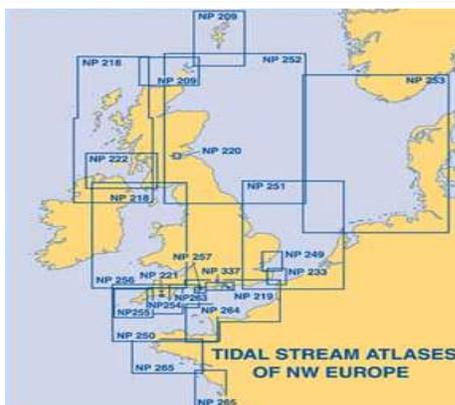
Easy Tide est un service de prédiction de marée en ligne (gratuit pour les six jours à venir, payant pour les 7 et 14 jours suivants, de 1 à 2£).

Ce service est principalement destiné aux plaisanciers.

<http://easytide.ukho.gov.uk/EasyTide/EasyTide/SelectPort.aspx>



TIDAL STREAM ATLASES



Les 20 atlas des courants de marée édités par l'UKHO présentent sous forme de figures les principaux courants de marée pour le nord ouest de l'Europe.

La direction et force des courants sont présentées sous forme de flèches à chaque heure ronde.

AUTRES PUBLICATIONS (pour mémoire)

Admiralty co-Tidal Atlases (NP214-215)

Les *Admiralty Co-Tidal Atlases* sont disponibles pour le golfe Persique (NP214) et l'Asie du sud est (NP215).

Admiralty Manual Of Tides (NP120)

Ce livre décrit de manière détaillée les bases de la théorie des marées et la manière dont elle est utilisée pour analyser et prédire les vagues et les courants de marées.

L'approche est très mathématique.

Admiralty Tidal Handbooks

NP122(1) - Admiralty Tidal Handbook No.1. The Admiralty Method of Harmonic Tidal Analysis for Long Period Observations.

NP122(2) - Admiralty Tidal Handbook No.2 Datums For Hydrographic Surveys.

NP122(3) - Admiralty Tidal Handbook No. 3. Harmonic Tidal Analysis for Short Periods.

NP160 - Tidal Harmonic Constants (European Waters).

NP164 - Dover, Times Of High Water and Mean Ranges.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3 – 10/13
A. Charbonnel	TRAVAUX PRATIQUES : DOCUMENTS DE L'UKHO	1/4

Travail préparatoire	<ul style="list-style-type: none"> Revoir les documents français Lire la fiche de synthèse sur les documents nautiques anglais Répondre à la question 1 des consignes par écrit.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Être capable de choisir, dans une liste d'ouvrages celui permettant de répondre à une problématique particulière Exploiter la documentation nautique utile pour préparer une traversée
Consignes	<p>1- Donner les références des ouvrages utilisés pour pouvoir répondre à chaque ensemble de questions numéroté de A à M. Attention si plusieurs ouvrages peuvent servir pour une question particulière, UN seul ouvrage permet de répondre à toutes les questions d'un bloc.</p> <p>2- A l'aide des ouvrages répondre à DEUX/TROIS questions dans chaque groupes de questions. L'objectif n'est pas de répondre à TOUTES les questions, mais d'avoir balayer tout les ouvrages en balayant tout les blocs.</p>

Vous êtes à bord du navire citerne le **PROVENCE**.

En provenance de Port Gentil (Gabon) ou vous avez chargé du pétrole, vous êtes en route pour le port de Dunkerque Ouest (France).

Quatre heures avant la pleine mer de Douvres (VE), vous vous trouvez à environ 15 M avant le dispositif de séparation de trafic des Casquets.

Pour naviguer, vous utilisez la carte English Channel (2675).

1 tonneau = 2,831 m³ = 100 ft³

PROVENCE	1994	<i>Elf (Gérance: Franship)(France-Kerguel)</i>		
-----------------	------	--	--	--

Construit par les chantiers Daewoo à Opko (Corée du Sud).

L. 327,50 m	L.pp. 315,00 m	l. 57,20 m	C. 30,40 m	T.E. 20,1 m
-------------	----------------	------------	------------	-------------

P.L. 284 919 t	J.B. 153 483 UMS	J.N. 85 453 UMS	Capacité : 324 200 m ³
-----------------------	------------------	-----------------	-----------------------------------

14 citernes.

3 turbo-pompes de cargaison de 5 000 m³/h à 150 m. 2 pompes de ballastage de 3 000 m³/h.

2 chaudières auxiliaires de 40 t/h.

Propulsion : Un moteur Diesel lent deux temps Burmeister & Wain 7S 80 MC, 7 cylindres en ligne, réversible, entraînant directement une hélice à pales fixes

Puissance : 23 490 kW (31 920 ch) à 77 t/mn. **Vitesse** : 14,9 n.

Production d'électricité : 3 groupes Diesel-alternateurs de 940 kW chacun.



L : Longueur hors tout (m)

L.pp : Longueur entre perpendiculaires (m)

L : largeur maximale au milieu du navire

C : Creux du pont supérieur (m). La distance entre partie inférieure de la quille et le livet du pont supérieur.

TE : tirant d'eau d'été (m)

PL : port en lourd (tonnes)

JB : Jauge brute

JN : Jauge nette

Capacité : volume (m³)

UMS : Unified Measurement system

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3 – 10/13
A. Charbonnel	TRAVAUX PRATIQUES : DOCUMENTS DE L'UKHO	2/4

Consignes :

1- Donner les références des ouvrages (anglais et français) à utiliser pour répondre à chaque ensemble de questions.

2- A l'aide des ouvrages anglais, répondre aux questions ;

Il est impératif d'avoir abordé TOUTES les parties ; il est donc conseillé de commencer par répondre à 3 questions pour chaque partie et d'y revenir après pour compléter,

SAUF PRECISION, vous êtes 15M avant l'entrée du rail de trafic des Casquets.

A	
1	Déterminer si la carte utilisée est une carte internationale.
2	Préciser : <ul style="list-style-type: none"> • l'échelle de la carte, • le système géodésique utilisé, • les niveaux de références (marée, altitude).
3	Indiquer s'il existe des cartes à une échelle plus appropriée. Si oui donner le(s) numéro(s) de carte en précisant leur échelle.
4	Déterminer quelle carte utiliser pour naviguer en eaux resserrées avant d'accoster à Dunkerque.

B	
1	Indiquer quelles sont les dimensions maximales des navires acceptés dans le port ouest de Dunkerque.
2	Indiquer s'il est possible de faire des réparations en bassin sur leProvence.
3	Déterminer qu'elle est la force du vent le plus probable au large de Dunkerque.

C	
1	Déterminer quelle est la station de surveillance du trafic.
2	Déterminer quels sont les canaux VHF d'appel et de travail.
3	Indiquer s'il faut rédiger un message d'identification. Préciser pourquoi.
4	Rédiger un message d'identification en respectant le format MAREP.
5	Déterminer à quel moment envoyer ce message.

D	
1	Un membre de l'équipage est malade depuis plusieurs jours et nécessite une consultation médicale. Déterminer quels sont les moyens pour obtenir un avis médical. Par radio, déterminer quelle station contacter. Déterminer quel sera l'indicatif d'appel.
2	Vous désirez rentrer en contact avec le siège social de votre compagnie pour la prévenir qu'il est fort probable que le malade soit débarqué à Dunkerque. Indiquer que faire (station contactée, fréquences...) pour rentrer en contact avec le siège social de votre compagnie via la VHF. Indiquer si le canal 16 peut être utilisé.
3	Déterminer quel sera l'indicatif/nom de la station vers laquelle transmettre une demande de libre pratique.
4	Donner la signification de AMVER.
6	Donner la signification de DSC ?

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3 – 10/13
<i>A. Charbonnel</i>	TRAVAUX PRATIQUES : DOCUMENTS DE L'UKHO	3/4

E	
1	Déterminer dans quel créneau de temps doit être envoyé l'ETA pour un port français et plus particulièrement pour Dunkerque.
2	Indiquer quelle est la procédure pour demander un pilote (lister les différentes demandes de pilote faites dans le temps).
3	Rédiger le message de demande de pilote local pour votre navire.
4	Déterminer quelle est la signification de Hr Mr.

F	
1	Déterminer la hauteur d'eau à Dunkerque le 23 septembre à 16h00.
2	Déterminer la hauteur d'eau à Ouistreham 23 septembre à 16h00.
	Déterminer la hauteur d'eau à Boston aujourd'hui à 16h00/

G	
1	Déterminer si le navire est en portée d'une station différentielle et si oui déterminer laquelle.
2	Déterminer dans quels cas peut-on utiliser le VHF direction finding service en France et en Angleterre.
3	Déterminer quelle est la portée et la fréquence de la porteuse de la radiobalise du Havre.
4	Déterminer quelle chaîne le loran C est susceptible de recevoir au large de Cherbourg. Préciser : <ul style="list-style-type: none"> • le numéro de la chaîne, • le nom de la station maître, • les noms deux stations esclaves choisies.
5	Déterminer quelles sont les heures en vigueur en France et en Angleterre.
6	Expliquer UT, UTC, TAI.

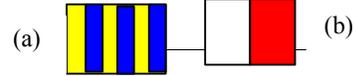
H	
1	Définir ce qu'est une tempête magnétique. Déterminer quelles sont les conséquences pour la navigation.
2	Définir ce qu'est l'effet de squat.
3	Déterminer ce qu'est une Urgent New Edition.
4	Donner la signification de l'acronyme HAT.

I	
1	Donner les caractéristiques du feu de la jetée Ouest de Dunkerque observable lors de l'arrivée.
2	La passerelle étant environ 30 m au-dessus de l'eau, déterminer à partir de quelle distance pourra-t-on apercevoir le secteur blanc de ce feu (⇔ portée géographique).
3	Le bulletin météo annonce l'arrivée de la brume et une visibilité de 5 M autour de Dunkerque. Déterminer à quelle distance peut on voir apparaître le faisceau blanc de ce feu..

J	
1	Déterminer quelles sont les stations Navtex à sélectionner pour obtenir les renseignements sécurité maritime.
2	Donner la lettre indicatif des stations concernées.
3	Indiquer quelle est la signification de l'abréviation MSI.
4	Déterminer quelle(s) fréquence(s) et à quelle(s) heures sont diffusés les bulletins météo VHF de Jobourg.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3 – 10/13
<i>A. Charbonnel</i>	<i>TRAVAUX PRATIQUES : DOCUMENTS DE L'UKHO</i>	4/4

K	<i>En quittant Port Gentil</i>
1	Vous entendez sur votre radio un navire maltais transmettre « ZULU SIERRA » au port de Sao Miguel. Le port répond « ZULU YANKEE ». Déterminer ce qu'il se passe.
2	Au loin le navire maltais abaisse un pavillon rayé jaune/bleu (a) et hisse un pavillon blanc/rouge (b) ; Expliquer ce qu'il s'est passé.
3	Un navire transmet « MIKE GOLF UNAONE » par VHF. Indiquer si ce navire a-t-il un problème médical à bord.



Chapitre 4

Correction des documents de l'UKHO

Sommaire

Correction des documents nautiques de l'UKHO	135
TP correction sur les documents de l'UKHO	141

Objectif général :

- Réaliser les corrections des cartes et documents nautiques de l'UKHO.

Objectifs opérationnels :

- Connaître les ANMs et la méthodologie de correction.
- Connaître et utiliser les Cumulative list of ANMs.
- Connaître et utiliser les Annual Summary list of ANMs.
- Connaître les supplements.
- Connaître les principes de correction.
- Vérifier la tenue à jour d'une carte et d'un document nautique.
- Déterminer les corrections à apporter à une carte ou document nautique.
- Porter des corrections sur une carte.
- Porter des corrections sur des documents nautiques.
- Utiliser les ANMs sous forme papier et sur Internet.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4b – 10/10
A. Charbonnel	CORRECTION DES DOCUMENTS NAUTIQUES DE L'UKHO	1/6

LES DOCUMENTS DE CORRECTIONS

Les documents utilisés pour corriger les cartes et documents nautiques publiés par l'UKHO sont les suivants :

- *Admiralty notices to mariners* (ANM), weekly edition ;
- *Chart correction tracings* ;
- *Cumulative list of notices to mariners* ;
- *Annual summary of admiralty notices to mariners*.

Admiralty Notices To Mariners (ANM)

Les *Admiralty notices to mariners*, weekly edition (ANM ou NM) sont édités sous la forme d'une brochure hebdomadaire par le service hydrographique du Royaume-Uni (UKHO). Ils donnent le détail de toutes les corrections afférentes aux cartes et documents nautiques de l'UKHO.

Ces documents sont disponibles :

- sous format papier au prix de 2£ (2,85€) par semaine auprès d'un revendeur agréé,
- sous format électronique gratuitement, via téléchargement, sur le site internet de l'UKHO (http://www.ukho.gov.uk/notices_to_mariners).
- sous format électronique avec un abonnement ChartCo d'e-mails par inmarsat (A, B ou Fleet 77).

Contenu des Admiralty Notices to Mariners

Section I : Explanatory Notes – Publication List

- **Guidances Notes For Admiralty Notice To Mariners On Line (ANMO).**
- **Explanatory Notes (A LIRE IMPERATIVEMENT) .**
- **Admiralty charts and publication now publishes and available :** *modifications aux collections à enregistrer dans le catalogue des cartes et documents nautiques (NP133).*
- **Admiralty charts and publication to be published :** *annonce des futures publications (=> documents à commander si détenus à la passerelle).*
- **Admiralty charts and publication permanently withdrawn :** *documents nautiques définitivement retirés des collections.*



Section II Admiralty Notices to Mariners. Updates to standard navigational chart

- **Geographical index :** *liste des corrections de carte par zone géographique et des corrections temporaires et préliminaires.*
- **Index of notices and chart folios :** *liste des n° et pages des corrections par porte-folio.*
- **Index of charts affected :** *liste des n° de corrections associés à chaque carte.*
- Corrections des cartes (présentées par zones géographiques).
- Blocs de correction (*à coller sur les cartes*).

Section III : Reprints of Radio Navigational Warnings

Liste des avis à la navigation en vigueur par Navarea (16).

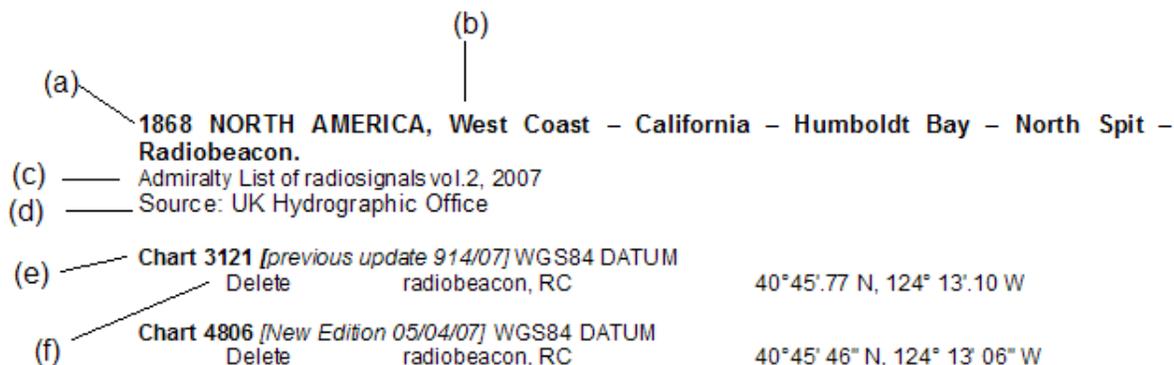
Section IV : Amendments to Admiralty Sailing Directions

Section V : Amendments to Admiralty List of Lights and fog signals

Section VI : Amendments to Admiralty Radio Signals

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4b – 10/10
A. Charbonnel	CORRECTION DES DOCUMENTS NAUTIQUES DE L'UKHO	2/6

Lecture des corrections de carte



- Le numéro d'avis est un numéro à courrir pour chaque année. Ce numéro doit être enregistré pour l'année courante en bas à gauche de la carte **APRES** avoir effectué la correction.
- Le titre de la correction indique la zone géographique ou le pays et précise la région ou le port en question et la nature de la correction.
- Quand la correction concerne un feu ou un ouvrage des radiosignaux, les volumes de l'*Admiralty List of Lights* et/ou *Admiralty List of Radio Signals* concernés sont indiqués.
- La source de l'information et la référence de l'United Kingdom Hydrographic Office (UKHO) sont précisées.
- Numéro de la carte à corriger. Les corrections concernent la carte fondamentale et ses variantes.

Les crochets [] contiennent le numéro *ANM* de la dernière correction ou la date de nouvelle édition ou publication de cette carte.

Si l'information contenue dans les crochets ne correspond pas à l'information lue sur votre carte, vous avez manqué un ou plusieurs avis ou vous utilisez une vieille édition. Vous devez toujours insérer les avis/corrections manquant(e)s sur votre carte avant de porter les Corrections du dernier ANM.

- Le texte de la correction.

Les actions de correction peuvent être les suivantes :

- **Delete** : supprimer l'information suivante.
- **Insert** : insérer l'information suivante.
- **Substitute** : remplacer l'information suivante par l'information suivante ou le bloc correspondant situé entre avis standards et les avis préliminaires et temporaires.

*Attention sur la lecture des positions : les latitudes et longitudes peuvent être exprimées en minutes et secondes **OU** en minutes et dixièmes de minutes selon l'échelle de graduation de la carte (l'exemple ci dessus montre les deux).*

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4b – 10/10
A. Charbonnel	CORRECTION DES DOCUMENTS NAUTIQUES DE L'UKHO	3/6

Chart Correction Tracings (calques de correction)

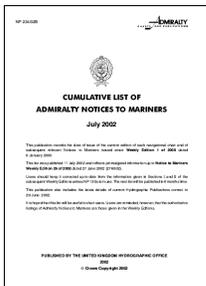
Les calques de correction (Chart Correction Tracings) sont des aides pour la correction des cartes anglaises ; ils reprennent les corrections des cartes publiées dans les *ANMs*, mais de manière graphique. L'utilisation de ces calques permet de simplifier le travail de mise à jour des cartes et diminue le temps de correction de près de 80 %.

Les calques sont publiés sous forme papier chaque semaine en même temps que les *ANMs*. L'*ANM* accompagné de ces calques est disponible au prix de 9,20£/semaine chez les agents agréés de l'UKHO et membre de la Chart Committee of the Chart and Nautical Instrument Trade Association (CNITA).



Cumulative List of Admiralty Notices to Mariners

La *Cumulative List of Admiralty Notices to Mariners* est publié deux fois par an en janvier (NP 234 A) et en juillet (NP 234 B) :



- celui de janvier reprend tous les numéros des ANM publiés depuis 2 ans,
- celui de juillet reprend tous les numéros des ANM publiés depuis 2 ½ ans.

Ce document contient :

- la liste des cartes avec leur date d'édition et les numéros d'avis les corrigeant parus depuis 2 ans (édition de janvier) ou 2 ans ½ (édition de juillet) ; entre parenthèses, avant le numéro d'avis, apparaît le numéro de l'*ANM* ayant publié cet avis,
- la liste des publications à jour (date d'édition + supplément de correction).

Chart No.	Édition	Notices to Mariners affecting the chart from 1 January 2002
61	Aug. 1994	2003 – (4)46 – (45)2534 – (47)2753- 2004 – (12)134

NB : Sur les *Cumulative lists of ANMs* d'avant 2004, les correspondances entre les numéros d'avis et numéro de l'*ANM* hebdomadaire sont présentés dans un tableau placé en début de la *Cumulative list of ANMs*.

La cumulative list est mise à jour chaque semaine et consultable sur internet dans la partie weekly NMs

Annual Summary of Admiralty Notices to Mariners

L'*Annual Summary of Admiralty Notices to Mariners* est publié en tout début d'année ; il donne :

- les premiers avis de l'année,
- les avis préliminaires et temporaires toujours en cours,
- les corrections des *Sailing directions* de l'année passée.

NB : Les tous premiers avis de l'année ne sont pas publiés dans les *ANM* mais dans l'*Annual summary of ANMs*. Les avis annuels sont des recommandations faites aux marins pour des situations particulières (opération SAR, pollution, etc.).

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4b – 10/10
A. Charbonnel	CORRECTION DES DOCUMENTS NAUTIQUES DE L'UKHO	4/6

PRINCIPES DE CORRECTION

Avant d'effectuer toute correction, il faut s'assurer que l'on détient bien la **dernière édition** du document (carte ou ouvrage). Pour ce faire on peut consulter :

- le *Catalogue of Charts and publications (NP131)*, sous réserve que le catalogue ai été effectivement mis à jour par vos soins ;
- le catalogue en ligne (www.ukho.gov.uk, rubrique *Online Catalog*) ;
- la *Chart availability list* (uniquement pour les cartes, sur www.ukho.gov.uk, rubrique *Product & Services/Chart list*) qui est mise à jour chaque semaine.

Correction de cartes

EQUIPEMENT POUR CORRECTIONS	
<ul style="list-style-type: none"> • 2 stylos couleur violet (mines 0.15 et 0.25 mm) : <ul style="list-style-type: none"> – 0.25 mm pour supprimer. – 0.15 mm pour insérer. • Crayon à papier (HB). • Gomme. • Rouleau de Scotch pour coller les modifications. • Règle (règle cras). • Compas avec porte stylo. • Trace cercle. 	<p>Admiralty Notices to Mariners</p> <hr/> <p>NP 133 A : Chart correction Log & Folio Index Liste de l'ensemble des cartes -> permet la tenue à jour. Ou un cahier d'enregistrement des cartes du bord</p> <hr/> <p>Cumulative List of Admiralty Notices To Mariners (NP 234) Liste des corrections datant de moins de 2 ans / 2 ½ ans (selon édition de juillet ou de janvier).</p> <hr/> <p>Symbols and abreviations used on Admiralty Charts (NP 5011) Utile pour porter les bons sigles pour les corrections.</p>

Principes de correction

- Insérer l'information avant de détruire toute information.
- Rayer pour supprimer.
- Pour ajouter (après suppression) ou déplacer, faire un renvoi par un cercle à la position et un renvoi par une flèche vers l'ajout.
- Enregistrer la correction en bas de la carte.
- Enregistrer la correction dans le cahier d'enregistrement ou le *Chart log*.

Corrections permanentes

- Utiliser les **index** pour sélectionner les corrections se référant aux cartes détenues (cf. cahier d'enregistrement).
- Pour une carte donnée, si le numéro de dernière correction dans les *Notices To Mariners* correspond au numéro de la dernière correction enregistrée sur la carte, reporter la nouvelle correction au stylo. Sinon consulter les *Cumulative List of Admiralty Notices to Mariners* pour remonter aux corrections manquantes.

Corrections temporaires ou préliminaires

Aller en fin de section II pour vérifier si aucune note préliminaire ou temporaire n'a été publiée ou annulée. Les notes préliminaires et temporaires sont enregistrées au **crayon de papier** et gommées après suppression ou remplacement. Les corrections préliminaires ou temporaires peuvent être collées directement sur la carte.

Ne pas oublier d'enregistrer les modifications effectuées en bas à gauche de la carte et dans le cahier d'enregistrement des cartes.

Enregistrer le numéro de modification sur la carte TOUJOURS après avoir effectué la modification.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	10/10
A. Charbonnel	CORRECTION DES DOCUMENTS NAUTIQUES DE L'UKHO	5/6

Correction des documents

Attention : penser à vérifier l'édition en vigueur.

Documents	Correction du document	Éditions/Rééditions
 Admiralty Sailing directions (SD ou pilots)	<ul style="list-style-type: none"> • ANM (weekly edition) section IV - à détacher et à archiver¹ • Une liste récapitulative (cumulative list) des corrections est publiée dans la section IV 4 fois par an (semaines 13, 26, 39 et 52) • <i>Annual summary of Notices to Mariners</i> reprend toutes les corrections de l'année pour tous les volumes des <i>Sailing directions</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nouvelle édition tous les 17/20 ans + supplément ts les 3 ans. • Édition révisée tous les 5 ans max + supplément. • Édition permanente révisée (pas de supplément).
 Admiralty list of lights and fogs signals (ALL)	ANM (weekly edition) section V - à détacher et à insérer dans le volume.	<ul style="list-style-type: none"> • Nouvelle édition 1 fois/an. <p>Les corrections accumulées durant l'impression d'une nouvelle éditions sont publiées dans l'<i>ANM</i> (weekly edition) annonçant la nouvelle édition.</p>
 Admiralty List of Radiosignals (ALRS)	ANM (weekly edition) section VI - à détacher et à insérer dans le volume. Une liste récapitulative des corrections est publiée quatre fois par an dans la section VI ; elle liste les stations ayant fait l'objet de corrections et le numéro d'ANM associé à ces corrections (normalement les ANMs n° 13, 26, 39 et 52)	<ul style="list-style-type: none"> • Nouvelle édition 1 fois/an (sauf NP 284).
 Mariner's Handbook	ANM (weekly edition) section IV.	<ul style="list-style-type: none"> • Nouvelle édition (selon) + supplément ts les 3 ans.
Autres	ANM (weekly edition) section IV.	<ul style="list-style-type: none"> • Nouvelle édition (selon).
Tide table	Annual Summary of Notices to Mariners (en cas de corrections entre deux <i>Annual summary</i> voir ANM (weekly edition) de début novembre)	<ul style="list-style-type: none"> • Nouvelle édition (selon).

¹ Il est recommandé de conserver les corrections de toutes les *Sailing directions* dans **dossier** ou **fichier**. Il n'est pas recommandé de coller les corrections dans le document ou son supplément, mais si cela est fait, il faut être vigilant à reprendre les corrections publiées après la parution d'un nouveau supplément ou d'une nouvelle édition !

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.4b – 10/10
<i>A. Charbonnel</i>	<i>CORRECTION DES DOCUMENTS NAUTIQUES DE L'UKHO</i>	6/6

Édition révisée

Pour réduire l'accumulation des corrections entre de nouvelles éditions, les volumes où un grand nombre de changements interviennent, sont reproduits en tant qu'édition révisée. Les éditions révisées sont publiées à des intervalles de temps ne dépassant pas normalement 5 ans.

Dans une édition révisée, les corrections accumulées sont reprises directement dans le volume.

Suppléments

Les suppléments à chaque volume sont des fascicules publiés tous les trois ans qui reprennent toutes les corrections apportées depuis la publication du volume.

Éditions permanentes révisées

Une partie des *Sailing directions* font l'objet d'**éditions permanentes révisées** : elles sont publiées sous forme de CD-ROM aisément mis à jours et réédités tous les 3 ans.

Les *Sailing directions* faisant l'objet d'éditions permanentes révisées ne sont plus corrigées par suppléments, mais les corrections importantes sont reproduites dans la section VI des *ANMs*.

RESSOURCES

Bibliographie

UKHO - *NP 100 : Mariner's Handbook* - UKHO – 1999

§1.62 à 1.96 : détails sur l'ANM, principes de gestion des cartes, correction de carte

UKHO - *NP 294 : How to correct your Chart the admiralty way* – UKHO - 2000

présentation de l'ANM, exemples de corrections.

UKHO – *Notices to Mariner* – UKHO - 2008

Ressources internet

<http://www.ukho.gov.uk> : Site de l'UKHO.

<http://www.thomasgunn.co.uk> : fournisseur de service de gestion de documents nautiques.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3b – 10/10
A. Charbonnel	TP SUR LES CORRECTIONS DES DOCUMENTS DE L'UKHO	1/2

Travail préparatoire

- Revoir les principes de correction des documents du SHOM.

APPORTER LES CARTES 6990 et 7066.

Atelier 1 : Vérifier les corrections d'une carte (30 min)

Voiçi, çï-après, un extrait du cahier d'enregistrement des cartes détenus par le bord.
Le navire ayant été mis en réserve un certain temps, son portefeuille de cartes n'est pas à jour.
Vous devez donc lister les corrections à porter sur la carte.

Chart N°	Folio	Description	Notices to Mariners affecting chart
2182A		North SeaSouthern Sheet	1998 Déc (NE) 1999 --553
2995		Approaches to Port London	Janv. 1964 (NE) 2002 - 1408
3735			Nov. 2005 - 2006 1205 -2396
3833		Singapore Strait Western Part	Nov 2005 (NE)– 2007 : 2831 - 2832 – 3215 - 3384 – 3385 - 3862 - 3863 - 4112 - 4596 – 4600 - 4856 - 5529

1. Lister les documents utilisés pour vérifier la tenue à jour des cartes.
2. Indiquer quelles cartes sont à corriger et quelles cartes doivent être détruites et remplacées par des nouvelles (préciser les corrections à porter ou la date de dernière édition).
Expliquer la démarche (documents consultés, méthode de recherche)
3. Déterminer dans quel ANM hebdomadaire trouver la correction de 2831 de 2006 qui est enregistrée sur la carte 3833.

Atelier 2 : Exploiter les documents de correction sur internet (30 min)

A quai, il vous est possible de consulter le site web de l'UKHO qui fournit gratuitement tout les documents de corrections sur www.ukho.gov.uk et sur www.nmwebsearch.com/

Correction de documents

Repérer les Notices to Mariners

1. Déterminer si la carte 129 a subie des corrections en 2009. Si oui combien ?
2. Rechercher la dernière liste récapitulative des corrections pour les ouvrages des radiosignaux de cette année.
3. Existe t il un liste récapitulative des corrections pour les livres des feux, les sailing directions, le Mariner's Handbook ?

Repérer les Cumulative Lists of Admiralty Notices to Mariners

4. Déterminer combien de Cumulative lists sont éditées tous les ans.
5. Indiquer quelle est la dernière correction qui doit être portée sur la carte 2740 selon la dernière cumulative list.
6. Déterminer quelle est la Cumulative list la plus ancienne consultable en ligne.

Repérer les Annual Summary of Admiralty Notices To Mariners

7. Déterminer ce que contient l'annual summary.
8. Déterminer quel est le sujet de l'avis annuel au navigateur n°25.
9. Déterminer quel est l'annual summary list of ANMs le plus ancien mis en ligne.
10. Visualiser toutes les corrections à apporter à la sailing direction NP 27. Les corrections sont elles présentées selon un ordre chronologique

Repérer la liste de cartes

11. Indiquer ce que l'on peut dire de la carte 479.

ENSM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3b – 10/10
A. Charbonnel	TP SUR LES CORRECTIONS DES DOCUMENTS DE L'UKHO	2/2

Repérer les searchable Nms. <http://www.nmwebsearch.com/>

12. Visualiser toutes les corrections à apporter à la carte 2860 depuis sa dernière édition.

Rechercher des informations diverses

13. Rechercher les corrections qui seraient à porter à la sailing direction NP 27.

Prédiction de marée avec easytide

14. Déterminer la hauteur de la mer au Havre aujourd'hui à 12h00 (UT+1) en utilisant le logiciel EasyTide Prediction mis en ligne sur le site de l'UKHO.

Catalogue en ligne

15. Déterminer s'il existe des cartes ENC de la France. Si oui préciser le nombre de cartes.

16. Déterminer s'il existe des cartes ENC du Portugal. Si oui préciser le nombre de cartes.

17. Déterminer quelle est la date de dernière édition des Sailing Directions d'Afrique vol.1 (NP1).

Atelier 3 : Corriger une carte (20 min)



Le commandant s'est aperçu que le Zef n'a pas correctement géré la mise à jour des cartes... Il lui a donné une journée pour tout remettre en ordre. Vous acceptez d'aider le Zef en portant des corrections manquantes.

Rechercher et porter une ou deux corrections sur la carte qui vous est fournie.

OU

Porter la correction suivante (de 2007) sur l'extrait de carte fournie :

5607 FRANCE - North coast - Approach to Le Havre - Port Le Havre			
source : French notices to mariners			
Chart 1354 [previous update 3955/05] WGS 84 DATUM			
Insert	12 ₃		49°28'.303 N 0°0'.370 E
Substitute	12 ₃	for 13 ₃	49°29'.320 N 0°0'.000 W
Chart 2790 [previous update 1143/04] GB36 DATUM			
Insert	12 ₃		49°28'.300 N 0°0'.350 E
Substitute	13,6	for 133	49°29'.320 N 0°0'.000 W

Atelier 4 : Corriger des documents nautiques (30min)

Le Zef est encore perdu dans la correction des documents nautiques... Vous décidez de lui porter secours.

1. Déterminer quels documents utiliser pour corriger ces différents documents nautiques.
2. Rappeler les principes de correction sur les différents documents nautiques.
3. Réaliser une ou deux corrections pour **un ALRS**, **un ALL**, et **un Sailing Direction**.

Atelier 5 : Révision - Corrections des documents du SHOM (30 min)

1. Lister sous forme d'un tableau les méthodes et moyens de corrections des différents documents nautiques du SHOM et faite un comparatif avec les documents anglais.
2. Réaliser les corrections sur les cartes 7066 et 6990.

Troisième partie

Navigation astronomique

Chapitre 5

Sextant

Sommaire

Sextant	147
Documents utilisés pour la navigation astronomique	157
TP sur le sextant	165

Objectif général :

- Effectuer les réglages du sextant.
- Mesurer un angle ou une hauteur à l'aide du sextant.
- Exploiter les mesures du sextant à l'aide de la documentation pour réaliser un point.

Objectifs opérationnels :

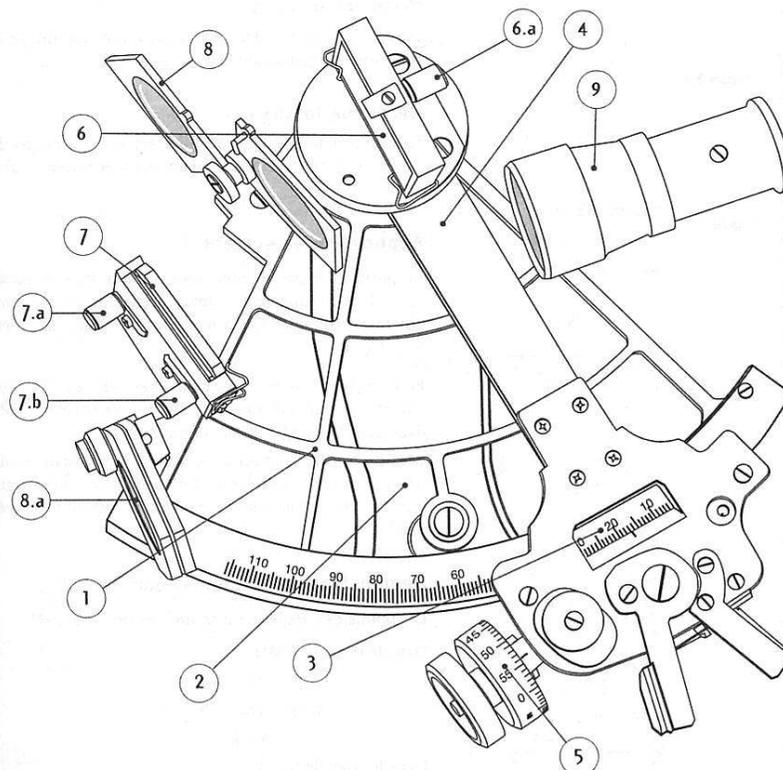
- Connaître et réaliser les réglages du sextant :
 - Vérifier le centrage de l'alidade et du limbe (présence d'excentricité ou non à la construction),
 - Vérifier le parallélisme de la lunette et du limbe,
 - Régler l'orthogonalité du grand miroir par rapport au limbe,
 - Régler le parallélisme et l'orthogonalité du petit miroir par rapport au limbe,
 - Régler le parallélisme du petit miroir par rapport au grand miroir,
 - Déterminer l'erreur de collimation.
- Effectuer des mesures avec un sextant :
 - Savoir lire les indications du vernier et du tambour,
 - Mesurer un angle en superposant l'image réfléchie et l'image directe.
- Exploiter les mesures du sextant :
 - Connaître et déterminer les erreurs du sextant (excentricité, collimation),
 - Déterminer les hauteurs vraies à partir de la hauteur instrumentale et des éphémérides nautiques,
 - Déterminer l'intercepte à partir de la hauteur instrumentale, des éphémérides nautiques et éventuellement des tables HO 249.

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 01/11
A. Charbonnel	LE SEXTANT	1/10

PRÉSENTATION DU SEXTANT

Le sextant permet :

- d'obtenir la hauteur d'un astre au-dessus de l'horizon,
- de mesurer un angle entre deux amers.



Description du sextant

- 1 Le bâti Corps du sextant sur lequel sont fixés tous les éléments du sextant.
En alliage en aluminium anodisé.
- 2 La poignée Toujours prendre le sextant par la poignée.
- 3 Le limbe Gradué en degré, vissé sur le bâti (en laiton).
- 4 L'alidade Élément qui porte le grand miroir et pivote autour d'un axe situé en haut du bâti.
A sa base se trouve un repère de lecture des degrés sur le limbe, le tambour et le levier de débrayage.
- 5 Le tambour Complète les indications du limbe en fournissant une mesure en minutes.
Un tour de tambour correspond à 1° sur le limbe ; gradué en minute d'arc.
- 6 Le grand miroir Centré sur l'axe de rotation de l'alidade.
Sa perpendicularité au plan de l'alidade est réglable par la vis 6a.
- 7 Le petit miroir Il est divisé en deux, une moitié étamée, l'autre transparente.
Il peut être réglé par deux vis, l'une pour la perpendicularité (7a) et l'autre pour le parallélisme (7b).
- 8 Les filtres Utilisés pour éviter l'éblouissement du soleil.
- 9 La lunette Généralement démontable :
Lunette de Galilée : qualité moyenne, répandue sur les petits sextants, grossissement x2, x4.
Lunette prismatique : grossissement x6.
Lunette astrale destinée aux visées sur les étoiles, grossissement x8, x10.

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 01/11
A. Charbonnel	LE SEXTANT	2/10

Le contrôle du sextant

Avant toute utilisation, il faut s'assurer que le sextant est correctement réglé en effectuant les opérations suivantes :

	Type d'opération	Fréquence
rectification	réglage de l'axe optique et des deux miroirs du sextant.	En début de voyage Erreur de collimation $>3''$.
collimation	mesure de l'erreur résiduelle du sextant.	Avant chaque observation.

LA RECTIFICATION

Vérifier le centrage de l'alidade et du limbe

L'axe de rotation de l'alidade doit passer exactement par le centre du secteur de cercle du limbe, sinon il y a une erreur d'excentricité.

Cette erreur dépend de la construction du sextant.

Sur les sextants modernes de bonne qualité elle est négligeable ; si ce n'est pas le cas, les corrections à apporter pour compenser cette erreur sont indiquées dans le coffret du sextant.

Vérifier l'axe optique (pour information)

L'axe de la lunette doit être parallèle au plan du limbe.

Sur les sextants modernes, cette caractéristique est vérifiée à la construction ; il faut néanmoins savoir vérifier le parallélisme :

- Placer le sextant à plat.
- Poser à chaque extrémité du limbe les deux petites équerres fournies avec le sextant ;
- Tracer sur un mur situé à une trentaine de mètres un droite AB matérialisant l'arête supérieure des deux équerres
- L'image de la droite AB doit passer par le centre de la lunette ; sinon agir sur les vis fixées sur le collier porte-lunette.

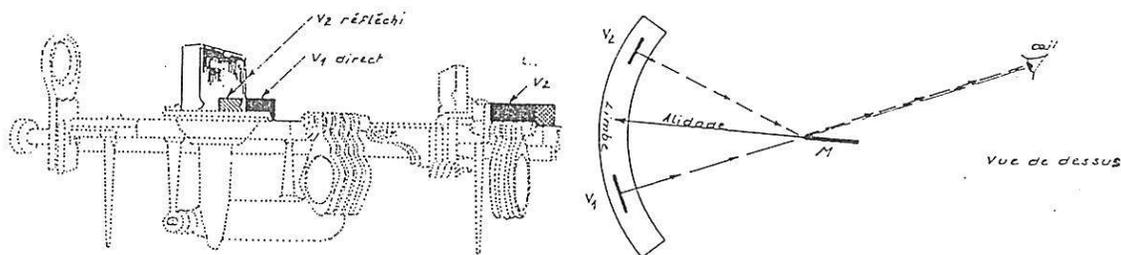
Régler le grand miroir

Le grand miroir doit être perpendiculaire au limbe.

Sur les sextants modernes, ce réglage est effectué en usine.

Méthode avec équerres

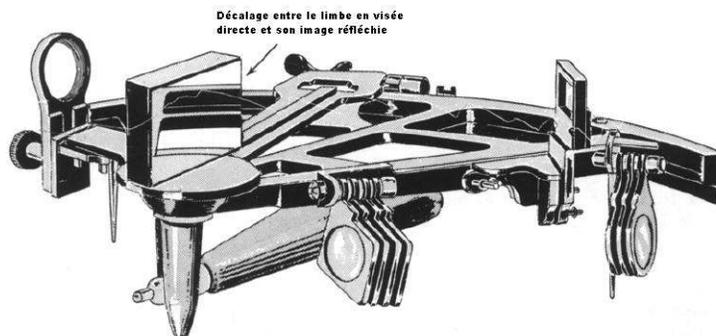
- Poser le sextant à plat.
- Placer les équerres aux extrémités du limbe.
- Placer l'œil près du grand miroir et tourner l'alidade de façon à voir en même temps les deux équerres, l'une en visée directe et l'autre en visée réfléchi.
- Le bord supérieur des équerres doit être exactement au même niveau, sinon agir sur la vis du grand miroir.



ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 01/11
A. Charbonnel	LE SEXTANT	3/10

Méthode sans équerre

Idem que précédemment en utilisant le bord du limbe à la place des équerres.



Régler le petit miroir

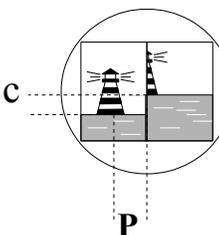
Le petit miroir doit être perpendiculaire au plan du limbe et parallèle au grand miroir.

NB : le parallélisme du petit miroir par rapport au grand miroir est appelé aussi collimation.

Mauvais réglage du petit miroir

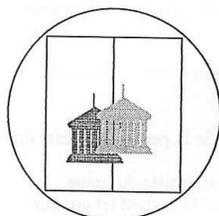
Si le petit miroir n'est pas correctement réglé, l'image directe et l'image réfléchie sont décalées : on peut alors observer des défauts de parallélisme (c) et de perpendicularité (p).

Pour supprimer ces défauts, on agit de proche en proche sur les deux vis de réglages.

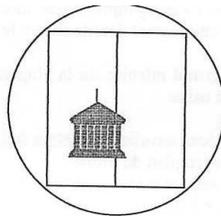


Méthode pour régler le miroir

1. Amener l'alidade à zéro.
2. Viser un amer éloigné, un astre ou à défaut l'horizon.
3. Si l'image directe et réfléchie sont confondues, le petit miroir est bien réglé ; sinon agir sur les deux vis du petit miroir.

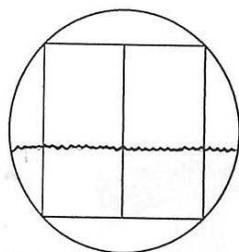


Petit miroir mal réglé

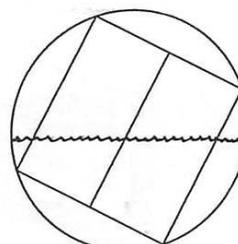
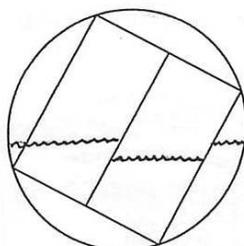


Petit miroir bien réglé

Attention si vous utilisez l'horizon pour régler, il faut incliner le sextant de 45° afin de faire apparaître un éventuel défaut de perpendicularité ("balancer" le sextant).



Petit miroir réglé verticalement, mais pas horizontalement!



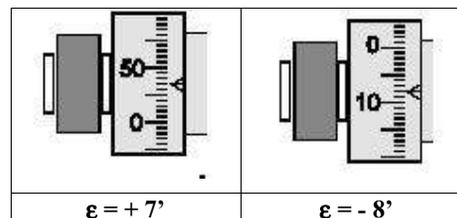
Petit miroir bien réglé

LA COLLIMATION

Si après rectification, l'image directe et l'image réfléchiée sont encore décalées sur le plan vertical, il faut déterminer l'erreur résiduelle de parallélisme (ou de collimation) pour pouvoir la prendre en compte dans les calculs de hauteurs par exemple.

Principe général de la mesure de l'erreur collimation

1. Viser un amer éloigné, un astre ou l'horizon.
2. Régler l'alidade de manière à avoir l'image directe et réfléchiée parfaitement confondues
3. Lire sur le tambour la valeur de l'erreur de collimation ε :
 - $\varepsilon > 0$ si avant le zéro du tambour,
 - $\varepsilon < 0$ sinon.

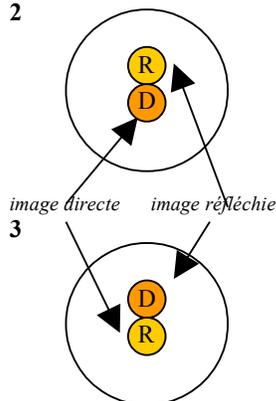


Le calcul de la hauteur de l'astre devra être corrigé de la collimation obtenue.

Collimation par le soleil

Pour déterminer de manière précise l'erreur de collimation avec le soleil, on procède comme suit :

2



1. Choisir des filtres pour éviter l'éblouissement.
2. Amener le bord supérieur de l'image directe en contact avec le bord inférieur de l'image réfléchiée ; la lecture est droite, elle est notée L_d .

3

3. Amener le bord inférieur de l'image directe sur le bord supérieur de l'image réfléchiée ; la lecture est gauche, elle est notée L_g .

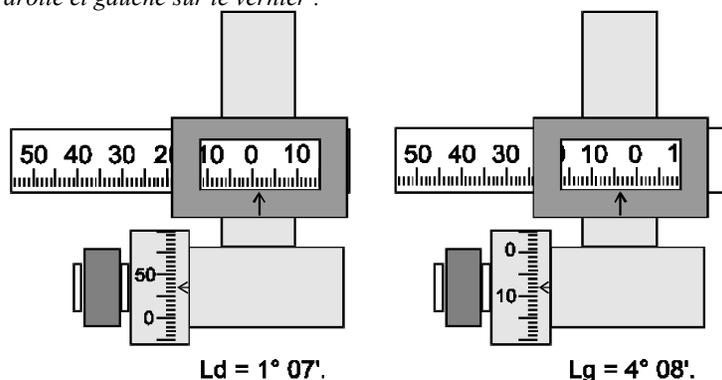
4. Calculer la collimation :

$$\varepsilon = \frac{L_d - L_g}{2}$$

En comparant la valeur du $\frac{1}{2}$ diamètre du soleil donné par les éphémérides nautiques au jour d'observation à celle déterminée par la formule ci après, on peut déterminer l'erreur de mesure de l'observateur :

$$\frac{L_d + L_g}{4} = \frac{1}{2} \text{ diamètre du Soleil}$$

Exemple de lecture droite et gauche sur le vernier :



ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 01/11
A. Charbonnel	LE SEXTANT	5/10

UTILISATION DU SEXTANT

En navigation côtière

En navigation côtière, le sextant permet de déterminer une distance à partir d'un amer ou une position à partir de trois amers :

- **distance** : on mesure la hauteur d'un amer répertorié et on déduit la distance qui nous en sépare

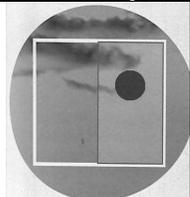
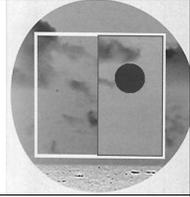
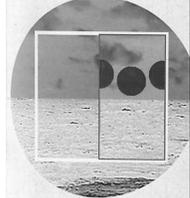
$$Distance(en M) = 1,85 \frac{hauteur\ connue(en\ m)}{hauteur\ mesurée(en\ min)}$$

- **position** : après avoir identifié sur la carte 3 amers caractéristiques A, B, C ; on relève les angles séparant A de B puis B de C. Par construction géométrique, notre position est connue de façon précise.

Navigation hauturière

En navigation hauturière, le sextant permet de mesurer la hauteur d'astres ou étoiles et donc de déterminer sa position à partir de droites de hauteurs.

La précision du point est de 2 à 5' d'arc soit 1 à 5 M.

Comment opérer une visée	
	1-Viser l'astre directement Les curseurs du limbe et du tambour étant face à zéro, disposer les filtres pour éviter l'éblouissement et diriger la lunette vers le soleil.
	2- Descendre l'astre sur l'horizon Faire coulisser l'alidade en conservant l'image du soleil dans la lunette. L'image de l'horizon entre dans le champ.
	3 –Régler les deux images finement Lorsque la ligne d'horizon commence à apparaître dans la partie transparente du petit miroir balancer le corps du sextant latéralement comme un pendule en affinant la visée au tambour. En balançant le sextant, le soleil se rapproche un peu de l'horizon.
	4- Mesurer la hauteur observée Quand la base du soleil touche l'horizon, bloquer l'instrument. Noter l'heure puis la hauteur observée.

L'observation des étoiles et des planètes (hors soleil) s'effectuent à l'aube ou au crépuscule quand l'horizon est encore visible.

En cas de difficulté à trouver une étoile dans la lunette deux possibilités :

1. Garder les deux yeux ouverts.
2. Retourner le sextant à 180° et monter l'horizon vers l'étoile, puis reprendre le sextant à l'endroit pour affiner la mesure.

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 01/11
A. Charbonnel	LE SEXTANT	6/10

ENTRETIEN

- Ne manipuler que par la poignée.
- Maintenir au sec (l'argenture des miroirs craint l'humidité).
- Éviter les écarts de températures.
- Rincer à l'eau douce, essuyer et le sécher s'il reçoit de l'eau de mer.

CONDITIONS D'UTILISATION DU SEXTANT

Conditions idéales

Sur une plateforme stable avec un horizon dégagé, un marin peut théoriquement obtenir une position avec une précision de 0,2 M :

- précision du sextant : $0,1' = 0,1 \text{ M}$
- relevé à la seconde près : $1 \text{ s} = 0,25' = 0,25 \text{ M}$ (car les astres se déplacent de 15° en 1h, soit $0,25'$ en 1s)
- précision des éphémérides nautiques : $0,1' = 0,1 \text{ M}$

Paramètres affectant les relevés

Les paramètres affectant les relevés sont :

L'élévation de l'oeil.

Par mauvaise mer, la hauteur d'observation doit être aussi haute que possible.

En cas de brouillard ou de précipitations sur l'horizon, la hauteur de doit être la plus faible possible.

L'erreur d'index

à vérifier avant et après les relevés.

Les deux lectures sont ajoutées pour réaliser une moyenne

L'erreur de temps

ne pas utiliser le temps GPS, il peut avoir jusqu'à 5s d'erreur

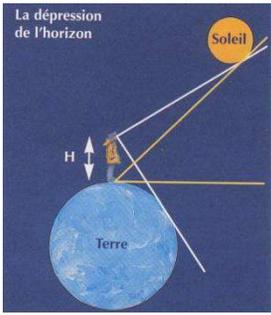
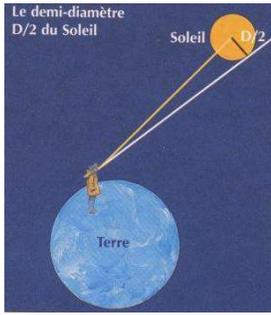
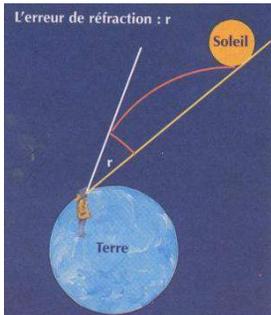
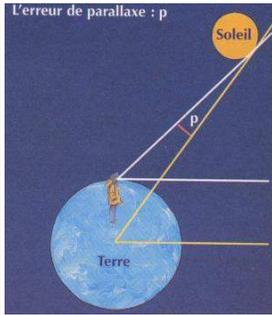
Une erreur d'une minute produit une erreur de position de 15M.

DÉTERMINATION DE LA HAUTEUR VRAIE

Définitions

- **Hi = hauteur instrumentale**
= hauteur lue sur le sextant après la visée.
- **Ho = hauteur observée**
= hauteur instrumentale corrigée des erreurs du sextant (erreur d'excentricité et de collimation).
- **Hv = hauteur vraie**
= angle entre l'horizon vrai (passant par le centre de la terre) et la droite joignant le centre de la terre à l'astre/étoile.
= hauteur observée corrigée de
 - la dépression de l'horizon,
 - la réfraction astronomique,
 - La parallaxe,
 - Le $\frac{1}{2}$ diamètre du soleil.

Les erreurs et corrections à apporter

<i>La dépression</i>	<i>Le 1/2 diamètre</i>	<i>La réfraction</i>	<i>Le parallaxe</i>
 <p>La dépression de l'horizon</p>	 <p>Le demi-diamètre D/2 du Soleil</p>	 <p>L'erreur de réfraction : r</p>	 <p>L'erreur de parallaxe : p</p>
<p>Mesures fonction de la hauteur de l'oeil au dessus de l'horizon. => Correction de la dépression</p>	<p>Mesures supposées faites depuis le centre des astres. => Correction du 1/2 diamètre</p>	<p>Rayon lumineux courbé par la réfraction de l'atmosphère. => Correction de la réfraction.</p>	<p>Mesures supposées faites depuis le centre de la Terre. => Correction du parallaxe.</p>

Formules correction de la hauteur

$H_o = H_i + \epsilon$	ϵ : erreur d'excentricité + collimation
$H_v = H_o - d - R + p \pm \frac{1}{2} D$	<p>d : <u>dépression</u> fonction de l'élévation de l'œil et des conditions atmosphériques. R : <u>réfraction</u> fonction de la hauteur de l'astre et des conditions atmosphériques. P : <u>parallaxe</u> fonction de l'astre, de sa hauteur et de la date (seulement pour le Soleil, la Lune, Mars et Vénus). $\frac{1}{2} D$: Demi-diamètre ; fonction de l'astre et la date (seulement pour le Soleil et la Lune).</p>

Dans les éphémérides nautiques ces corrections sont regroupées de la manière suivante (en fin d'ouvrages) :

Table VII	Corrections des hauteurs observées du soleil.
Table VIII	Corrections des hauteurs observées des étoiles et planètes.
Table IX	Corrections des hauteurs observées de la lune.

Corrections de la hauteur selon l'astre

Correction des éphémérides	
Soleil	<p><u>Correction 1</u> = - Rm - d + p + ½ diamètre moyen. <u>Correction 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si bord inf : variation du ½ diamètre. ▪ Si bord sup : variation du ½ diamètre – diamètre moyen.
Étoiles et planètes (sauf mars et vénus)	<p><u>Correction 1</u> = - Rm - d <i>½ diamètre apparent et parallaxe négligeables</i></p>
Mars ou vénus	<p><u>Correction 1</u> = - Rm - d <i>½ diamètre apparent</i> <i>négligeable</i> <u>Correction 2</u> = p</p>
Lune	<p><u>Correction 1</u> = d <u>Correction 2</u> = - Rm + p + ½ diamètre <u>Correction 3</u> = diamètre de l'astre si bord supérieur.</p>
<p><i>Rm = réfraction moyenne - d = dépression - p = parallaxe</i></p>	

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 01/11
A. Charbonnel	LE SEXTANT	8/10

DÉTERMINATION DE L'HEURE DU POINT D'ÉTOILE

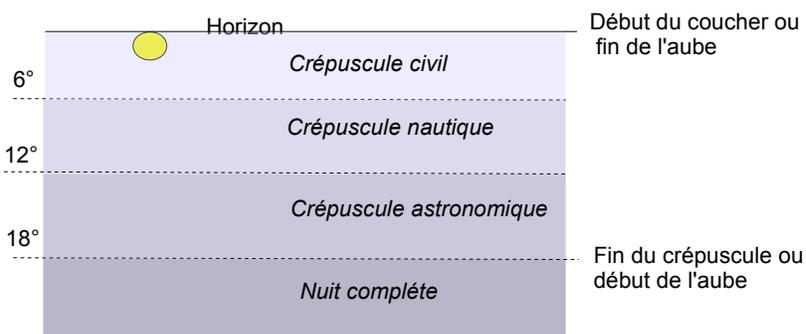
Définition du crépuscule

Le **crépuscule** est la lueur atmosphérique présente avant le lever ou après le coucher du Soleil. Le terme désigne également le moment de la journée où cette lueur est visible. Le crépuscule du matin est communément appelé l'aube.

Crépuscule civil

Le crépuscule civil est la période où le centre du Soleil est situé à moins de 6° sous la ligne d'horizon.

Pendant le crépuscule civil, les planètes et les étoiles les plus brillantes apparaissent et il subsiste encore suffisamment de lumière pour que la plupart des activités ne nécessitent pas de sources de lumières artificielles.



Crépuscule nautique

Le crépuscule nautique est la période où le centre du Soleil est situé entre 6° et 12° sous l'horizon.

Il s'agit du moment où les étoiles de deuxième grandeur deviennent visibles ; en même temps, en mer, **la ligne d'horizon est toujours visible permettant ainsi de faire un point astronomique avec les étoiles**. À la fin de cette période, en soirée, ou à son début, en matinée, les dernières ou premières lueurs peuvent être discernées dans la direction du Soleil.

Crépuscule astronomique

Le crépuscule astronomique est la période où le centre du Soleil est situé entre 12° et 18° sous l'horizon. Pendant le crépuscule astronomique, et dans le cas d'un ciel dégagé de toute pollution lumineuse, les étoiles les plus faibles visibles à l'œil nu, vers la magnitude apparente 6, apparaissent. Du point de vue astronomique, il subsiste cependant suffisamment de lumière pour que les objets diffus comme les nébuleuses ou les galaxies ne puissent pas être observés dans des conditions satisfaisantes, même si cette lumière est imperceptible à l'œil nu.

Le soir, la fin du crépuscule astronomique marque le début de la nuit complète ; le matin, c'est la fin de la nuit, l'apparition des toutes premières lueurs de l'aube.

Choix de l'heure d'observation

Pour obtenir un point précis en navigation astronomique, il est nécessaire de voir très nettement l'horizon tout en ayant un nombre d'étoiles suffisant pour faire un point.

C'est pourquoi il est conseillé de réaliser un point d'étoile durant le crépuscule nautique : l'horizon est toujours illuminé par le soleil et dans le ciel les étoiles de 1ère et 2ème grandeurs sont visibles.

Calcul de l'heure d'observation au crépuscule

Les « *Éphémérides nautiques* » donnent un jour sur deux pour différentes latitudes:

- les heures de début et de fin du crépuscule,
- les heures de début et de fin de l'aube.

ENSM Le Havre <i>A. Charbonnel</i>	NAVIGATION ASTRONOMIQUE <i>LE SEXTANT</i>	V1.2 – 06/11 9/10
---------------------------------------	--	----------------------

MÉTHODES DU POINT ASTRONOMIQUE

Procédé	Matériel	Documents	Astre	Visées	Résultat (calcul/tracé)	Précision	Utilisation
Latitude à la méridienne	Sextant	Éphémérides nautiques	Soleil	Visée réalisée quand l'astre culmine.	latitude locale.	2 à 3' 1 à 3 M	faible
Longitude à la méridienne	Sextant	Éphémérides nautiques	Soleil	Visée avant culmination et une après à la même hauteur.	Longitude locale.	2 à 3' 1 à 3 M	très faible
Droite de soleil	Sextant Montre (en UT)	Éphémérides nautiques Tables HO 249	Soleil	2 visées opérées à plus de 3 h d'intervalle.	Intersection de deux droites.	2 à 5' 1 à 5 M	courante
Droite de lune	Sextant Montre (en UT)	Éphémérides nautiques Tables HO 249	Lune	2 visées opérées à plus de 3 h d'intervalle.	Intersection de deux droites.	2 à 5' 1 à 5 M	faible
Droite de planète	Sextant Montre (en UT)	Éphémérides nautiques Tables HO 249	Planète	2 visées opérées à plusieurs heures d'intervalles ou deux visées successives sur deux planètes différentes.	Intersection de deux droites.	2 à 5' 1 à 5 M	rare
Droite d'étoile	Sextant Montre (en UT)	Éphémérides nautiques Tables HO 249	étoile	2 visées opérées à plus de 3 h d'intervalle.	Intersection de deux droites	2 à 5' 1 à 5M	rare
Point d'étoiles	Sextant Montre (en UT)	Éphémérides nautiques Tables HO 249	étoiles	Plusieurs visées successives sur des étoiles différentes.	Intersection de plusieurs droites.	2 à 3' 1 à 3 M	rare

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 06/11
<i>A. Charbonnel</i>	<i>LE SEXTANT</i>	10/10

BIBLIOGRAPHIE/SOURCES

Patrick Brassier - *Navigation astronomique* – Vuibert - nov.1999.

Voiles & voiliers - *Etoiles et point astro - Hors série n° 10 Voiles & voiliers* – 1996.

Caillou/Laurent/Percier - *Traité de navigation* – INFOMER

Bureau des longitudes – *Ephémérides nautiques 2003* – Edinautic - 2002 (les éphémérides astronomiques sont disponibles en ligne gratuitement sur <http://www.imcce.fr/ephemeride.html> à partir d'un formulaire).

N. Bowditch – *The american practical Navigator* - NIMA 2003 (disponible gratuitement sur <http://pollux.nss.nima.mil/pubs>)

JN Conan - *Présentation du sextant* – polycopié ENMM St Malo.

Y Petitbon - *Le sextant* - polycopié ENMM Nantes

NGA - *Sight Reduction Tables for Air Navigation vol 3 - Pub. 249– 1951 -NGA* (disponible gratuitement sur <http://pollux.nss.nima.mil/pubs>)

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V.2.2 - 07/11
A. Charbonnel	LES DOCUMENTS EN NAVIGATION ASTRONOMIQUE	1/8

LES ÉPHÉMÉRIDES NAUTIQUES

Les éphémérides nautiques sont **annuelles** (1er janvier au 31 décembre) ; elles sont réalisées par le bureau des longitudes.

Elles fournissent des données nécessaires aux différents calculs de la navigation astronomique ; elles comportent deux parties, une partie périodique et une partie permanente (en fin d'ouvrage).

Les données périodiques :

- Tableaux journaliers concernant le soleil, la lune et les planètes visibles et le point vernal des principales étoiles (angles horaires, déclinaison, indice de correction)
 - pour le soleil : angle horaire A_h , déclinaison solaire D , indice de correction d ,
 - pour la lune : angle horaire A_{ho} , indice de correction v , déclinaison lunaire D , indice de correction d , correction optique π ,
 - pour les étoiles : angle horaire du point vernal A_{hso} .
- Temps de passage à Greenwich : heure de passage au dessus du méridien de Greenwich des astres ci dessus.
- Coordonnées équatoriales de 81 étoiles ;
- Tableaux concernant l'étoile polaire et l'équation du temps ;
- Renseignements relatifs aux phases lunaires, éclipses et planètes visibles.

Les données permanentes (en fin d'ouvrage) :

- tableaux de corrections de hauteurs,
- tables d'interpolation,
- tables d'azimut au lever ou coucher pour le calcul de la variation,
- tableau des fuseaux horaires,
- table de conversion des degrés en heure et vice versa.

THE NAUTICAL ALMANACH

Le Nautical Almanac est l'équivalent anglosaxon des éphémérides nautiques

Les pages journalières (daily pages) donne les informations nécessaires pour avoir le GHA et la déclinaison du soleil, de la lune de quatre planètes et des principales étoiles pour toutes les heures rondes UT.

LES TABLES DE NAVIGATION AMÉRICAINES HO 249 /HO229

Ces tables sont éditées par l'agence américaine National Geospatial-Intelligence Agency (NGA).

Elles permettent de déterminer la **hauteur calculée** et le **relèvement calculé** des astres à partir de la latitude, du LHA et de la déclinaison, ce de manière rapide et simple.

Les données d'entrée (LHA, déclinaison et latitude) étant données au degré près, on définit un point approché du point estimé ayant les caractéristiques suivantes :

- la latitude du point approché est défini comme la valeur de la latitude estimée, arrondi au degré près
- la longitude du point approché est telle que l'on obtienne un angle horaire locale LHA rond :

$$LHA = GHA + G_{\text{approché}}$$

Les tables HO 249

Les HO249 permettent de déterminer la **hauteur calculée** et le relèvement **calculé** des astres ayant une **déclinaison inférieure à 29°**, c'est à dire à dire du Soleil, de la Lune, des planètes observables et de beaucoup d'étoiles utilisables en navigation astronomique.

Les hauteurs calculées sont données à la minute près.

Elles ont été conçues au départ pour les aviateurs, mais elles peuvent servir aux marins, notamment à la plaisance, mais sont moins précises que les HO 229.

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V.2.2 - 07/11
A. Charbonnel	LES DOCUMENTS EN NAVIGATION ASTRONOMIQUE	2/8

Les tables HO 249 se présentent en trois volumes :

- Volume 1 : Données concernant 41 étoiles (latitudes 90°N à 90°S)
- Volume 2 : Données concernant le Soleil, la Lune et les planètes de la latitude 0° à 40° N / S
- Volume 3 : Données concernant le Soleil, la Lune et les planètes de la latitude 40° à 89° N / S.

Les tables de navigation HO 229

Ces tables sont éditées par l'agence américaine National Geospatial-Intelligence Agency (NGA).

Les tables HO229 comportent 6 volumes découpés de 15° de latitude en 15°.

Elles sont destinées aux marins

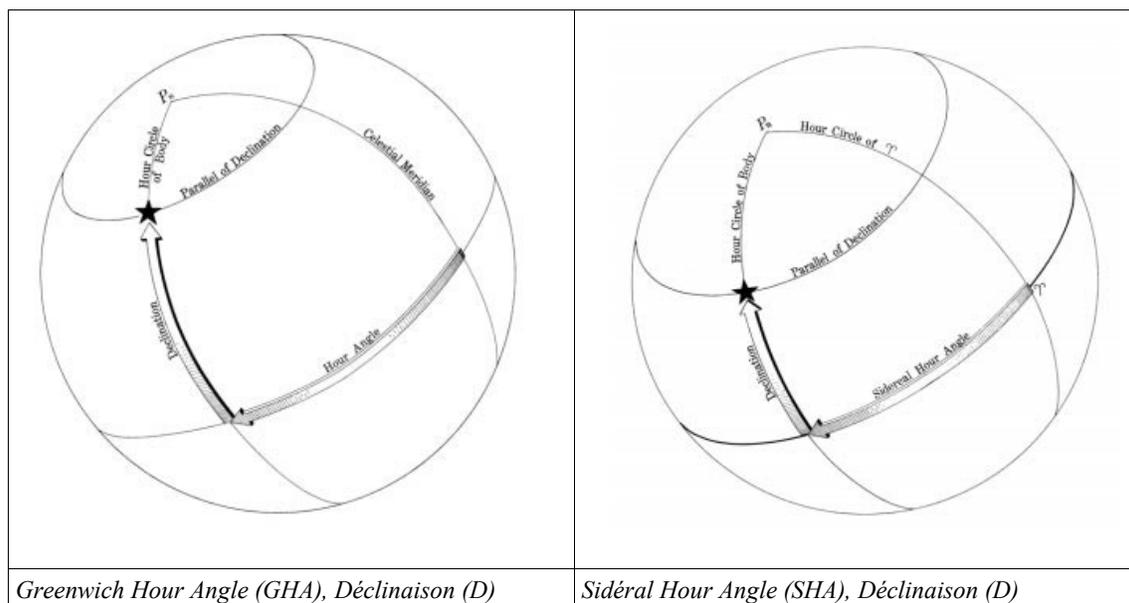
Ces tables permettent de déterminer la hauteur calculée et le relèvement calculé de **tout les astres** à partir d'une latitude (arrondie au degré près) de la déclinaison et du LHA.

La précision des hauteurs et azimuts calculés sont arrondies au dixième de degré.

RAPPELS ET TERMINOLOGIE

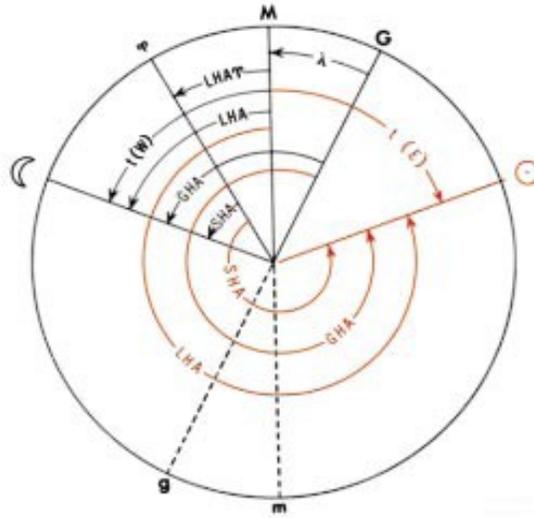
Terminologie

Terminologie française			Terminologie anglo-saxonne
Angle horaire du Soleil à Greenwich	AHvo	GHA	Greenwich Hour Angle
Angle horaire local du Soleil	AHvg	LHA	Local Hour Angle
Angle horaire d'un astre	AHao	GHA	Greenwich Hour Angle
Angle local d'un astre	AHag	LHA	Local Hour Angle
Angle horaire sidéral	AHso	SHA	Sideral Hour angle
Hauteur instrumentale	Hi	Hs	Sextant Altitude
Erreur de collimation	c	Ie	Index error
Élévation de l'oeil		HE	Height of Eye
Dépression apparente de l'horizon	-da	Dip	Dip
Hauteur apparente	Ha	Ha	Apparent altitude
Parallaxe	+p		Horizontal Parallax
Demi diamètre	d		Semidiameter
Réfraction	R	Ro	Refraction
Hauteur observée	Ho	Ho	Observed Altitude
Point vernal	γ	γ	Airies



Greenwich Hour Angle (GHA), Déclinaison (D)

Sidéral Hour Angle (SHA), Déclinaison (D)



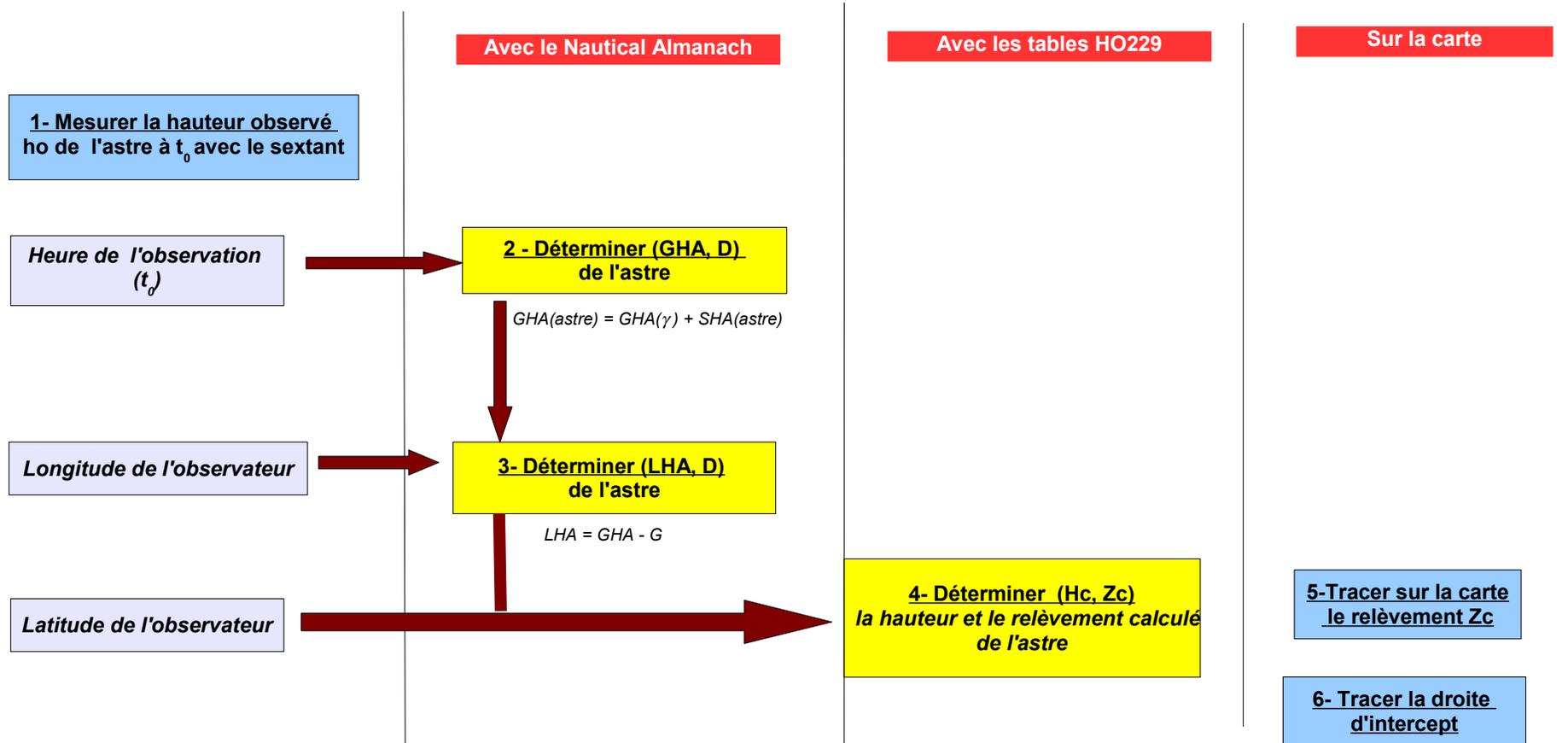
M : Méridien du lieu d'observation
G : Méridien de Greenwich
γ : point vernal
C : astre

Les formules

Anglosaxonnes	Françaises
$\sin H = \sin L \sin d + \cos L \cos D \cos LHA$ $\tan Z = \cos d \sin LHA / \cos H$	$\sin He = \sin \varphi_e \sin D + \cos \varphi_e \cos D \cos P$ $\cos Z = (\sin D - \sin \varphi_e \sin He) / (\cos \varphi_e \cos He)$
<i>H = hauteur calculée</i> <i>L = latitude</i> <i>d = déclinaisons</i> <i>LHA = angle local horaire</i> <i>Z = azimut</i>	<i>He = hauteur calculée</i> <i>Z azimuth</i> <i>D) déclinaison</i>

PRINCIPE DES CALCUL DE NAVIGATION ASTRONOMIQUE AVEC LE NAUTICAL ALMANACH ET LE HO 229 – DROITE DE MARC DE ST HILAIRE

160



EXEMPLE 1: LE POINT D'ÉTOILE

Le 16 mai 1995, on relève au sextant la hauteur des étoiles suivantes

	Hauteur instrumentale	Heure d'observation (heure fuseau)	Position estimée lors de l'observation
Kochab	47°19,1'	20h 07m 43s	39°N, 157° 08,0' W
Spica	32°34,8	20h 11m 26s	(39°N, 157° 10,0' W)

La hauteur de l'œil est de 14,6 m (48 pieds) et l'erreur du sextant est de +2,1'.
Déterminer l'intercepte et le relèvement des deux étoiles.

Correction :

Pour Spica :

1- Déterminer la hauteur observée :

Hauteur instrumentale	Hi = 32° 34,8'
- Erreur instrumentale	- 2,1'
- Correction de hauteur	- 6,7'
Hauteur apparente	Ha= 32° 30,2'
Parallaxe	0
Hauteur observée	Ho= 32° 28,7'

Dip of Sea Horizon always subtract		
HE (ft)	Dip (')	HE (m)
2	1.5	0.6
3	1.8	0.9
4	2.0	1.2
5	2.2	1.5
6	2.4	1.8
7	2.6	2.1
8	2.8	2.4
9	2.9	2.7
10	3.1	3.0
12	3.4	3.7
14	3.7	4.3
16	3.9	4.9
18	4.2	5.5
20	4.4	6.1
25	4.9	7.6
30	5.4	9.1
35	5.8	10.7
40	6.2	12.2
45	6.6	13.7
50	6.9	15.2

2- Déterminer l'heure TcP

Le 16 mai 1995 à	Tcf	20h 11m 26s
Ge : 157° 08,0' =>	+f	+10
Int(Ge/15) =10		
Le 17 mai 1995	Tcp=	06h 11m 26s

Illustration 1: extrait Nautical Almanac

3- Déterminer LHA et la déclinaison (astre)

1995MAY. 16, 17, 18 (TUE, WED, THU)										
	ARIES		VENUS		MARS		JUPITER		SATURN	
G.M.T	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec
17 0	234 13.6	205 41.9 N 9 56.6	85 09.8 N14 21.3	343 09.1 S21 27.9	240 08.7 S 4 39.1					
1	249 16.0	220 41.5 N 9 57.7	100 11.3 N14 20.8	358 11.9 S21 27.9	255 11.0 S 4 39.1					
2	264 18.5	235 41.1 N 9 58.8	115 12.8 N14 20.4	13 14.7 S21 27.8	270 13.2 S 4 39.0					
3	279 20.9	250 40.7 N 9 59.9	130 14.2 N14 20.0	28 17.4 S21 27.8	285 15.5 S 4 38.9					
4	294 23.4	265 40.3 N10 00.9	145 15.7 N14 19.6	43 20.2 S21 27.8	300 17.8 S 4 38.9					
W 5	309 25.9	280 39.9 N10 02.0	160 17.2 N14 19.2	58 23.0 S21 27.7	315 20.1 S 4 38.8					
E 6	324 28.3	295 39.5 N10 03.1	175 18.7 N14 18.8	73 25.8 S21 27.7	330 22.4 S 4 38.7					
N 7	339 30.8	310 39.0 N10 04.2	190 20.1 N14 18.4	88 28.5 S21 27.7	345 24.7 S 4 38.7					
E 8	354 33.3	325 38.6 N10 05.3	205 21.6 N14 17.9	103 31.3 S21 27.6	0 26.9 S 4 38.6					
S 9	9 35.7	340 38.2 N10 06.3	220 23.1 N14 17.5	118 34.1 S21 27.6	15 29.2 S 4 38.5					
D 10	24 38.2	355 37.8 N10 07.4	235 24.5 N14 17.1	133 36.9 S21 27.6	30 31.5 S 4 38.5					
A 11	39 40.7	10 37.4 N10 08.5	250 26.0 N14 16.7	148 39.6 S21 27.5	45 33.8 S 4 38.4					

Illustration 2: Extrait 'Nautical Almanac'

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V.2.2 - 07/11
A. Charbonnel	LES DOCUMENTS EN NAVIGATION ASTRONOMIQUE	6/8

Le 17 mai 1995 à 06h UT	GHA (γ) =	324° 28,4'
11m 26s	+ ΔGHA =	002° 52,0'
Le 17 mai 1995 à 06h 11m 26s UT	GHA (γ) =	327° 20,4'
	SHA (astre) =	158° 43,5' D= 11° 08,4'S

$$GHA(\text{astre}) = 486^{\circ} 05,7' [360^{\circ}]$$

On définit un point approché du point estimé (on choisit une longitude Ga proche de Ge =157°07,0') de sorte que LHA soit une valeur ronde)

$$LHA(\text{astre}) = 329^{\circ} \quad D = 11^{\circ} 08,4'S$$

4- Déterminer la hauteur calculée et le relèvement.

La latitude estimée est 39°N (de signe contraire à la déclinaison D= 11° 08'S) et LHA =329°
 Trouver la page correspondant à un LHA = 329° et une latitude de 39°N de signe contraire à la déclinaison.

LATITUDE CONTRARY NAME TO DECLINATION

L.H.A. 31°, 329°

Dec.	38°		39°		40°		41°		42°		43°		44°		45°		Dec.
	Hc	d Z															
0	42 28.4	-50.3 136.7	41 48.2	-50.8 138.3	41 02.6	-51.3 138.9	40 18.6	-51.8 137.5	39 34.1	-52.2 138.1	38 49.3	-52.6 138.6	38 04.1	-53.1 139.1	37 18.5	-53.4 139.6	0
1	41 39.1	-50.5 136.4	40 55.4	-51.0 137.0	40 11.3	-51.5 137.6	39 28.8	-51.9 138.2	38 41.9	-52.4 138.7	37 58.7	-52.8 139.2	37 11.0	-53.2 139.7	36 25.1	-53.6 140.2	1
2	40 48.8	-50.7 137.2	40 04.4	-51.2 137.7	39 19.8	-51.7 138.3	38 34.9	-52.2 138.8	37 49.5	-52.5 139.3	37 03.9	-53.0 139.8	36 17.8	-53.3 140.3	35 31.5	-53.7 140.8	2
3	39 57.9	-51.1 137.9	39 13.2	-51.5 138.4	38 28.1	-51.9 138.9	37 42.7	-52.3 139.4	36 57.0	-52.8 139.9	36 10.9	-53.2 140.4	35 24.5	-53.5 140.9	34 37.8	-53.9 141.3	3
4	39 06.8	-51.2 138.5	38 21.7	-51.7 138.1	37 36.2	-52.1 139.6	36 50.4	-52.6 140.1	36 04.2	-52.9 140.5	35 17.7	-53.3 141.0	34 31.0	-53.7 141.4	33 43.9	-54.0 141.8	4
5	38 15.6	-51.5 139.2	37 30.0	-51.9 139.7	36 44.1	-52.4 140.2	36 57.8	-52.7 140.7	35 11.3	-53.1 141.1	34 24.4	-53.4 141.5	33 37.3	-53.8 142.0	32 49.9	-54.1 142.4	5
6	37 24.1	-51.7 139.9	36 38.1	-52.1 140.3	35 51.7	-52.4 140.8	36 05.1	-52.9 141.2	34 18.2	-53.3 141.7	33 31.0	-53.6 142.1	32 43.5	-53.9 142.5	31 56.8	-54.3 142.9	6
7	36 32.4	-51.8 140.5	35 48.0	-52.3 140.9	34 59.3	-52.7 141.4	34 12.2	-53.0 141.8	33 24.9	-53.4 142.2	32 37.4	-53.8 142.6	31 49.6	-54.1 143.0	31 01.5	-54.4 143.4	7
8	35 40.8	-52.1 141.1	34 53.7	-52.4 141.6	34 08.6	-52.8 142.0	33 19.2	-53.2 142.4	32 31.5	-53.5 142.8	31 43.8	-53.8 143.2	30 55.5	-54.2 143.5	30 07.1	-54.4 143.9	8
9	34 48.5	-52.3 141.7	34 01.3	-52.7 142.1	33 13.8	-53.0 142.5	32 28.0	-53.3 142.9	31 38.0	-53.7 143.3	30 49.8	-54.0 143.7	30 01.3	-54.3 144.0	29 12.7	-54.6 144.4	9
10	33 56.2	-52.4 142.3	33 08.8	-52.7 142.7	32 20.8	-53.2 143.1	31 32.7	-53.5 143.5	30 44.3	-53.7 143.8	29 55.8	-54.1 144.2	29 07.0	-54.3 144.5	28 18.1	-54.7 144.8	10
11	33 03.8	-52.5 142.9	32 15.9	-53.0 143.3	31 27.6	-53.2 143.7	30 39.2	-53.6 144.0	29 50.8	-53.9 144.3	29 01.7	-54.2 144.7	28 12.7	-54.5 145.0	27 23.4	-54.7 145.3	11
12	32 11.3	-52.6 143.5	31 22.9	-53.0 143.8	30 34.4	-53.4 144.2	29 45.6	-53.7 144.5	28 56.7	-54.1 144.9	28 07.5	-54.3 145.2	27 18.2	-54.6 145.5	26 28.7	-54.9 145.7	12
13	31 18.5	-52.8 144.0	30 29.9	-53.2 144.4	29 41.0	-53.5 144.7	28 51.9	-53.8 145.0	28 02.8	-54.1 145.3	27 13.2	-54.4 145.6	26 23.8	-54.7 145.9	25 33.8	-54.9 146.2	13
14	30 25.7	-53.0 144.6	29 36.7	-53.4 144.9	28 47.5	-53.7 145.2	27 58.1	-53.9 145.5	27 08.5	-54.2 145.8	26 18.8	-54.5 146.1	25 28.9	-54.7 146.4	24 38.9	-55.0 146.6	14

Pour une déclinaison D = 11° on trouve Hc = 32° 08,5'

Or la déclinaison est de 11° 08,4'S. On réalise une interpolation linéaire de la hauteur calculée ; on obtient une correction de -7,4'.

$$D'ou pour D= 11^{\circ} 08,4'S, Hc = 32^{\circ} 15, 9 - 7,4' = 32^{\circ} 08,5'$$

On peut aussi déterminer la correction à porter en utilisant les tables d'interpolations situées en début des tables HO 229°.

$$\text{Intercept} = H_o - H_c = 32^{\circ} 28,7' - 32^{\circ} 08,5' = 20,2 \text{ M}$$

Attention porter cet intercept à partir du point approché (φa =39°N et Ga = 157° 05,7' W)

Pour Kochab :

En faisant de même, on obtient :

- Ho = 47° 14,5'
- LHA = 307° D = 74° 10,6'N
- hc = 47° 12, 6' - 4,2' = 47°08, 2'
- i = 5,4 M pour Z=18, 9°

A partir des deux intercepts on obtient notre point.

Attention cet intercept est à porter à partir du point approché.

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V.2.2 - 07/11
A. Charbonnel	LES DOCUMENTS EN NAVIGATION ASTRONOMIQUE	7/8

1995 MAY. 16, 17, 18 (TUE, WED, THU)

		ARIES		VENUS		MARS		JUPITER		SATURN	
G.M.T		GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec
d	h										
16	0	233 14.4	N 9 30.5	205 51.6	N 9 30.5	84 34.3	N14 31.1	342 02.6	S21 28.7	239 13.9	S 4 40.8
	1	248 16.9	N 9 31.6	220 51.2	N 9 31.6	99 35.8	N14 30.7	357 05.3	S21 28.7	254 16.2	S 4 40.7
	2	263 19.3	N 9 32.7	235 50.8	N 9 32.7	114 37.3	N14 30.3	12 08.1	S21 28.7	269 18.4	S 4 40.6
	3	278 21.8	N 9 33.8	250 50.4	N 9 33.8	129 38.7	N14 29.9	27 10.9	S21 28.6	284 20.7	S 4 40.6
	4	293 24.3	N 9 34.9	265 50.0	N 9 34.9	144 40.2	N14 29.5	42 13.7	S21 28.6	299 23.0	S 4 40.5
T	5	308 26.7	N 9 35.9	280 49.6	N 9 35.9	159 41.7	N14 29.1	57 16.4	S21 28.6	314 25.3	S 4 40.4
U											
E	6	323 29.2	N 9 37.0	295 49.2	N 9 37.0	174 43.2	N14 28.7	72 19.2	S21 28.5	329 27.6	S 4 40.4
S	7	338 31.7	N 9 38.1	310 48.8	N 9 38.1	189 44.7	N14 28.3	87 22.0	S21 28.5	344 29.9	S 4 40.3
D	8	353 34.1	N 9 39.2	325 48.4	N 9 39.2	204 46.1	N14 27.9	102 24.7	S21 28.5	359 32.1	S 4 40.2
A	9	8 36.6	N 9 40.3	340 48.0	N 9 40.3	219 47.6	N14 27.4	117 27.5	S21 28.4	14 34.4	S 4 40.2
Y	10	23 39.1	N 9 41.4	355 47.6	N 9 41.4	234 49.1	N14 27.0	132 30.3	S21 28.4	29 36.7	S 4 40.1
	11	38 41.5	N 9 42.5	10 47.2	N 9 42.5	249 50.6	N14 26.6	147 33.1	S21 28.4	44 39.0	S 4 40.0
	12	53 44.0	N 9 43.6	25 46.8	N 9 43.6	264 52.1	N14 26.2	162 35.8	S21 28.3	59 41.3	S 4 40.0
	13	68 46.5	N 9 44.7	40 46.4	N 9 44.7	279 53.6	N14 25.8	177 38.6	S21 28.3	74 43.5	S 4 39.9
	14	83 48.9	N 9 45.7	55 46.0	N 9 45.7	294 55.0	N14 25.4	192 41.4	S21 28.3	89 45.8	S 4 39.8
	15	98 51.4	N 9 46.8	70 45.6	N 9 46.8	309 56.5	N14 25.0	207 44.2	S21 28.2	104 48.1	S 4 39.8
	16	113 53.8	N 9 47.9	85 45.1	N 9 47.9	324 58.0	N14 24.6	222 46.9	S21 28.2	119 50.4	S 4 39.7
	17	128 56.3	N 9 49.0	100 44.7	N 9 49.0	339 59.5	N14 24.2	237 49.7	S21 28.2	134 52.7	S 4 39.6
	18	143 58.8	N 9 50.1	115 44.3	N 9 50.1	355 00.9	N14 23.7	252 52.5	S21 28.1	149 55.0	S 4 39.6
	19	159 01.2	N 9 51.2	130 43.9	N 9 51.2	10 02.4	N14 23.3	267 55.2	S21 28.1	164 57.2	S 4 39.5
	20	174 03.7	N 9 52.3	145 43.5	N 9 52.3	25 03.9	N14 22.9	282 58.0	S21 28.0	179 59.5	S 4 39.4
	21	189 06.2	N 9 53.3	160 43.1	N 9 53.3	40 05.4	N14 22.5	298 00.8	S21 28.0	195 01.8	S 4 39.4
	22	204 08.6	N 9 54.4	175 42.7	N 9 54.4	55 06.9	N14 22.1	313 03.6	S21 28.0	210 04.1	S 4 39.3
	23	219 11.1	N 9 55.5	190 42.3	N 9 55.5	70 08.3	N14 21.7	328 06.3	S21 27.9	225 06.4	S 4 39.2
17	0	234 13.6	N 9 56.6	205 41.9	N 9 56.6	85 09.8	N14 21.3	343 09.1	S21 27.9	240 08.7	S 4 39.1
	1	249 16.0	N 9 57.7	220 41.5	N 9 57.7	100 11.3	N14 20.8	358 11.9	S21 27.9	255 11.0	S 4 39.1
	2	264 18.5	N 9 58.8	235 41.1	N 9 58.8	115 12.8	N14 20.4	13 14.7	S21 27.8	270 13.2	S 4 39.0
	3	279 20.9	N 9 59.9	250 40.7	N 9 59.9	130 14.2	N14 20.0	28 17.4	S21 27.8	285 15.5	S 4 38.9
	4	294 23.4	N10 00.9	265 40.3	N10 00.9	145 15.7	N14 19.6	43 20.2	S21 27.8	300 17.8	S 4 38.9
W	5	309 25.9	N10 02.0	280 39.9	N10 02.0	160 17.2	N14 19.2	58 23.0	S21 27.7	315 20.1	S 4 38.8
E											
D	6	324 28.3	N10 03.1	295 39.5	N10 03.1	175 18.7	N14 18.8	73 25.8	S21 27.7	330 22.4	S 4 38.7
N	7	339 30.8	N10 04.2	310 39.0	N10 04.2	190 20.1	N14 18.4	88 28.5	S21 27.7	345 24.7	S 4 38.7
E	8	354 33.3	N10 05.3	325 38.6	N10 05.3	205 21.6	N14 17.9	103 31.3	S21 27.6	0 26.9	S 4 38.6
S	9	9 35.7	N10 06.3	340 38.2	N10 06.3	220 23.1	N14 17.5	118 34.1	S21 27.6	15 29.2	S 4 38.5
D	10	24 38.2	N10 07.4	355 37.8	N10 07.4	235 24.5	N14 17.1	133 36.9	S21 27.6	30 31.5	S 4 38.5
A	11	39 40.7	N10 08.5	10 37.4	N10 08.5	250 26.0	N14 16.7	148 39.6	S21 27.5	45 33.8	S 4 38.4
Y											
	12	54 43.1	N10 09.6	25 37.0	N10 09.6	265 27.5	N14 16.3	163 42.4	S21 27.5	60 36.1	S 4 38.3
	13	69 45.6	N10 10.7	40 36.6	N10 10.7	280 29.0	N14 15.9	178 45.2	S21 27.4	75 38.4	S 4 38.3
	14	84 48.1	N10 11.7	55 36.2	N10 11.7	295 30.4	N14 15.5	193 48.0	S21 27.4	90 40.7	S 4 38.2
	15	99 50.5	N10 12.8	70 35.8	N10 12.8	310 31.9	N14 15.0	208 50.7	S21 27.4	105 42.9	S 4 38.1
	16	114 53.0	N10 13.9	85 35.3	N10 13.9	325 33.4	N14 14.6	223 53.5	S21 27.3	120 45.2	S 4 38.1
	17	129 55.4	N10 15.0	100 34.9	N10 15.0	340 34.8	N14 14.2	238 56.3	S21 27.3	135 47.5	S 4 38.0
	18	144 57.9	N10 16.1	115 34.5	N10 16.1	355 36.3	N14 13.8	253 59.1	S21 27.3	150 49.8	S 4 37.9
	19	160 00.4	N10 17.1	130 34.1	N10 17.1	10 37.8	N14 13.4	269 01.9	S21 27.2	165 52.1	S 4 37.9
	20	175 02.8	N10 18.2	145 33.7	N10 18.2	25 39.2	N14 12.9	284 04.6	S21 27.2	180 54.4	S 4 37.8
	21	190 05.3	N10 19.3	160 33.3	N10 19.3	40 40.7	N14 12.5	299 07.4	S21 27.2	195 56.7	S 4 37.7
	22	205 07.8	N10 20.4	175 32.9	N10 20.4	55 42.2	N14 12.1	314 10.2	S21 27.1	210 58.9	S 4 37.7
	23	220 10.2	N10 21.4	190 32.5	N10 21.4	70 43.6	N14 11.7	329 13.0	S21 27.1	226 01.2	S 4 37.6
18	0	235 12.7	N10 22.5	205 32.0	N10 22.5	85 45.1	N14 11.3	344 15.7	S21 27.1	241 03.5	S 4 37.5
	1	250 15.2	N10 23.6	220 31.6	N10 23.6	100 46.6	N14 10.9	359 18.5	S21 27.0	256 05.8	S 4 37.5
	2	265 17.6	N10 24.7	235 31.2	N10 24.7	115 48.0	N14 10.4	14 21.3	S21 27.0	271 08.1	S 4 37.4
	3	280 20.1	N10 25.7	250 30.8	N10 25.7	130 49.5	N14 10.0	29 24.1	S21 27.0	286 10.4	S 4 37.3
	4	295 22.6	N10 26.8	265 30.4	N10 26.8	145 51.0	N14 09.6	44 26.9	S21 26.9	301 12.7	S 4 37.3
T	5	310 25.0	N10 27.9	280 30.0	N10 27.9	160 52.4	N14 09.2	59 29.6	S21 26.9	316 15.0	S 4 37.2
H											
U	6	325 27.5	N10 28.9	295 29.5	N10 28.9	175 53.9	N14 08.8	74 32.4	S21 26.8	331 17.2	S 4 37.1
R	7	340 29.9	N10 30.0	310 29.1	N10 30.0	190 55.4	N14 08.3	89 35.2	S21 26.8	346 19.5	S 4 37.1
S	8	355 32.4	N10 31.1	325 28.7	N10 31.1	205 56.8	N14 07.9	104 38.0	S21 26.8	1 21.8	S 4 37.0
D	9	10 34.9	N10 32.2	340 28.3	N10 32.2	220 58.3	N14 07.5	119 40.8	S21 26.7	16 24.1	S 4 36.9
A	10	25 37.3	N10 33.2	355 27.9	N10 33.2	235 59.8	N14 07.1	134 43.5	S21 26.7	31 26.4	S 4 36.9
Y	11	40 39.8	N10 34.3	10 27.5	N10 34.3	251 01.2	N14 06.7	149 46.3	S21 26.7	46 28.7	S 4 36.8
	12	55 42.3	N10 35.4	25 27.0	N10 35.4	266 02.7	N14 06.2	164 49.1	S21 26.6	61 31.0	S 4 36.7
	13	70 44.7	N10 36.4	40 26.6	N10 36.4	281 04.1	N14 05.8	179 51.9	S21 26.6	76 33.3	S 4 36.7
	14	85 47.2	N10 37.5	55 26.2	N10 37.5	296 05.6	N14 05.4	194 54.6	S21 26.6	91 35.5	S 4 36.6
	15	100 49.7	N10 38.6	70 25.8	N10 38.6	311 07.1	N14 05.0	209 57.4	S21 26.5	106 37.8	S 4 36.6
	16	115 52.1	N10 39.7	85 25.4	N10 39.7	326 08.5	N14 04.6	225 00.2	S21 26.5	121 40.1	S 4 36.5
	17	130 54.6	N10 40.7	100 24.9	N10 40.7	341 10.0	N14 04.1	240 03.0	S21 26.4	136 42.4	S 4 36.4
	18	145 57.1	N10 41.8	115 24.5	N10 41.8	356 11.4	N14 03.7	255 05.8	S21 26.4	151 44.7	S 4 36.4
	19	160 59.5	N10 42.9	130 24.1	N10 42.9	11 12.9	N14 03.3	270 08.5	S21 26.4	166 47.0	S 4 36.3
	20	176 02.0	N10 43.9	145 23.7	N10 43.9	26 14.4	N14 02.9	285 11.3	S21 26.3	181 49.3	S 4 36.2
	21	191 04.4	N10 45.0	160 23.3	N10 45.0	41 15.8	N14 02.5	300 14.1	S21 26.3	196 51.6	S 4 36.2
	22	206 06.9	N10 46.1	175 22.8	N10 46.1	56 17.3	N14 02.0	315 16.9	S21 26.3	211 53.9	S 4 36.1
	23	221 09.4	N10 47.1	190 22.4	N10 47.1	71 18.7	N14 01.6	330 19.7	S21 26.2	226 56.1	S 4 36.0
				v -0.4	d 1.1	v 1.5	d 0.4	v 2.8	d 0.0	v 2.3	d 0.1

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V2.0 – 10/13
A. Charbonnel	TP SUR LE SEXTANT	1/2

Travail préparatoire

- Revoir le cours sur le sextant et les droites de hauteur.
- Revoir le positionnement par arcs capables.

Atelier 1 : Régler le sextant

1. Effectuer la rectification du sextant.
2. Effectuer la collimation du sextant sur un amer éloigné (cheminée EDF ou pylônes du pont de Normandie).
3. Effectuer la collimation par le Soleil.
4. Déterminer l'erreur de l'observateur par cette méthode.



Atelier 2 : Utiliser le sextant en navigation côtière

Nota : L'objectif de cet atelier est de vous familiariser à l'utilisation du sextant (dans la pratique, on préférera faire les relevés d'angles avec l'alidade des compas).

1. Relever deux ou trois angles entre les amers de votre choix.
 5. (Châteaux d'eau, pavillon de la mairie, pylônes du pont de Normandie, église St Joseph, église St Denis, cheminées EDF).
2. Déterminer votre position par arc capable.

Atelier 3 : Utiliser le sextant en navigation hauturière



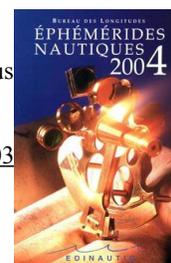
1. Relever la hauteur instrumentale du soleil et l'heure de ce relevé.
2. Déterminer la hauteur vraie à partir de la hauteur instrumentale.
3. Déterminer la hauteur vrai du soleil donné par les éphémérides pour l'heure du relevé.

Atelier 4 : Exploiter des éphémérides nautiques et les mesures du sextant

La table d'excentricité de votre sextant est la suivante :

Lectures	Corrections
0°	0' 00''
15°	- 0' 15''
30°	- 0' 15''
45°	- 0' 25''
60°	- 0' 25''
75°	- 0' 25''
90°	- 0' 25''
105°	- 0' 25''
120°	- 0' 10''
135°	0' 00''

Après avoir effectué le réglage de votre sextant, vous avez mesuré une erreur de collimation de + 1'. L'œil de l'observateur est à une hauteur de 18 m. Vous effectuez différentes visées le 31 août 2003 (Soleil, étoile, Lune).



1. Déterminer la hauteur vraie du Soleil sachant que vous observez le bord inférieur du Soleil sous une hauteur instrumentale $H_i = 30^\circ 15'$.

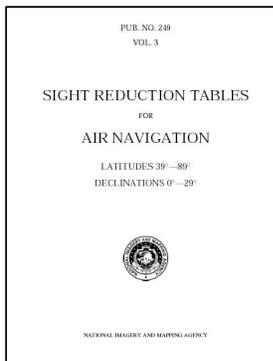
ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V 2.0 – 10/13
<i>A. Charbonnel</i>	<i>TP SUR LE SEXTANT</i>	2/2

- Déterminer la hauteur vraie du Soleil sachant que vous observez le bord supérieur du Soleil sous une hauteur instrumentale $H_i = 28^\circ 45,2'$.
- Déterminer la hauteur vraie de Véga sachant que vous observez Véga sous une hauteur instrumentale $H_i = 14^\circ 23'$.
- Déterminer la hauteur vraie de Vénus sachant que vous observez Vénus avec une hauteur instrumentale $H_i = 34^\circ 08,7'$.
- Déterminer la hauteur vraie de la Lune sachant que vous observez la Lune avec une hauteur instrumentale $H_i = 60^\circ 18'$.

Atelier 5 : Réaliser le point

A partir des relevés fait à la passerelle au sextant , déterminer le point.

Atelier 6 : Exploiter les éphémérides nautiques, les tables HO 249 et les mesures du sextant (option)



Vous êtes à quelques milles au nord de Morlaix le 25 mai.
A 10 h 50 votre position estimée est $048^\circ 56'N / 003^\circ 28' W$ et vous faites un point par droite de hauteur.
Votre vitesse surface est de 12 M et votre cap compas est de 260° .

- Déterminer la hauteur vrai du Soleil.
- Déterminer la hauteur calculée puis l'intercepte en utilisant les tables HO 249.
- Déterminer le cap vrai (révision compas).

Chapitre 6

Identification des astres

Sommaire

Identification des astres à vue	169
Star-finder 2102-D	179
Extrait des éphémérides 2003	185
TP sur le star-finder	193
Modèle de chercheur d'étoiles	195

Objectif général :

- Identifier un astre.
- Préparer un point d'étoiles.

Objectifs opérationnels :

- Déterminer les coordonnées horaires (Az, H) d'un astre,
- Déterminer l'heure du point d'étoiles (aube/crépuscule).
- Placer les planètes en Ara, D.
- Déterminer la hauteur et l'azimut des planètes visibles.
- Déterminer la hauteur et l'azimut des étoiles.
- Exploiter les éphémérides.

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 07/11
A. Charbonnel	IDENTIFICATION DES ASTRES A VUE	1/9

CRITÈRE DE RECONNAISSANCE D'UN ASTRE.

Critères de reconnaissance des étoiles

Critère	Remarques
Couleur	Fonction de la température de surface 30 000°C : <i>bleue</i> , 3 000°C : <i>rouge</i>
Magnitude	Fonction de l'éclat des étoiles <i>Les étoiles les plus brillantes sont celles de magnitude la plus faible.</i> <i>L'œil ne peut distinguer que jusqu'à la magnitude de 6,5.</i>
Scintillement	Caractéristique des étoiles (les planètes ne scintillent pas normalement). <i>Le scintillement est dû à la variation de la réfraction astronomique.</i>
Constellation	Les constellations sont des figures géométriques simples qui permettent l'identification rapide de certaines étoiles ; les constellations sont immuables à l'échelle de notre vie.

Critères de reconnaissance des planètes

	Mars	Venus	Saturne	Jupiter
				
Couleur	rougeâtre	blanc argenté	jaunâtre	argenté
Magnitude Éclat	< Sirius	> 6 à 7 fois Sirius Visible de jour - appelée « étoile du Berger ». Observable dans la direction du soleil au moment du lever ou du coucher.		Sirius
Scintillement	Étant donné le diamètre apparent, les planètes ne scintillent pas.			
Constellation	Les trajectoires se situent dans la constellation du zodiaque (8,5° de part et d'autre de l'écliptique). <i>"Les Éphémérides Nautiques" indiquent le nom des planètes visibles ainsi que celui des constellations les plus proches pour l'aube, le crépuscule et les deux moitiés de la nuit.</i>			

Les documents d'aide

Pour reconnaître les astres à vue, deux documents peuvent être utilisés :

- **les cartes du ciel ;**
- **les éphémérides nautiques** qui indiquent :
 - le nom des planètes visibles ainsi que celui des constellations les plus proches pour l'aube, le crépuscule et les deux moitiés de la nuit ;
 - les coordonnées des astres les plus brillants.

Une constellation est un groupe d'étoiles rapprochées dans une configuration visible. Dans l'espace tridimensionnel, les étoiles d'une constellation sont ordinairement très dispersées, mais elles paraissent être regroupées sur la voûte imaginaire du ciel nocturne. Les civilisations à travers l'histoire ont groupé des étoiles paraissant rapprochées pour faire des constellations.

L'Union Astronomique Internationale (UAI) divise le ciel en 88 constellations officielles avec des frontières précises, pour que tout point du ciel appartienne à exactement une constellation. Les noms des constellations sont majoritairement empruntés, dans l'hémisphère Nord, à la mythologie, dans l'hémisphère sud à des lieux, objets ou animaux familiers des navigateurs qui les découvraient.

POSITION RELATIVE DES CONSTELLATIONS – HÉMISPÈRES NORD

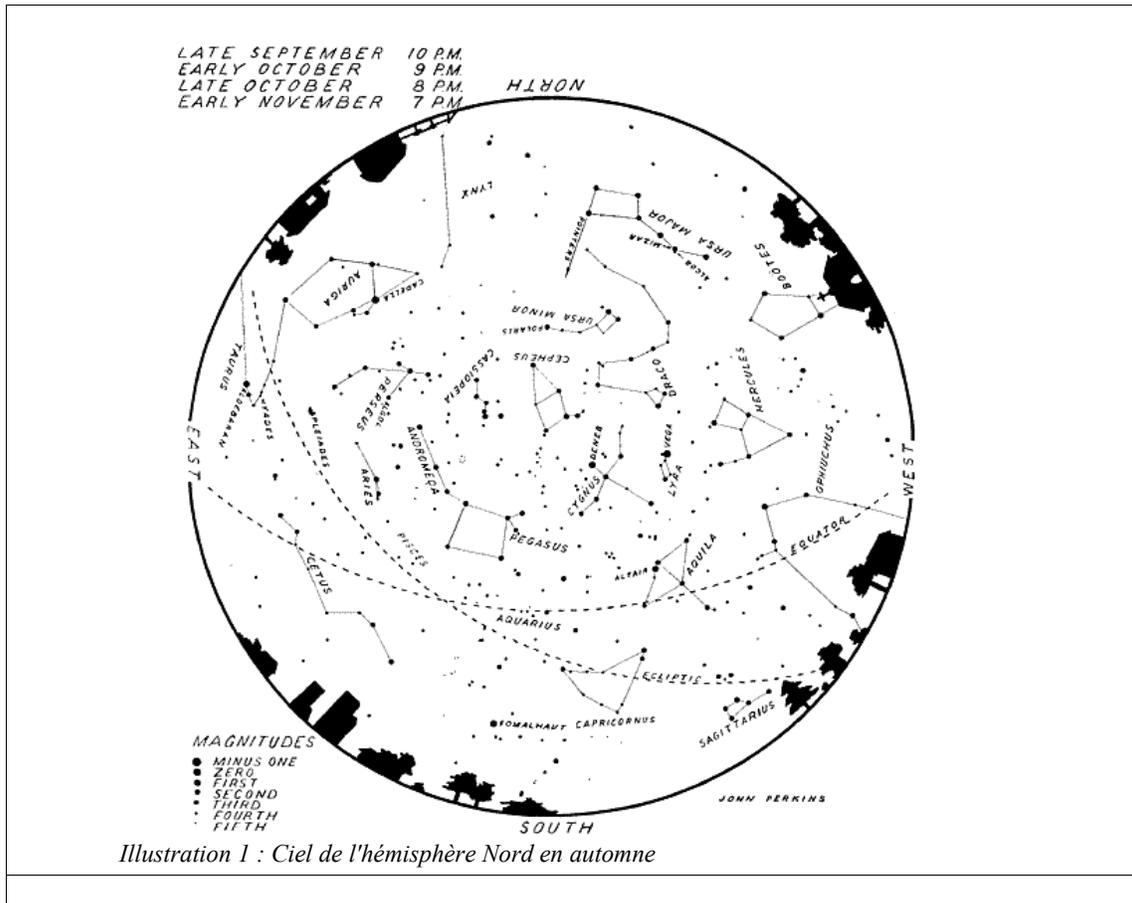
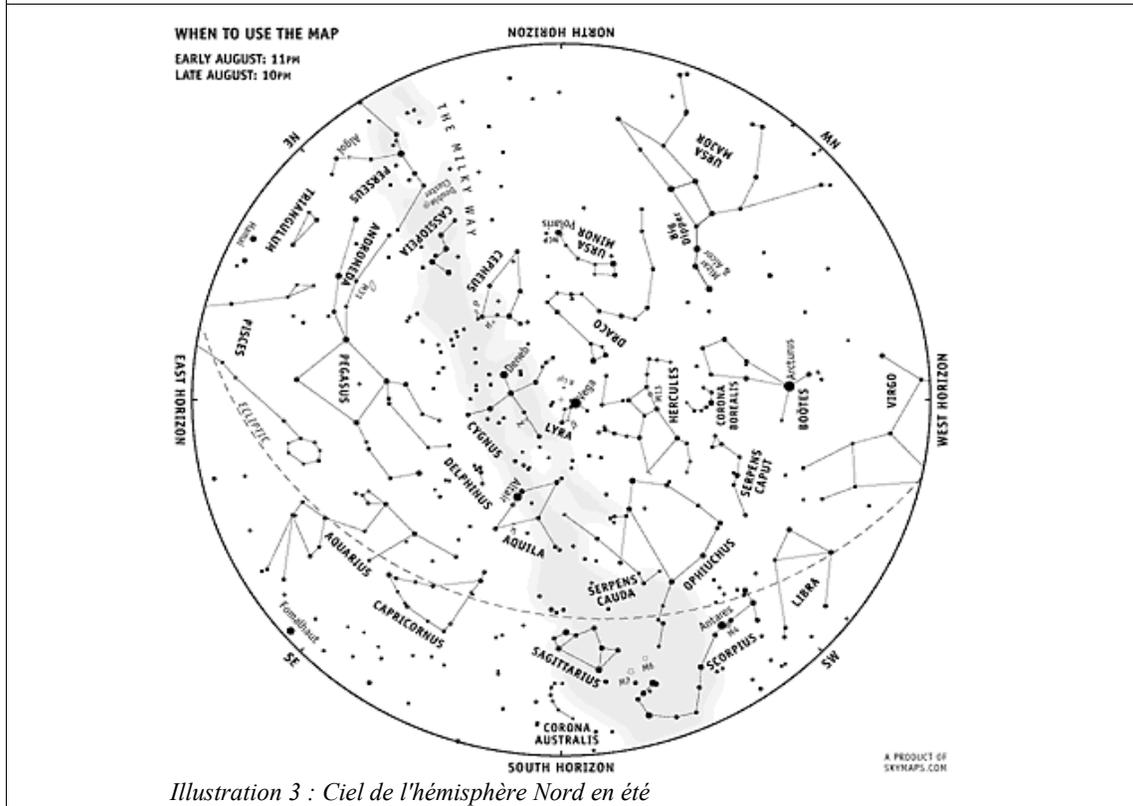
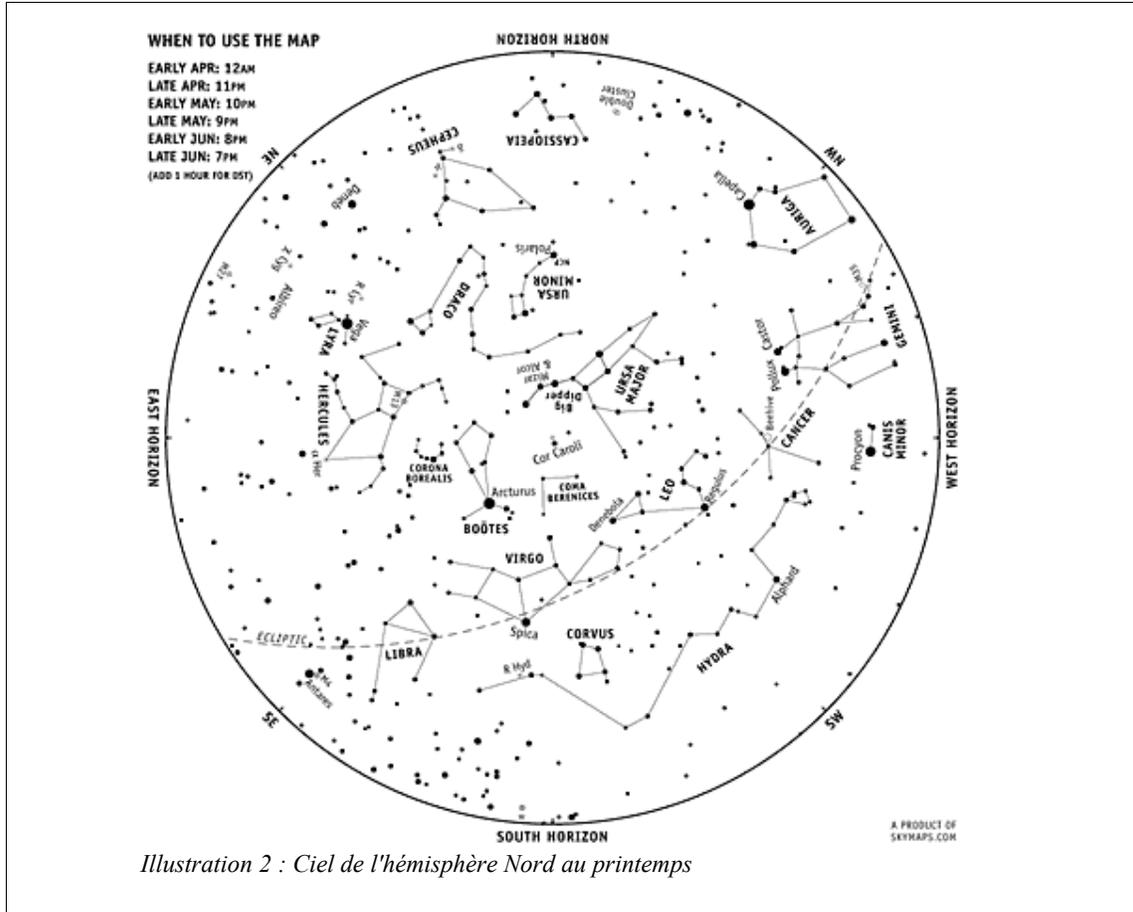


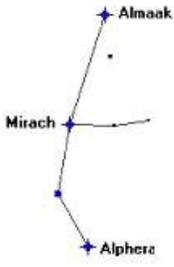
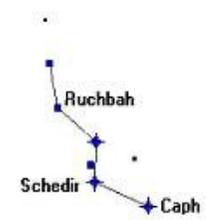
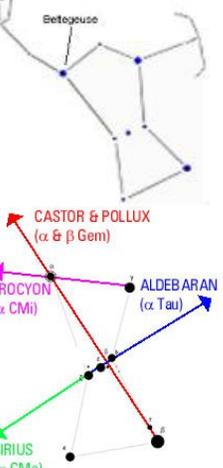
Illustration 1 : Ciel de l'hémisphère Nord en automne

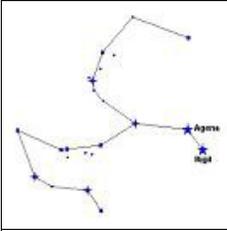
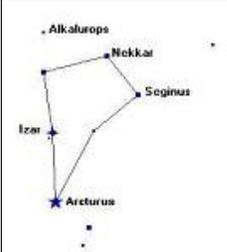
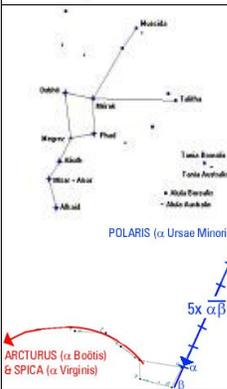
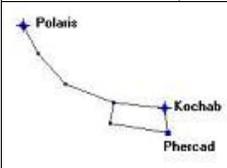


ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 07/11
A. Charbonnel	IDENTIFICATION DES ASTRES A VUE	4/9

CONSTELLATIONS (HÉMISPHERE NORD)

Géométrie et mythologie des constellations les plus remarquables

	<p>ANDROMEDE Elle est la fille de Céphée, roi d'Ethiopie et de Cassiopée. Sa mère ayant comparée la beauté de sa fille à celle des Néréides, Poséidon envoya un monstre marin (représenté par Cetus) qui ravagea le pays. Andromède fut donnée en sacrifice afin de l'apaiser. C'est alors que Persée monta sur Pégase la délivra et l'épousa.</p>
	<p>CASSIOPEE La constellation se reconnaît très facilement par sa forme de «W». Épouse de Céphée, le Roi d'Éthiopie, et mère d'Andromède, Cassiopée compara la beauté de sa fille à celle des Néréides. Poséidon envoya alors un monstre marin (représenté par Cetus) qui ravagea le pays. Pour l'apaiser, Andromède fut donnée en sacrifice mais elle fut sauvée par Persée monté sur Pégase. Poséidon envoya Cassiopée dans le ciel où elle fut condamnée à tourner pour l'éternité autour du pôle, tête en bas, enchaînée à son trône.</p>
	<p>LE CYGNE Pour séduire Lédè, épouse de Tyndare, roi de Sparte, Zeus se métamorphosa en cygne. Lédè pondit un œuf d'où sortirent les Dioscures Hélène et Clytemnestre. En souvenir de sa ruse, Zeus plaça cette effigie dans le ciel.</p>
	<p>LA LYRE Les Grecs y voyaient une lyre (ou plutôt une kithara), on l'associait avec la lyre d'Orphée, fait de la carapace d'une tortue et qui envoûta hommes, dieux, et bêtes.</p>
	<p>ORION Orion est un chasseur légendaire qui se vantait de pouvoir tuer n'importe quel animal. Dans quelques versions de la légende, il a été tué par le Scorpion qui a été placé à l'opposé de la voûte céleste par les dieux qui les ont séparés, afin qu'ils ne soient jamais au-dessus de l'horizon en même temps. Orion est très utile pour chercher d'autres étoiles. En étendant la ligne de la Ceinture au sud-ouest, on trouve Sirius, α Canis Majoris ; au nord-est, on trouve Aldebaran, α Tauri. Une ligne vers l'est à travers les deux épaules indique la direction de Procyon, α Canis Minoris. Une ligne de Rigel à travers Bételgeuse trouve Castor et Pollux, α et β Geminorum.</p>
	<p>LE GRAND CHIEN Alpha (<i>Sirius</i>) est l'étoile la plus brillante du ciel. Les Egyptiens la vénéraient car sa présence à l'aube avant le lever du soleil annonçait la crue du Nil. Selon un mythe grec, le grand chien gagna une course contre l'animal le plus rapide, le renard. C'est pour récompenser cette victoire que Zeus le plaça dans le ciel.</p>

	<p>CARENE C'est une partie de l'Argo, le navire sur lequel partie Jason et les Argonautes pour aller chercher la Toison d'Or.</p>
	<p>CENTAURE Les Centaures sont pour la plupart les fils d'Ixion et de Néphélé. Mi-hommes, mi-chevaux, ils sont originaires de Thessalie. Sauvages aux mœurs barbares et brutales, ils se nourrissaient de chair crue. Ce sont des êtres malfaisants à l'exception de Pholos, l'ami d'Héraclès et de Chiron. Ils étaient constamment en guerre contre les Lapithes, notamment à la noce de Pirithoos et Hippodamie. Enivrés par le vin, ils tentèrent de violer la mariée et les jeunes filles. Ce fut le début d'une longue guerre dirigée par Arès et Eris.</p>
	<p>BOUVIER Bouvier tient en laisse Canes Venatici et poursuit les deux Ourses (Ursa Major et Ursa Minor). D'ailleurs, Acturus signifie "Bouvier des Ourses" (Autrefois, Acturus était le nom de la constellation entière). D'après une autre légende, Boötes serait l'inventeur de la charrue et fut accueilli au ciel.</p>
	<p>GRANDE OURSE Selon la mythologie grecque, cette constellation serait Callisto, une demoiselle aimée par Zeus. Quand la jalouse Héra découvrit leur relation, Zeus convertit Callisto et son petit-fils, Arcas, en la Grande et la Petite ourse. Héra, outragée par cette offense à son honneur, demanda justice à l'Océan, et les ourses furent alors condamnées à tourner perpétuellement autour du Pole Nord, jamais permises de se reposer sous la mer. En fait, la Grande ourse est une constellation circumpolaire, et aux positions au nord de 41° de latitude, elle ne semble jamais se coucher. Ces étoiles sont utiles à trouver d'autres étoiles importantes. Une méthode très connue sert à trouver Polaris, α Ursae Minoris, l'Étoile polaire. On dessine une ligne de Merak à Dubhe, et on l'étend cinq fois la distance entre ces deux étoiles pour trouver Polaris.</p>
	<p>PETITE OURSE La Petite Ourse, une constellation assez faible, doit sa célébrité à sa plus brillante étoile, Polaris (α Ursae Minoris), la très connue Étoile polaire.</p>

REPÉRER LES CONSTELLATIONS

Évaluer les distances et écart angulaires apparentes

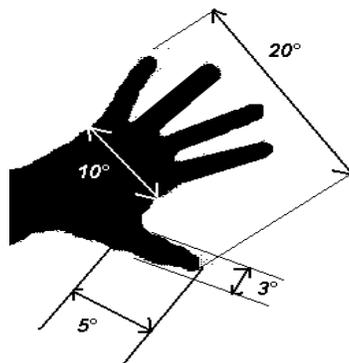


Illustration 4 : Mesure des angles avec la main

On peut déterminer les distances angulaires grossièrement avec la main, le bras tendu.

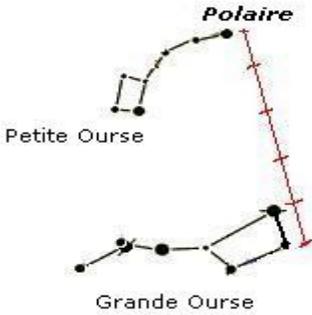
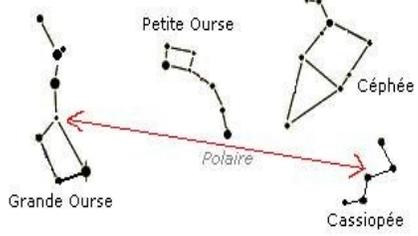
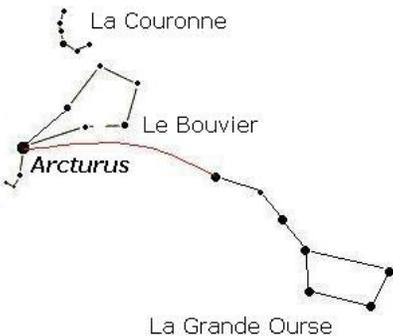
<i>Constellation</i>	<i>Repérage</i>
 <p>Petite Ourse</p> <p>Grande Ourse</p> <p>Polaire</p>	<p>Grande Ourse/ Petite Ourse / Etoile polaire</p> <p>La grande ourse est la constellation la plus simple à repérer : elle ressemble à une grande casserole. A partir de la grande Ourse, on trouve facilement l'étoile polaire en reportant 5 fois la distance du "bord de la casserole".</p>
 <p>Petite Ourse</p> <p>Grande Ourse</p> <p>Polaire</p> <p>Céphée</p> <p>Cassiopée</p>	<p>Cassiopée / Céphée</p> <p>Cassiopée ressemble à un W ou à un M suivant sa position dans le ciel. Céphée se situe entre la constellation de la Petite Ourse et Cassiopée.</p>
 <p>La Couronne</p> <p>Le Bouvier</p> <p>Arcturus</p> <p>La Grande Ourse</p>	<p>Bouvier / couronne</p> <p>Pour repérer le Bouvier, prolonger la courbure que fait la queue de la Grande Ourse, vous trouverez une étoile brillante nommée "Arcturus". La constellation de la Couronne se situe à gauche du Bouvier.</p>

Illustration 5 : Repérage des constellations

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 07/11
A. Charbonnel	IDENTIFICATION DES ASTRES A VUE	7/9

MAGNITUDE DES ASTRES

Magnitude absolue - magnitude apparente

Pour mesurer la luminosité ou brillance des astres, les astronomes utilisent une unité appelée magnitude.

Il existe deux types de magnitude :

- la magnitude apparente,
- la magnitude absolue.

La magnitude absolue indique l'éclat qu'auraient les étoiles si on les plaçait à la même distance de la Terre (en l'occurrence à 32,6 années-lumière soit 10 parsecs).

La magnitude apparente indique l'éclat d'un astre vu de la terre.

L'échelle des magnitudes est une échelle logarithmique :

- une différence de magnitude de 1 correspond à un écart de luminosité de 2,5,
- une différence de magnitude de 5 correspond à un écart de luminosité de 100.

Une chose à remarquer concernant cette échelle est que les magnitudes les plus petites correspondent aux objets les plus lumineux ; les objets très lumineux possèdent même une magnitude négative. Ainsi, Sirius, l'étoile la plus brillante, a une magnitude apparente de -1,46.

Domaine visible et magnitude

	Magnitude apparente
Limite de sensibilité à l'œil nu	5
Limite de sensibilité de Hubble	30

Classement des astres par magnitude apparente

Nom commun	Magnitude apparente	Constellation	Magnitude réelle	Distance (AL)	Nom scientifique
Soleil	-27		4,8	-	
Pleine Lune	-13				
Vénus	-4				
Jupiter	-2,4				
Sirius	-1.46	Grand chien	1.4	8.6	Alpha -CMa
Canopus	-0.72	Carene	-2.5	74	Alpha _Car
Mercure	- 0,5				
Rigil Kentaurus	-0.27	Centaure	4.4	4.3	Alpha -Cen
Arcturus	-0.04		0.2	34	Alpha - Boo
Vega	0.03	Lyre	0.6	25	Alpha - Lyr
Capella	0.08		0.4	41	Alpha -Aur
Rigel	0.12	Orion	-8.1	~1400	Beta - Ori
Procyon	0.38	Petit chien	2.6	11.4	Alpha - CMi
Achernar	0.46		-1.3	69	Alpha -Eri
Betelgeuse	0.50 (var.)	Orione	-7.2	~1400	Alpha - Ori
Hadar	0.61 (var.)	Centaure	-4.4	320	Beta - Cen
Acrux	0.76	Croix du sud	-4.6	510	Alpha - Cru
Altair	0.77	Aigle	2.3	16	Alpha - Aql
Aldebaran	0.85 (var.)	Taureau	-0.3	60	Alpha -Tau
Mars	0,9				
Saturne	0,9				
Antares	0.96 (var.)	Scorpion	-5.2	~520	Alpha - Sco

Nom commun	Magnitude apparente	Constellation	Magnitude réelle	Distance (AL)	Nom scientifique
Spica	0.98 (var.)	Vierge	-3.2	220	Alpha -Vir
Pollux	1.14	Gemeaux	0.7	40	Beta - Gem
Fomalhaut	1.16	Poisson	2.0	22	Alpha - PsA
Becrux	1.25 (var.)	Croix du sud	-4.7	460	Beta - Cru
Deneb	1.25	Cygne	-7.2	1500	Alpha - Cyg
Regulus	1.35	Lion	-0.3	69	Alpha - Leo
Adhara	1.50	Grand Chien	-4.8	570	Epsilon - CMa
Castor	1.57	Gémeaux	0.5	49	Alpha - Gem
Gacrux	1.63 (var.)	Croix du sud	-1.2	120	Gamma - Cru
Shaula	1.63 (var.)	Scorpion	-3.5	330	Lambda - Sco
Pluton	14				

Nota : Les magnitudes des planètes sont indiquées à titre indicatif (car variable avec le temps).

RESSOURCES

Bibliographie

Bernard Pellequer - *Petit guide du ciel* - Seuil - collection point sciences - 1990 - ISBN 2-02-011556-5 - 89 p - 7,5€.
Petit guide pédagogique pour de repérage des différentes constellations.

Pierre Sizaire - *Le guide des étoiles* - GEF - 1987 - 50 p.
Petit guide pour de repérage des différentes constellations.

Marie-Françoise Serre - *Les constellations et leurs légendes grecques : Les récits des origines mythologiques* - Vuibert - 2004 - ISBN 2711753670 - 15p - 18€.
Histoire des différentes constellations.

Ressources internet

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Constellation>

<http://perso.club-internet.fr/gibouin/constellation/constellations.htm>

http://isa.mythes.free.fr/Saint_Seiya/Constellations/Ciel.html

<http://perso.wanadoo.fr/jdd.deschamps/accueil.htm> – logiciel Almicantarat.

<http://www.astro.wisc.edu/~dolan/constellations/extra/brightest.html> – magnitudes des étoiles.

<http://www.astrosurf.org/centaurus/accueil.htm> - l'astronomie à l'oeil nu et au jumelle.

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 07/11
A. Charbonnel	<i>IDENTIFICATION DES ASTRES A VUE</i>	9/9

Crédit graphique

<i>Illustration</i>	<i>Source</i>
Erreur : source de la référence non trouvée Illustration 1: Ciel de l'hémisphère Nord en automne Erreur : source de la référence non trouvée	http://www.astrosociety.org/education/publications/tnl/32/nightsky.html
Erreur : source de la référence non trouvée Illustration 2: Ciel de l'hémisphère Nord au printemps Erreur : source de la référence non trouvée	http://gorp.away.com/gorp/eclectic/nightsky/star_spring3.htm
Illustration 3: Ciel de l'hémisphère Nord en été	http://gorp.away.com/gorp/eclectic/nightsky/star_summer4.htm
Illustration 4: Mesure des angles avec la main	A.Charbonnel licence indentique à ce document
Illustration 5: Repérage des constellations	http://www.astrosurf.org/centaurus/se-reperer.htm

OBJECTIF



Le but du Star-finder est de :

- obtenir les coordonnées horizontales (H, Z) pour préparer le point d'étoile,
- identifier un astre à partir de ces coordonnées horizontales (H, Z) obtenues par un point d'étoile.

DESCRIPTION

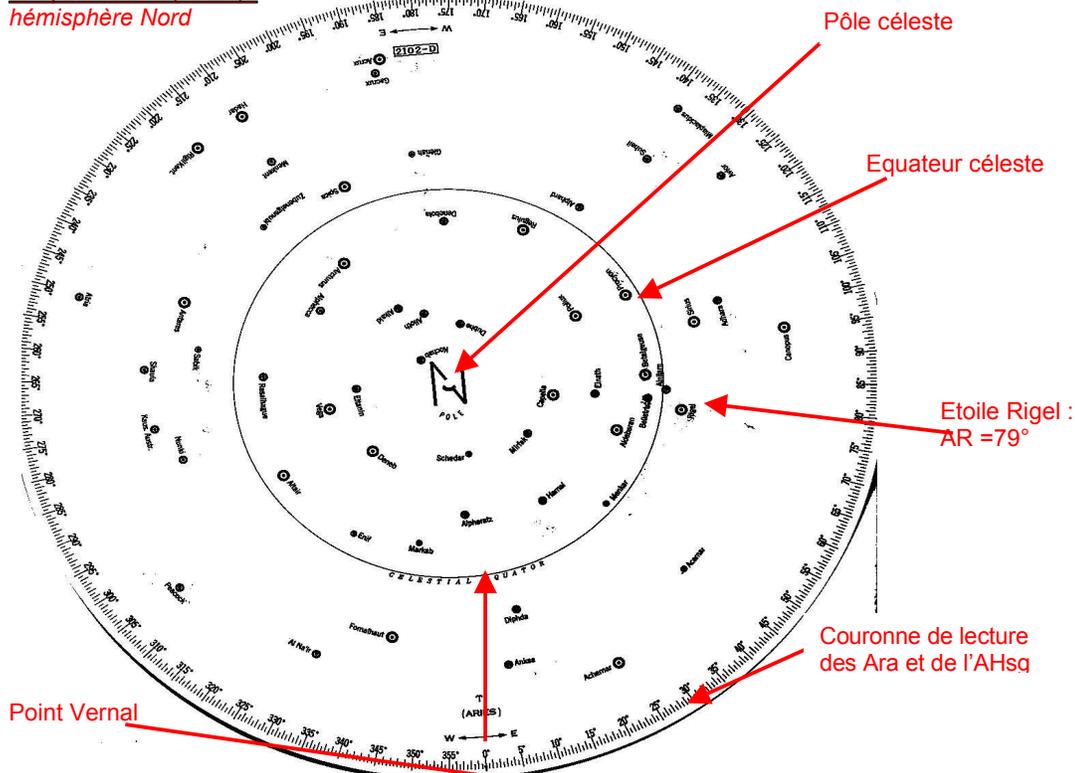
Le Star-finder est constitué de disques :

Disque	Correspondance	Remarques
1 disque blanc à 2 faces.	Sphère céleste	Chaque face représente une demi-sphère céleste (N ou S). Les étoiles sont positionnées d'après leur ascension droite ARa et leur déclinaison D . <i>(nota : l'échelle des déclinaisons n'est pas représentée sur ce disque, utiliser le disque rouge « Astres errants » pour déterminer D.</i>
9 disques transparents (grilles bleues, réversibles).	Sphères locales	Chaque disque représente les sphères locales de 10° en 10° entre 5° à 85° de latitude N ou S. Le centre est le zénith de l'observateur. On peut lire les hauteurs H et les azimuts Z des astres.
1 disque transparent (grilles rouges avec une encoche).	Astres errants	Ce disque permet le positionnement des planètes et la lecture de l'angle au pôle.

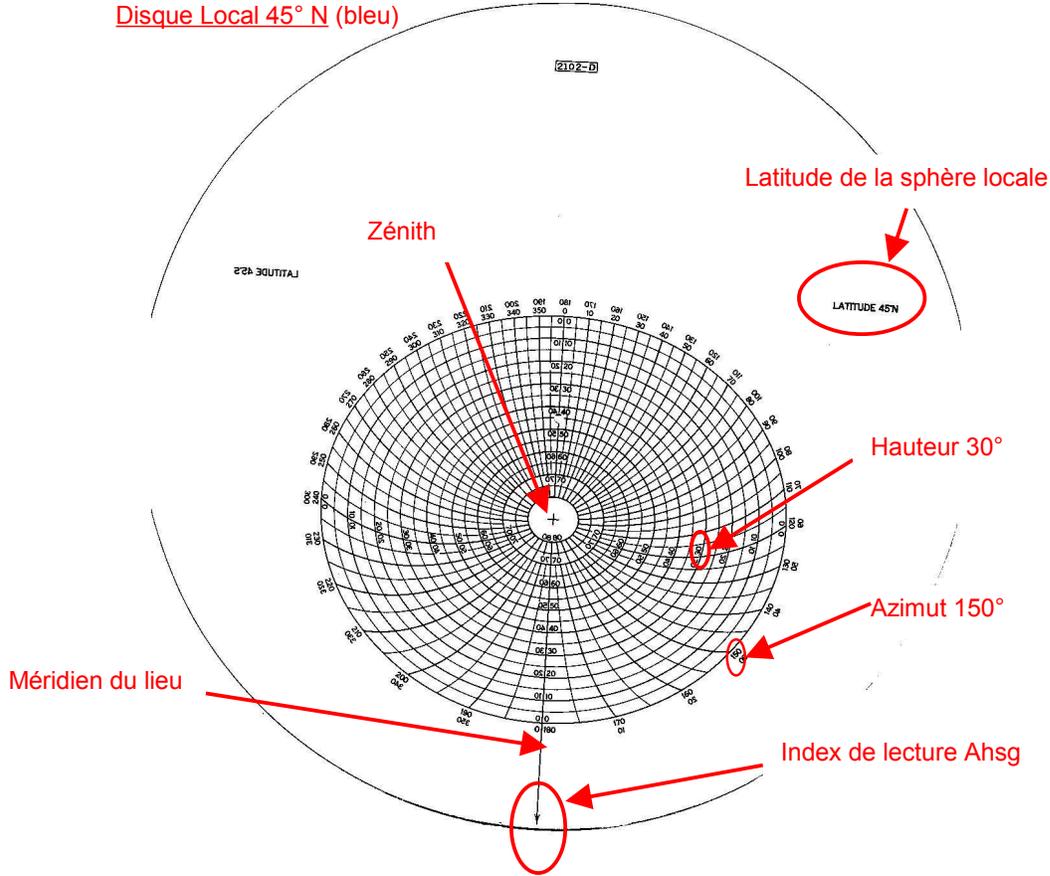
Le Star-finder permet l'obtention des coordonnées équatoriales (**Ara**, **D**) et des coordonnées horizontales (**H**, **Z**) en superposant un des disques transparents sur le disque blanc.

L'identification se fait en positionnant le plateau représentant la sphère céleste (disque blanc) par rapport au plateau représentant la sphère locale (disques bleus) pour un lieu et un instant donné.

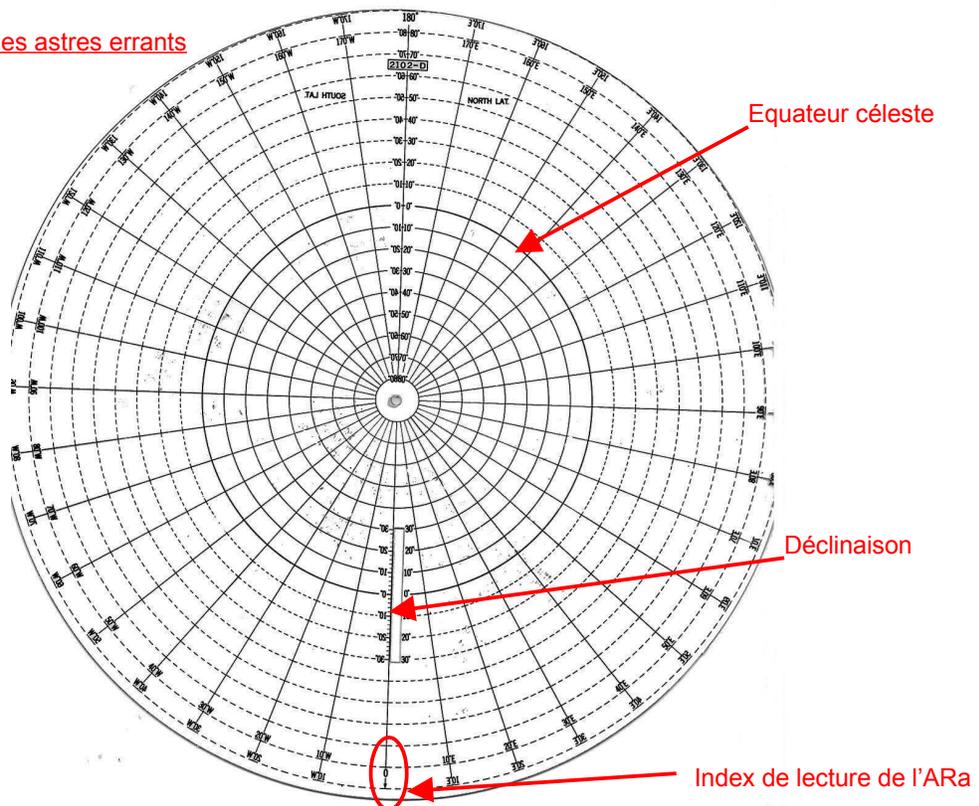
Disque céleste (blanc) :
hémisphère Nord



Disque Local 45° N (bleu)



Disque des astres errants (rouge)



ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 - 06/11
A. Charbonnel	LE STAR-FINDER 2102-D	3/6

UTILISATION

L'utilisation se fait à partir de l'heure T_{cp} (UT) et des coordonnées estimées φ_e et G_e du lieu.

1. Sélectionner la face Nord ou Sud du disque représentant la sphère céleste ;
2. Sélectionner le disque transparent représentant la sphère locale correspondant à la latitude la plus proche de φ_e (et le placer sur la bonne face Nord ou Sud !);
3. Positionner par rotation du disque transparent la flèche sur l'angle horaire sidéral l'AH_{sg} calculé pour le moment choisi (la flèche représente le méridien du lieu).

Nota : Par définition l'angle horaire sidéral à Greenwich a pour symbole AH_{so} ou AH_{sp}. Dans la marine marchande, la pratique est d'utiliser la notation AH_{so} aux heures rondes et AH_{sp} aux heures précises (avec minutes et secondes)

Identifier une étoile

A partir de H et Z observés d'une étoile, trouver son nom (ceci afin de pouvoir calculer la droite de hauteur).

Exemple:		
Le 18 mars 2003	à T _{cf} = 03h 13 min 10 s	Position : $\varphi_e = 49^{\circ}30' N$ $G_e = 17^{\circ} W$
On observe une étoile par :	H _v = 48° 19,26'	Z = 82,2°
Quel est le nom de cet astre ?		
Solution		
<u>a- Déterminer T_{cp}</u>	<u>b- Déterminer AH_{sg}</u>	<u>c- Caler le Star-finder</u>
T _{cf} = 03 h 13 min 10 s	AH _{so} = 235°18,4'	<u>d- Porter l'étoile (H, Az)</u>
+ f = +1	+ pp = .03°18,0'	<u>e- Identifier :</u>
T _{cp} = 04 h 13 min 10 s	AH _{sp} = 238°36,4'	=> Vega
	- G _e = -17°00,0'	
	AH _{sg} = 221°36,4'	

Identifier un astre errant

Si l'astre observé ne se trouve pas sur le Star-finder il s'agit d'une planète.

Pour identifier cette planète il faut trouver ses coordonnées équatoriales (AR_a, D) grâce au disque rouge.

On compare alors les coordonnées trouvées à celles calculées à partir des pages journalières des « *Éphémérides nautiques* ».

Exemple:	
Le 16 septembre 2003	à T _{cp} = 03 h 52 min 37 s
	Position: $\varphi_e = 9^{\circ}15,0' S$ $G_e = 30^{\circ}33,2' W$
On observe une planète par :	H _v = 43°40'
	Z = 256°
Quel est le nom de cette planète ?	
Solution	
<u>a- Déterminer T_{cp}</u>	<u>d- Porter l'astre observé (H, Z)</u>
T _{cp} = 03 h 52 min 37 s	<u>e- Déterminer les coordonnées (AR_a, D) de l'astre (disque rouge)</u>
<u>b- Déterminer l'AH_{sg}</u>	AR _a = 332,5° / D = 16°S
AH _{so} = 39°39,2'	<u>f- Calculer les coordonnées horaires</u>
+ pp = 13°11,4'	AH _{sp} = 52°50,6'
AH _{sp} = 52°50,6'	-AR _a = -332°30,0'
- G _e = -30°33,2'	Ah _{ap} = 80°20,6'
AH _{sg} = 22°17,4'	<u>g- Comparer les valeurs à celles des éphémérides</u>
<u>c- Caler le Star-finder sur AH_{sg}</u>	=> Il s'agit de Mars

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 - 06/11
A. Charbonnel	LE STAR-FINDER 2102-D	4/6

Placer un astre errant

Pour un lieu donné et à un instant Tcf choisi par l'observateur, on peut calculer les coordonnées équatoriales de l'astre (ARa, D) puis le positionner à l'aide du disque transparent rouge sur le disque de la sphère céleste (au crayon effaçable !!!). Il ne reste plus qu'à caler le Star-finder avec AHsg pour obtenir ses coordonnées horizontales.

Exemple:	
Placer la planète Jupiter Le 18 mars 2003	à Tcf = 03h 13 min 10 s Position : $\Phi_c = 49^\circ 30' N$ $G_c = 17^\circ W$
Solution	
a- Déterminer Tcf Tcf = 03 h 13 min 10 s +f = +1 Tcf = 04 h 13 min 10 s	d- Calculer les coordonnées (ARa, D) de l'astre AHsp = $238^\circ 36,4'$ - Ahap = $-107^\circ 24,7'$ ARa = $131^\circ 11,7'$ [360°]
b- Déterminer AHsg AHso = $235^\circ 18,4'$ + pp = $.03^\circ 18,0'$ AHsp = $238^\circ 36,4'$ - Ge = $-17^\circ 00,0'$ AHsg = $221^\circ 36,4'$	e- Porter l'astre à observer (Ara, D) sur la sphère céleste.
c- Déterminer les coordonnées (AHao, D) de l'astre avec les E.N. AHao = $104^\circ 7,2' N$ + pp = $.03^\circ 17,5'$ AHap = $.107^\circ 24,7' N$ D = $18^\circ 59,3' N$ (à 4 h 00) + pp = $00^\circ 00,0'$ D = $18^\circ 59,3' N$ (à 4 h 13 min 10 s)	f- Caler le Star-finder sur AHsg g- Lire les valeurs (H, Z) de l'astre H = 14° / Z = 282°

Préparer un point d'étoile

C'est le principal intérêt de cet appareil !

Calculer l'heure d'observation

- Le meilleur moment pour réaliser un point d'étoiles est l'aube ou le crépuscule (observation des étoiles ET de l'horizon) ; Il faut donc déterminer l'heure approximative de l'observation (au lever ou coucher) à l'aide des éphémérides nautiques : $Tcp = Tcg + Ge/15$.
- Les « *Éphémérides nautiques* » donnent les heures du lever et du coucher du soleil ainsi que celles du début de l'aube et de fin du crépuscule op. Ces éléments sont fournis en fonction de la latitude et exprimés en heures locales Tcg.
- Par nuit claire et dégagée, il est possible de faire un point d'étoile à toute heure.

Porter les planètes sur le disque céleste (option)

- Déterminer l'angle verse des planètes les plus visibles.
 $ARa = AHso - AHao[360^\circ] = AHsp - AHap[360^\circ]$
- Porter les planètes sur le disque céleste (disque blanc).

Caler le Star-finder

- Calculer l'Ahsg correspondant au Tcf choisi.
- Caler le Star-finder avec l'AHsg.

Sélectionner les astres à observer

- Sélectionner les astres observables (i.e. présents dans le quadrillage bleu) selon leur **magnitude**, leur hauteur (entre 20 et 60°) et leur **répartition** en azimut (prendre 3 étoiles à 120°).

Observer les astres

Les indications fournies par le Star-finder (Hv et Z approximatifs) permettent de trouver rapidement les astres. Il est préférable de commencer l'observation des étoiles 1/2h avant l'heure prévue afin de s'habituer à l'obscurité

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 - 06/11
A. Charbonnel	LE STAR-FINDER 2102-D	5/6

Exemple :

Le 16 Septembre 2003 vers 01h00 UT $\phi_e = 54^\circ S$ $Ge = 063^\circ 01,0' E$

Préparer un point avec 3 étoiles pour réaliser un point à l'aube de ce jour.

Solution :

a- Déterminer l'heure d'observation

$$\begin{array}{rcl} \text{Tcg} & = & 05 \text{ h } 30 \text{ min} \\ + g & = & - 04 \text{ h } 12 \text{ min } 04 \\ & & \text{s} \\ \hline \text{Tcp}_{\text{aube du lieu}} & = & 01 \text{ h } 17 \text{ min } 56 \\ & & \text{s} \end{array}$$

$$g = Ge / 15 \text{ (positif si W, négatif si E)}$$

b- Déterminer la position des planètes

Pour le 16 septembre à $Tcp = 01 \text{ h } 17 \text{ min } 56 \text{ s}$:

	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne
AHso	009°34,3'	009°34,3'	009°34,3'	009°34,3'
- AHao	- 188°37,4'	- 034°27,9'	- 213°08,4'	- 266°48,4°
ARa	180°56,9'	335°6,4	156°25,9'	102°45,9'

Pour le calcul de ARa, on a omis les parties proportionnelles de AHso et AHao étant données que celles ci s'annulent.

Pour déterminer la partie proportionnelle de D :

- soit on regarde la valeur de l'accroissement horaire d de l'a déclinaison et l'on fait une interpolation linéaire ;
- soit l'on regarde qu'elle est la valeur de la correction indiquée dans les tables d'interpolation (on arrondit à la valeur la plus proche).

Attention il faut regarder le sens d'évolution de D (croissance, décroissance) pour le signe de la partie proportionnelle.

	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne
d	d = 1,3'	d = 0,0'	d = 0,2'	d = 0,0'
D	1°00,7' N	16°28,1' S	10°45,1' N	22°10,7' N à 1h00 UT
+ PP	- 0,3'	- 0,0'	- 0,1'	- 0,0'
D	1°00,4' N	16°28,1 S	10°45,0' N	22°10,7' N à 1h 17min 56

c- Reporter les planètes sur le Starfinder

d- Déterminer le Ahsq et caler le Star-finder

$$\begin{array}{rcl} \text{AHso} & = & 09^\circ 34,3' \text{ Heure ronde : } 01 \text{ h } 00 \text{ UT} \\ + \text{pp} & = & 04^\circ 29,7' \text{ Pour } \Delta t = 17 \text{ min } 56 \text{ s car } \text{Tcp} = 01 \text{ h } + 17 \text{ min } 56 \text{ s} \\ \hline \text{AHsp} & = & 14^\circ 04,0' \\ - \text{Ge} & = & + 63^\circ 01,0' \\ \hline \text{Ahsq} & = & 77^\circ 05,0' \end{array}$$

d- Sélectionner les astres à observer et déterminer les azimuts et hauteurs approchés

Les planètes

- Vénus et Jupiter sont sous l'horizon.
- Mars est légèrement au dessus de l'horizon ($Z = 250^\circ$, $H = 4^\circ$)
- Saturne est au dessus de l'horizon ($Z = 51^\circ$, $H = 11^\circ$)
- Les planètes sont trop basses pour être utilisées. dans le cas présent.

Les étoiles

	Z	H
Sirius	31°	49°
Fomalhaut	247	20°
Acrux	145°	40°

On utilisera les 3 étoiles sélectionnées.

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 - 06/11
<i>A. Charbonnel</i>	<i>LE STAR-FINDER 2102-D</i>	6/6

BIBLIOGRAPHIE/SOURCES

Patrick Brassier – *Navigation astronomique* – nov. 1999 – Vuibert

Caillou/Laurent/Percier – *Traité de navigation* – INFOMER

Bureau des longitudes – *Ephémérides nautiques 2003 – 2002* -Edinatic
 les éphémérides astronomiques sont disponibles en ligne gratuitement sur <http://www.imcce.fr/ephemeride.html> à partir d'un formulaire.

N. Bowditch - *The american practical Navigator* – 2003 – NIMA
 Document disponible gratuitement sur <http://pollux.nss.nima.mil/pubs>

MARDI 18 MARS 2003

Heure UT.	SOLEIL				LUNE				Lever du Soleil		LATI- TUDE		Lever et coucher de la Lune						
	Aho	D	Aho	D	D	d	π	h	m	h	m	lever	Var 10° G	Var 10° G	lever	Var 10° G	coucher	Var 10° G	
00	177 55.0	S 1 12.1	1 39.8	9.5 N	8 01.0	15.7	60.5	5 10	6 11	91	70 N	17 58	3.7	7 15	0.6				
01	192 55.2	1 11.1	16 08.3	9.6	7 45.3	15.7	60.5	5 15	6 10	91	68	18 01	3.5	7 08	0.4				
02	207 55.4	1 10.1	30 36.9	9.6	7 29.6	15.8	60.5	5 19	6 10	91	66	18 04	3.3	7 02	0.3				
03	222 55.6	1 09.1	45 05.5	9.6	7 13.8	15.9	60.5	5 22	6 10	91	64	18 07	3.1	6 58	0.1				
04	237 55.7	1 08.2	59 34.1	9.6	6 57.9	15.9	60.6	5 25	6 09	91	62 N	18 09	3.0	6 53	0.0				
05	252 55.9	1 07.2	74 02.7	9.6	6 42.0	16.0	60.6	5 28	6 09	90	60 N	18 11	2.9	6 50	0.1				
06	267 56.1	S 1 06.2	88 31.3	9.7 N	6 26.0	16.0	60.6	5 30	6 09	90	58	18 13	2.7	6 46	0.2				
07	282 56.3	1 05.2	103 00.0	9.6	6 10.0	16.1	60.6	5 32	6 09	90	56	18 14	2.6	6 44	0.3				
08	297 56.5	1 04.2	117 28.6	9.7	5 53.9	16.1	60.6	5 33	6 09	90	54	18 15	2.6	6 41	0.4				
09	312 56.6	1 03.2	131 57.3	9.7	5 37.8	16.2	60.6	5 35	6 08	90	52 N	18 17	2.5	6 38	0.5				
10	327 56.8	1 02.2	146 26.0	9.7	5 21.6	16.2	60.7	5 36	6 08	90	50 N	18 18	2.4	6 36	0.5				
11	342 57.0	1 01.2	160 54.7	9.7	5 05.4	16.2	60.7	5 39	6 08	90	45	18 20	2.2	6 31	0.7				
12	357 57.2	S 1 00.3	175 23.4	9.8 N	4 49.2	16.2	60.7	5 41	6 08	90	40	18 22	2.1	6 27	0.8				
13	12 57.4	0 59.3	189 52.2	9.7	4 33.0	16.3	60.7	5 42	6 07	90	35	18 24	2.0	6 24	0.9				
14	27 57.6	0 58.3	204 20.9	9.7	4 16.7	16.4	60.7	5 43	6 07	90	30 N	18 26	1.9	6 21	1.0				
15	42 57.7	0 57.3	218 49.6	9.8	4 00.3	16.3	60.7	5 44	6 06	90	20 N	18 28	1.7	6 15	1.2				
16	57 57.9	0 56.3	233 18.4	9.7	3 44.0	16.4	60.8	5 45	6 06	91	10 N	18 31	1.6	6 10	1.3				
17	72 58.1	0 55.3	247 47.1	9.8	3 27.6	16.5	60.8	5 44	6 05	91	0	18 33	1.4	6 05	1.4				
18	87 58.3	S 0 54.3	262 15.9	9.7 N	3 11.1	16.4	60.8	5 43	6 04	91	10 S	18 35	1.3	6 01	1.6				
19	102 58.5	0 53.3	276 44.6	9.8	2 54.7	16.5	60.8	5 41	6 03	91	20 S	18 37	1.2	5 56	1.7				
20	117 58.6	0 52.4	291 13.4	9.8	2 38.2	16.5	60.8	5 38	6 02	91	30 S	18 40	1.0	5 50	1.9				
21	132 58.8	0 51.4	305 42.2	9.7	2 21.7	16.5	60.8	5 36	6 01	91	35	18 42	0.9	5 46	2.0				
22	147 59.0	0 50.4	320 10.9	9.8	2 05.2	16.5	60.8	5 33	6 00	91	40	18 43	0.8	5 42	2.1				
23	162 59.2	0 49.4	334 39.7	9.8	1 48.7	16.6	60.8	5 30	5 59	92	45	18 45	0.7	5 38	2.2				
24	177 59.4	S 0 48.4	349 08.5	9.7 N	1 32.1	16.5	60.8	5 25	5 58	92	50 S	18 48	0.5	5 32	2.4				
	½ Diam. = 16'1	d = 1.0	½ Diam. = 16'5	Age = 14.9	PL	5 23	5 57	92	52 S	18 49	0.5	5 30	2.5						
						5 21	5 57	92	54	18 50	0.4	5 27	2.6						
						5 18	5 56	92	56 S	18 51	0.3	5 24	2.6						

MARDI 16 SEPTEMBRE 2003

Heure UT.	SOLEIL				LUNE				Lever du Soleil		LATI- TUDE		Lever et coucher de la Lune						
	Aho	D	Aho	D	D	d	π	h	m	h	m	lever	Var 10° G	Var 10° G	lever	Var 10° G	coucher	Var 10° G	
00	181 12.7	N 2 53.5	304 34.6	13.1 N	18 23.2	10.1	54.2	4 10	5 14	79	70 N	14 10	1.4	14 43	-				
01	196 12.9	2 52.3	319 07.7	13.0	18 33.3	9.9	54.2	4 20	5 18	80	68	17 25	-	14 43	-				
02	211 13.2	2 51.3	333 40.7	13.0	18 43.2	9.9	54.2	4 29	5 22	81	66	18 14	1.9	13 56	-4.6				
03	226 13.4	2 50.4	348 13.7	13.0	18 53.1	9.9	54.2	4 36	5 24	82	64	18 45	0.3	13 25	-3.0				
04	241 13.6	2 49.4	362 46.7	13.0	19 03.0	9.7	54.2	4 42	5 27	82	62 N	19 08	0.1	13 03	2.6				
05	256 13.8	2 48.4	377 19.7	13.0	19 12.7	9.7	54.2	4 47	5 29	83	60 N	19 27	0.3	12 44	2.4				
06	271 14.1	N 2 47.5	391 52.4	13.0	19 22.4	9.6	54.2	4 51	5 31	83	58	19 43	0.5	12 20	2.2				
07	286 14.3	2 46.5	406 25.2	13.0	19 32.0	9.3	54.2	4 55	5 32	83	56	19 56	0.6	12 17	2.1				
08	301 14.5	2 45.6	420 57.9	13.0	19 41.5	9.4	54.2	4 58	5 34	84	54	20 08	0.6	12 05	2.0				
09	316 14.7	2 44.6	435 30.6	13.0	19 50.9	9.3	54.2	5 01	5 35	84	52 N	20 18	0.7	11 56	2.0				
10	331 15.0	2 43.6	450 3.2	13.0	20 00.2	9.3	54.2	5 04	5 37	84	50 N	20 28	0.8	11 47	1.9				
11	346 15.2	2 42.7	464 35.7	13.0	20 09.5	9.2	54.2	5 10	5 39	85	45	20 47	0.9	11 28	1.8				
12	1 15.4	N 2 41.7	479 08.2	13.0	20 18.7	9.1	54.2	5 14	5 41	85	40	21 03	1.0	11 13	1.7				
13	16 15.6	2 40.7	493 40.7	13.0	20 27.8	9.0	54.2	5 18	5 43	86	35	21 17	1.0	11 01	1.6				
14	31 15.8	2 39.8	508 13.1	13.0	20 36.8	8.9	54.2	5 21	5 45	86	30 N	21 28	1.1	10 50	1.6				
15	46 16.1	2 38.8	522 45.4	13.0	20 45.7	8.8	54.2	5 25	5 47	86	20 N	21 49	1.2	10 31	1.5				
16	61 16.3	2 37.9	537 17.6	13.0	20 54.5	8.7	54.2	5 29	5 50	87	10 N	22 06	1.3	10 15	1.4				
17	76 16.5	2 36.9	551 49.8	13.0	21 03.2	8.7	54.2	5 31	5 52	87	0	22 23	1.3	9 59	1.3				
18	91 16.7	2 35.9	566 22.0	13.1	21 11.9	8.5	54.2	5 33	5 54	87	10 S	22 40	1.4	9 44	1.2				
19	106 17.0	N 2 35.0	580 54.1	13.0	21 20.4	8.5	54.2	5 34	5 56	87	20 S	22 58	1.5	9 28	1.1				
20	121 17.2	2 34.0	595 26.1	13.0	21 28.9	8.4	54.2	5 34	5 58	87	30 S	23 19	-	9 10	1.0				
21	136 17.4	2 33.0	609 58.1	12.9	21 37.3	8.3	54.2	5 34	5 59	87	35	23 31	-	8 59	1.0				
22	151 17.6	2 32.0	624 30.0	12.8	21 45.6	8.2	54.2	5 33	6 00	88	40	23 45	-	8 47	0.9				
23	166 17.9	2 31.1	639 01.8	12.8	21 53.8	8.1	54.2	5 32	6 02	88	45	24 02	-	8 32	0.8				
24	181 18.1	N 2 30.1	653 73.6	12.7	22 01.9	8.0	54.2	5 31	6 03	86	50 S	24 23	-	8 15	0.7				
	½ Diam. = 15'9	d = 1.0	½ Diam. = 14'8	Age = 19.3	DQ	5 30	6 04	86	52 S	24 33	-	8 06	0.6						
						5 30	6 05	86	54	24 44	-	7 57	0.5						
						5 29	6 06	86	56 S	24 57	-	7 47	0.5						

101

Heure UT.	Point vernal Aho	VÉNUS		MARS		JUPITER		SATURNE		Heure UT.
		Aho	D	Aho	D	Aho	D	Aho	D	
00	175 08.6	214 20.4	S 15 26.0	256 03.6	S 23 30.2	43 56.8	N 18 59.2	93 04.5	N 22 12.1	00
01	190 11.0	229 19.9	S 15 25.3	271 04.3	S 23 30.2	58 59.4	18 59.2	108 06.9	22 12.1	01
02	205 13.5	244 19.4	S 15 24.5	286 05.1	S 23 30.1	74 02.0	18 59.2	123 09.2	22 12.1	02
03	220 16.0	259 18.9	S 15 23.7	301 05.8	S 23 30.1	89 04.6	18 59.3	138 11.6	22 12.1	03
04	235 18.4	274 18.3	S 15 22.9	316 06.5	S 23 30.0	104 07.2	18 59.3	153 13.9		

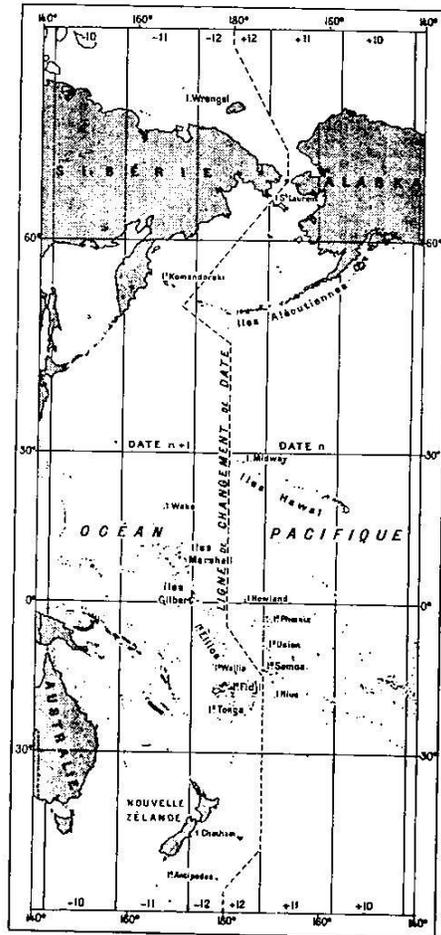
TABLES DE NAVIGATION

XVII Fuseaux horaires.

N°	LIMITES	NOTATIONS internationales	
12	180°	+12	Y
13	172,5 w	+11	X
14	167,5 w	+10	W
15	142,5 w	+ 9	V
16	127,5 w	+ 8	U
17	112,5 w	+ 7	T
18	97,5 w	+ 6	S
19	82,5 w	+ 5	R
20	67,5 w	+ 4	Q
21	52,5 w	+ 3	P
22	37,5 w	+ 2	O
23	22,5 w	+ 1	N
0	7,5 w	0	Z
1	7,5 e	- 1	A
2	22,5 e	- 2	B
3	37,5 e	- 3	C
4	52,5 e	- 4	D
5	67,5 e	- 5	E
6	82,5 e	- 6	F
7	97,5 e	- 7	G
8	112,5 e	- 8	H
9	127,5 e	- 9	I
10	142,5 e	-10	K
11	157,5 e	-11	L
12	172,5 e	-12	M
	180		

XVIII

Ligne de changement de date.



TABLES DE NAVIGATION

I. - Réfractions astronomiques moyennes.

Baromètre = 760 millimètres. Thermomètre Celsius = + 10°.

Haut. appa- rente	Réfrac- tion	Diffé- rence pour 10'	Haut. appa- rente	Réfrac- tion	Diffé- rence pour 10'	Haut. appa- rente	Réfrac- tion	Diffé- rence pour 10'	Haut. appa- rente	Réfrac- tion	Diffé- rence pour 10'	Haut. appa- rente	Réfrac- tion	Diffé- rence pour 10'
0 00	33,80	1,88	7 00	7,43	0,16	14 00	3,83	0,04	21 00	2,51	0,021	63	0,49	0,003
10	31,92	1,75	10	7,27	0,15	10	3,79	0,05	22	2,39	0,019	64	0,47	0,003
20	30,17	1,62	20	7,12	0,14	20	3,74	0,04	23	2,28	0,017	65	0,45	0,003
30	28,55	1,50	30	6,98	0,14	30	3,70	0,04	24	2,17	0,016	66	0,43	0,003
40	27,05	1,39	40	6,84	0,13	40	3,66	0,04	25	2,07	0,015	67	0,41	0,003
50	25,66	1,29	50	6,71	0,13	50	3,62	0,04	26	1,98	0,014	68	0,39	0,003
1 00	24,37	1,19	8 00	6,58	0,13	15 00	3,58	0,04	27	1,90	0,013	69	0,37	0,003
10	23,18	1,11	10	6,45	0,12	10	3,54	0,04	28	1,82	0,012	70	0,35	0,003
20	22,07	1,03	20	6,33	0,11	20	3,50	0,04	29	1,75	0,011	71	0,33	0,003
30	21,04	0,95	30	6,22	0,11	30	3,46	0,04	30	1,68	0,011	72	0,31	0,003
40	20,09	0,88	40	6,11	0,11	40	3,42	0,04	31	1,61	0,010	73	0,30	0,003
50	19,21	0,82	50	6,00	0,11	50	3,38	0,04	32	1,55	0,010	74	0,28	0,003
2 00	18,39	0,77	9 00	5,89	0,10	16 00	3,34	0,03	33	1,49	0,009	75	0,26	0,003
10	17,62	0,72	10	5,79	0,09	10	3,31	0,03	34	1,44	0,009	76	0,24	0,003
20	16,90	0,67	20	5,70	0,10	20	3,28	0,04	35	1,39	0,008	77	0,22	0,003
30	16,23	0,62	30	5,60	0,09	30	3,24	0,03	36	1,34	0,008	78	0,21	0,003
40	15,61	0,58	40	5,51	0,09	40	3,21	0,03	37	1,29	0,008	79	0,19	0,003
50	15,03	0,55	50	5,42	0,09	50	3,18	0,04	38	1,24	0,007	80	0,17	0,003
3 00	14,48	0,52	10 00	5,33	0,08	17 00	3,14	0,03	39	1,20	0,007	81	0,15	0,003
10	13,96	0,48	10	5,25	0,08	10	3,11	0,03	40	1,16	0,007	82	0,14	0,003
20	13,48	0,45	20	5,17	0,08	20	3,08	0,03	41	1,12	0,006	83	0,12	0,003
30	13,03	0,43	30	5,09	0,08	30	3,05	0,03	42	1,08	0,006	84	0,10	0,003
40	12,60	0,41	40	5,01	0,07	40	3,02	0,03	43	1,04	0,006	85	0,08	0,003
50	12,19	0,38	50	4,94	0,07	50	2,99	0,03	44	1,00	0,006	86	0,07	0,003
4 00	11,81	0,36	11 00	4,87	0,07	18 00	2,96	0,03	45	0,97	0,005	87	0,05	0,003
10	11,45	0,34	10	4,80	0,07	10	2,93	0,03	46	0,94	0,005	88	0,03	0,003
20	11,11	0,32	20	4,73	0,07	20	2,90	0,02	47	0,91	0,005	89	0,02	0,003
30	10,79	0,31	30	4,66	0,07	30	2,88	0,03	48	0,88	0,005	90	0,00	
40	10,48	0,29	40	4,59	0,06	40	2,85	0,03	49	0,85	0,005			
50	10,19	0,28	50	4,53	0,06	50	2,82	0,02	50	0,82	0,005			
5 00	9,91	0,26	12 00	4,47	0,06	19 00	2,80	0,03	51	0,79	0,005			
10	9,65	0,25	10	4,41	0,06	10	2,77	0,03	52	0,76	0,004			
20	9,40	0,24	20	4,35	0,06	20	2,74	0,02	53	0,73	0,004			
30	9,16	0,23	30	4,29	0,06	30	2,72	0,02	54	0,70	0,004			
40	8,93	0,22	40	4,23	0,05	40	2,70	0,03	55	0,68	0,004			
50	8,71	0,21	50	4,18	0,05	50	2,67	0,02	56	0,66	0,004			
6 00	8,50	0,20	13 00	4,13	0,05	20 00	2,65	0,03	57	0,63	0,004			
10	8,30	0,19	10	4,08	0,05	10	2,62	0,02	58	0,61	0,004			
20	8,11	0,18	20	4,03	0,05	20	2,60	0,02	59	0,58	0,004			
30	7,93	0,17	30	3,98	0,05	30	2,58	0,02	60	0,56	0,004			
40	7,76	0,17	40	3,93	0,05	40	2,56	0,03	61	0,54	0,004			
50	7,59	0,16	50	3,88	0,05	50	2,53	0,02	62	0,52	0,004			
7 00	7,43		14 00	3,83		21 00	2,51		63	0,49				

TABLES DE NAVIGATION

II - Corrections des réfractions moyennes d'après la température.

Thermo- mètre	RÉFRACTION MOYENNE								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
+ 42	-0.11	-0.21	-0.32	-0.43	-0.53	-0.64	-0.75	-0.85	-0.96
40	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.81	0.91
+ 38	-0.10	-0.19	-0.28	-0.38	-0.47	-0.57	-0.66	-0.76	-0.85
36	0.09	0.18	0.27	0.35	0.44	0.53	0.62	0.71	0.80
34	0.08	0.17	0.25	0.33	0.41	0.49	0.58	0.66	0.74
32	0.08	0.15	0.23	0.30	0.38	0.45	0.53	0.61	0.68
30	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63
+ 28	-0.06	-0.13	-0.19	-0.25	-0.31	-0.38	-0.44	-0.50	-0.57
26	0.06	0.11	0.17	0.22	0.28	0.34	0.39	0.45	0.51
24	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45
22	0.04	0.09	0.13	0.17	0.21	0.26	0.30	0.34	0.38
20	0.04	0.07	0.11	0.14	0.18	0.22	0.25	0.29	0.32
+ 18	-0.03	-0.06	-0.09	-0.11	-0.14	-0.17	-0.20	-0.23	-0.26
16	0.02	0.04	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20
14	0.02	0.03	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.12	0.13
12	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	-0.06	-0.07
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
+ 8	+0.01	+0.02	+0.03	+0.03	+0.04	+0.05	+0.05	+0.06	+0.07
6	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11
4	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11
+ 2	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27
0	0.04	0.07	0.11	0.15	0.19	0.23	0.26	0.30	0.34
- 2	+0.05	+0.09	+0.14	+0.19	+0.23	+0.28	+0.32	+0.36	+0.41
4	0.06	0.11	0.17	0.22	0.27	0.33	0.38	0.43	0.49
6	0.06	0.13	0.19	0.25	0.31	0.38	0.44	0.50	0.57
8	0.07	0.15	0.22	0.29	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64
10	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.64	0.72
- 12	+0.09	+0.18	+0.27	+0.36	+0.45	+0.54	+0.62	+0.71	+0.80
14	0.10	0.20	0.30	0.39	0.49	0.59	0.68	0.78	0.88
- 16	+0.11	+0.22	+0.32	+0.43	+0.54	+0.64	+0.75	+0.86	+0.96

III - Corrections des réfractions moyennes d'après la pression atmosphérique.

Additives	RÉFRACTION MOYENNE									Sous- tractives
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Baromètre										Baromètre
800 ^{mm}	0.05	0.10	0.16	0.21	0.27	0.32	0.37	0.42	0.48	720 ^{mm}
795	0.05	0.09	0.14	0.19	0.23	0.28	0.32	0.37	0.42	725
790	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	730
785	0.03	0.06	0.10	0.13	0.17	0.20	0.23	0.26	0.30	735
780	0.03	0.05	0.08	0.11	0.14	0.16	0.18	0.21	0.24	740
775	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	745
770	0.01	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	750
765	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	755
760	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	760

TABLES DE NAVIGATION

IV - Dépression apparente de l'horizon.

Élévation de l'œil	Dépression	Élévation de l'œil	Dépression	Élévation de l'œil	Dépression	Élévation de l'œil	Dépression
0 ^m	1,25	8,0	5,01	21 ^m	8,11	36 ^m	10,62
1,0	1,77	8,5	5,16	22	8,30	37	10,77
1,5	2,17	9,0	5,31	23	8,49	38	10,91
2,0	2,50	9,5	5,46	24	8,67	39	11,05
2,5	2,80	10	5,60	25	8,85	40	11,19
3,0	3,07	11	5,87	26	9,03	41	11,33
3,5	3,31	12	6,13	27	9,20	42	11,47
4,0	3,54	13	6,38	28	9,37	43	11,61
4,5	3,75	14	6,62	29	9,53	44	11,74
5,0	3,96	15	6,86	30	9,69	45	11,87
5,5	4,15	16	7,08	31	9,85	46	12,00
6,0	4,34	17	7,30	32	10,01	47	12,13
6,5	4,51	18	7,51	33	10,17	48	12,26
7,0	4,68	19	7,72	34	10,32	49	12,39
7,5	4,85	20	7,92	35	10,47	50	12,52

V - Parallaxe de hauteur du Soleil.

Hauteur	Parallaxe	Hauteur	Parallaxe	Hauteur	Parallaxe	Hauteur	Parallaxe
0°	0,15	25°	0,13	50°	0,09	75°	0,04
5	0,15	30	0,13	55	0,08	80	0,03
10	0,15	35	0,12	60	0,07	85	0,01
15	0,14	40	0,11	65	0,06	90	0,00
20	0,14	45	0,10	70	0,05		
25	0,13	50	0,09	75	0,04		

VI - Demi-diamètre de la Lune.

Parallaxe	Demi- diamètre	Variation de la parallaxe	Variation du demi-diamètre
53	14,44	0,1	0,027
54	14,71	0,2	0,054
55	14,99	0,3	0,082
56	15,26	0,4	0,109
57	15,53	0,5	0,136
58	15,80	0,6	0,163
59	16,08	0,7	0,191
60	16,35	0,8	0,218
61	16,62	0,9	0,245

TABLES DE NAVIGATION

VII Corrections des hauteurs observées du Soleil.
(- Réfraction moyenne - dépression + parallaxe + demi-diamètre)

PREMIÈRE CORRECTION.

Hauteur observée	ÉLÉVATION DE L'ŒIL												
	0 m	2 m	4 m	6 m	8 m	10 m	12 m	14 m	16 m	18 m	20 m	22 m	24 m
7 00	+ 6,7	+ 6,2	+ 5,1	+ 4,3	+ 3,6	+ 3,0	+ 2,5	+ 2,0	+ 1,5	+ 1,1	+ 0,7	+ 0,3	- 0,1
20	9,0	6,8	5,4	4,6	4,0	3,4	2,8	2,3	1,9	1,4	1,0	0,6	0,2
40	9,3	6,8	5,7	4,9	4,2	3,6	3,1	2,6	2,2	1,7	1,3	0,9	0,5
8 00	9,6	7,1	6,0	5,2	4,5	3,9	3,4	2,9	2,4	2,0	1,6	1,2	0,8
20	9,8	7,3	6,3	5,4	4,8	4,2	3,6	3,1	2,7	2,2	1,8	1,4	1,1
40	10,1	7,5	6,5	5,7	5,0	4,4	3,9	3,4	2,9	2,5	2,1	1,7	1,3
9 00	+ 6,7	+ 6,7	+ 5,9	+ 5,2	+ 4,6	+ 4,1	+ 3,6	+ 3,1	+ 2,7	+ 2,3	+ 1,9	+ 1,5	
20	10,5	7,9	6,9	6,1	5,4	4,8	4,3	3,8	3,3	2,9	2,5	2,1	1,7
40	10,7	8,1	7,1	6,3	5,6	5,0	4,5	4,0	3,5	3,1	2,7	2,3	1,9
10 00	10,8	8,3	7,3	6,5	5,8	5,2	4,7	4,2	3,7	3,3	2,9	2,5	2,1
20	11,0	8,5	7,4	6,6	5,9	5,3	4,8	4,3	3,9	3,4	3,0	2,6	2,3
40	11,2	8,6	7,6	6,8	6,1	5,5	5,0	4,5	4,0	3,6	3,2	2,8	2,4
11 00	+ 11,3	+ 8,8	+ 7,7	+ 6,9	+ 6,3	+ 5,7	+ 5,1	+ 4,6	+ 4,2	+ 3,7	+ 3,3	+ 2,9	+ 2,6
30	11,5	9,0	7,9	7,1	6,5	5,9	5,3	4,8	4,4	3,9	3,5	3,1	2,8
12 00	11,7	9,2	8,1	7,3	6,7	6,1	5,5	5,0	4,6	4,1	3,7	3,3	3,0
30	11,9	9,4	8,3	7,5	6,8	6,2	5,7	5,2	4,8	4,3	3,9	3,5	3,2
13 00	12,0	9,5	8,5	7,7	7,0	6,4	5,9	5,4	4,9	4,5	4,1	3,7	3,3
30	12,2	9,7	8,6	7,8	7,1	6,5	6,0	5,5	5,1	4,6	4,2	3,8	3,5
14 00	+ 12,3	+ 9,8	+ 8,8	+ 8,0	+ 7,3	+ 6,7	+ 6,2	+ 5,7	+ 5,2	+ 4,8	+ 4,4	+ 4,0	+ 3,6
15 00	12,5	10,1	9,0	8,2	7,5	6,9	6,4	5,9	5,5	5,0	4,6	4,2	3,9
16 00	12,8	10,3	9,3	8,5	7,8	7,2	6,7	6,2	5,7	5,3	4,9	4,5	4,1
17 00	13,0	10,5	9,5	8,7	8,0	7,4	6,9	6,4	5,9	5,5	5,1	4,7	4,3
18 00	13,2	10,7	9,6	8,8	8,2	7,6	7,1	6,6	6,1	5,7	5,3	4,9	4,5
19 00	13,4	10,8	9,8	9,0	8,3	7,7	7,2	6,7	6,3	5,8	5,4	5,0	4,7
20 00	+ 13,5	+ 11,0	+ 9,9	+ 9,1	+ 8,5	+ 7,9	+ 7,4	+ 6,9	+ 6,4	+ 6,0	+ 5,6	+ 5,2	+ 4,8
22 00	13,8	11,3	10,2	9,4	8,7	8,1	7,6	7,1	6,7	6,2	5,8	5,4	5,1
24 00	14,0	11,5	10,4	9,6	8,9	8,3	7,8	7,3	6,9	6,4	6,0	5,7	5,3
26 00	14,2	11,7	10,6	9,8	9,1	8,5	8,0	7,5	7,1	6,6	6,2	5,9	5,5
28 00	14,3	11,8	10,8	10,0	9,3	8,7	8,2	7,7	7,2	6,8	6,4	6,0	5,6
30 00	14,5	12,0	10,9	10,1	9,4	8,8	8,3	7,8	7,4	6,9	6,5	6,2	5,8
32 00	+ 14,6	+ 12,1	+ 11,0	+ 10,2	+ 9,6	+ 9,0	+ 8,5	+ 8,0	+ 7,5	+ 7,1	+ 6,7	+ 6,3	+ 5,9
34 00	14,7	12,2	11,1	10,3	9,7	9,1	8,6	8,1	7,6	7,2	6,8	6,4	6,0
36 00	14,8	12,3	11,2	10,4	9,8	9,2	8,7	8,2	7,7	7,3	6,9	6,5	6,1
38 00	14,9	12,4	11,3	10,5	9,9	9,3	8,8	8,3	7,8	7,4	7,0	6,6	6,2
40 00	15,0	12,5	11,4	10,6	10,0	9,4	8,8	8,3	7,9	7,4	7,0	6,7	6,3
45 00	15,1	12,6	11,6	10,8	10,1	9,5	9,0	8,5	8,1	7,6	7,2	6,8	6,5
50 00	+ 15,3	+ 12,8	+ 11,7	+ 10,9	+ 10,3	+ 9,7	+ 9,2	+ 8,7	+ 8,2	+ 7,8	+ 7,4	+ 7,0	+ 6,6
55 00	15,4	12,9	11,9	11,1	10,4	9,8	9,3	8,8	8,3	7,9	7,5	7,1	6,7
60 00	15,5	13,0	12,0	11,2	10,5	9,9	9,4	8,9	8,4	8,0	7,6	7,2	6,8
70 00	15,7	13,2	12,2	11,4	10,7	10,1	9,6	9,1	8,6	8,2	7,8	7,4	7,0
80 00	15,9	13,4	12,3	11,5	10,9	10,3	9,7	9,2	8,8	8,4	8,0	7,6	7,2
90 00	+ 16,0	+ 13,5	+ 12,5	+ 11,7	+ 11,0	+ 10,4	+ 9,9	+ 9,4	+ 8,9	+ 8,5	+ 8,1	+ 7,7	+ 7,3

DEUXIÈME CORRECTION (Bord inférieur).

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Jun	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
+ 0,3	+ 0,2	+ 0,1	0,0	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,1	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,3

DEUXIÈME CORRECTION (Bord supérieur).

- 32,3	- 32,2	- 32,1	- 32,0	- 31,8	- 31,8	- 31,8	- 31,8	- 31,9	- 32,1	- 32,2	- 32,3
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

TABLES DE NAVIGATION

VII (suite et fin) Corrections des hauteurs observées du Soleil.

(- Réfraction moyenne - dépression + parallaxe + demi-diamètre)

PREMIÈRE CORRECTION.

Hauteur observée	ÉLÉVATION DE L'ŒIL												
	26 m	28 m	30 m	32 m	34 m	36 m	38 m	40 m	42 m	44 m	46 m	48 m	50 m
7 00	- 0,4	- 0,8	- 1,1	- 1,4	- 1,8	- 2,1	- 2,4	- 2,6	- 2,9	- 3,2	- 3,5	- 3,7	- 4,0
20	- 0,1	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,1	3,4	3,7
40	+ 0,2	- 0,2	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,8	3,1	3,4
8 00	0,4	+ 0,1	- 0,2	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	2,8	3,1
20	0,7	0,4	0,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	2,8
40	0,9	0,6	+ 0,3	- 0,1	0,4	0,7	1,0	1,3	1,5	1,8	2,1	2,3	2,6
9 00	+ 1,1	+ 0,8	+ 0,5	+ 0,2	- 0,2	- 0,5	- 0,8	- 1,0	- 1,3	- 1,6	- 1,9	- 2,1	- 2,4
20	1,3	1,0	0,7	0,4	0,0	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4	1,7	1,9	2,2
40	1,5	1,2	0,9	0,6	+ 0,2	- 0,1	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	1,7	2,0
10 00	1,7	1,4	1,1	0,7	0,4	+ 0,1	- 0,2	0,4	0,7	1,0	1,3	1,5	1,8
20	1,9	1,6	1,2	0,9	0,6	0,3	0,0	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4	1,6
40	2,1	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	+ 0,2	- 0,1	0,4	0,7	0,9	1,2	1,5
11 00	+ 2,2	+ 1,9	+ 1,5	+ 1,2	+ 0,9	+ 0,6	+ 0,3	0,0	- 0,3	- 0,5	- 0,8	- 1,0	- 1,3
30	2,4	2,1	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	+ 0,2	- 0,1	0,3	0,6	0,8	1,1
12 00	2,6	2,3	1,9	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4	+ 0,1	+ 0,1	0,4	0,6	0,9
30	2,8	2,4	2,1	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	+ 0,1	- 0,2	0,5	0,7
13 00	2,9	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,2	0,0	0,3	0,6
30	3,1	2,8	2,4	2,1	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	+ 0,1	- 0,1	0,4
14 00	+ 3,2	+ 2,9	+ 2,6	+ 2,3	+ 2,0	+ 1,7	+ 1,4	+ 1,1	+ 0,8	+ 0,5	+ 0,3	0,0	- 0,2
15 00	3,5	3,2	2,8	2,5	2,2	1,9	1,6	1,3	1,1	0,8	0,5	+ 0,3	0,0
16 00	3,7	3,4	3,1	2,8	2,5	2,2	1,9	1,6	1,3	1,0	0,8	0,5	+ 0,2
17 00	3,9	3,6	3,3	3,0	2,7	2,4	2,1	1,8	1,5	1,2	1,0	0,7	0,4
18 00	4,1	3,8	3,5	3,2	2,9	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,2	0,9	0,6
19 00	4,3	4,0	3,6	3,3	3,0	2,7	2,4	2,1	1,9	1,6	1,3	1,1	0,8
20 00	+ 4,4	+ 4,1	+ 3,8	+ 3,5	+ 3,1	+ 2,8	+ 2,6	+ 2,3	+ 2,0	+ 1,7	+ 1,5	+ 1,2	+ 0,9
22 00	4,7	4,4	4,1	3,7	3,4	3,1	2,8	2,6	2,3	2,0	1,7	1,5	1,2
24 00	4,9	4,6	4,3	3,9	3,6	3,3	3,0	2,8	2,5	2,2	1,9	1,7	1,4
26 00	5,1	4,8	4,5	4,1	3,8	3,5	3,2	3,0	2,7	2,4	2,1	1,9	1,6
28 00	5,3	4,9	4,6	4,3	4,0	3,7	3,4	3,1	2,8	2,6	2,3	2,1	1,8
30 00	5,4	5,1	4,8	4,4	4,1	3,8	3,5	3,3	3,0	2,7	2,5	2,2	1,9
32 00	+ 5,5	+ 5,2	+ 4,9	+ 4,6	+ 4,3	+ 4,0	+ 3,7	+ 3,4	+ 3,1	+ 2,8	+ 2,6	+ 2,3	+ 2,1
34 00	5,6	5,3	5,0	4,7	4,4	4,1	3,8	3,5	3,2	2,9	2,7	2,4	2,2
36 00	5,7	5,4	5,1	4,8	4,5	4,2	3,9	3,6	3,3	3,0	2,8	2,5	2,3
38 00	5,8	5,5	5,2	4,9	4,6	4,3	4,0	3,7	3,4	3,1	2,9	2,6	2,3
40 00	5,9	5,6	5,3	4,9	4,6	4,3	4,0	3,8	3,5	3,2	3,0	2,7	2,4
45 00	6,1	5,8	5,5	5,1	4,8	4,5	4,2	3,9	3,7	3,4	3,1	2,9	2,6
50 00	+ 6,3	+ 5,9	+ 5,6	+ 5,3	+ 5,0	+ 4,7	+ 4,4	+ 4,1	+ 3,8	+ 3,5	+ 3,3	+ 3,0	+ 2,7
55 00	6,4	6,0	5,7	5,4	5,1	4,8	4,5	4,2	3,9	3,7	3,4	3,2	2,9
60 00	6,5	6,1	5,8	5,5	5,2	4,9	4,6	4,3	4,0	3,8	3,5	3,3	3,0
70 00	6,7	6,3	6,0	5,7	5,4	5,1	4,8	4,5	4,2	4,0	3,7	3,5	3,2
80 00	6,8	6,5	6,2	5,9	5,6	5,3	5,0	4,7	4,4	4,1	3,9	3,6	3,4
90 00	+ 7,0	+ 6,6	+ 6,3	+ 6,0	+ 5,7	+ 5,4	+ 5,1	+ 4,8	+ 4,5	+ 4,3	+ 4,0	+ 3,7	+ 3,5

DEUXIÈME CORRECTION (Bord inférieur).

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Jun	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
+ 0,3	+ 0,2	+ 0,1	0,0	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,1	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,3

DEUXIÈME CORRECTION (Bord supérieur).

- 32,3	- 32,2	- 32,1	- 32,0	- 31,8	- 31,8	- 31,8	- 31,8	- 31,9	- 32,1	- 32,2	- 32,3
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

TABLES DE NAVIGATION

VIII Corrections des hauteurs observées des Étoiles et des Planètes.
(- Réfraction moyenne - dépression)
PREMIÈRE CORRECTION (soustractive).

Hauteur observée	ÉLÉVATION DE L'ŒIL												
	0m	2m	4m	6m	8m	10m	12m	14m	16m	18m	20m	22m	24m
7 00	7,4	10,0	11,0	11,8	12,5	13,1	13,7	14,2	14,6	15,1	15,5	15,9	16,2
7 20	7,1	9,7	10,7	11,2	12,2	12,8	13,3	13,8	14,3	14,7	15,2	15,5	15,8
7 40	6,8	9,4	10,4	11,2	11,9	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	14,9	15,3	15,6
8 00	6,6	9,1	10,2	11,0	11,7	12,3	12,8	13,3	13,7	14,2	14,6	15,0	15,4
8 20	6,3	8,9	9,9	10,7	11,4	12,0	12,5	13,0	13,5	13,9	14,3	14,7	15,1
8 40	6,1	8,6	9,7	10,5	11,2	11,8	12,3	12,8	13,3	13,7	14,1	14,5	14,9
9 00	5,9	8,4	9,5	10,3	11,0	11,6	12,1	12,6	13,0	13,5	13,9	14,3	14,7
9 20	5,7	8,2	9,3	10,1	10,8	11,4	11,9	12,4	12,8	13,3	13,7	14,1	14,5
9 40	5,5	8,0	9,1	9,9	10,6	11,2	11,7	12,2	12,6	13,1	13,5	13,9	14,3
10 00	5,3	7,8	8,9	9,7	10,4	11,0	11,5	12,0	12,5	12,9	13,3	13,7	14,1
10 20	5,2	7,7	8,7	9,5	10,2	10,8	11,3	11,8	12,3	12,7	13,1	13,5	13,9
10 40	5,0	7,5	8,6	9,4	10,1	10,7	11,2	11,7	12,1	12,6	13,0	13,4	13,7
11 00	4,9	7,4	8,4	9,2	9,9	10,5	11,0	11,5	12,0	12,4	12,8	13,2	13,6
11 20	4,7	7,2	8,2	9,0	9,7	10,3	10,8	11,3	11,8	12,2	12,6	13,0	13,4
11 40	4,5	7,0	8,0	8,8	9,5	10,1	10,6	11,1	11,6	12,0	12,4	12,8	13,2
12 00	4,3	6,8	7,8	8,7	9,3	9,9	10,5	11,0	11,4	11,9	12,3	12,6	13,0
12 20	4,1	6,6	7,7	8,5	9,2	9,8	10,3	10,8	11,2	11,7	12,1	12,5	12,8
12 40	4,0	6,5	7,5	8,3	9,0	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	11,9	12,3	12,7
13 00	3,8	6,3	7,4	8,2	8,9	9,5	10,0	10,5	10,9	11,4	11,8	12,2	12,5
13 20	3,6	6,1	7,1	7,9	8,6	9,2	9,7	10,2	10,7	11,1	11,5	11,9	12,3
13 40	3,3	5,9	6,9	7,7	8,4	9,0	9,5	10,0	10,4	10,9	11,3	11,7	12,0
14 00	3,1	5,7	6,7	7,5	8,2	8,8	9,3	9,8	10,2	10,7	11,1	11,5	11,8
14 20	3,0	5,5	6,5	7,3	8,0	8,6	9,1	9,6	10,1	10,5	10,9	11,3	11,7
14 40	2,8	5,3	6,3	7,1	7,8	8,4	8,9	9,4	9,9	10,3	10,7	11,1	11,5
15 00	2,7	5,2	6,2	7,0	7,7	8,3	8,8	9,3	9,8	10,2	10,6	11,0	11,4
15 20	2,4	4,9	5,9	6,7	7,4	8,0	8,5	9,0	9,5	9,9	10,3	10,7	11,1
15 40	2,2	4,7	5,7	6,5	7,2	7,8	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,5	10,9
16 00	2,0	4,5	5,5	6,3	7,0	7,6	8,1	8,6	9,1	9,5	9,9	10,3	10,7
16 20	1,8	4,3	5,4	6,2	6,8	7,4	8,0	8,5	8,9	9,3	9,7	10,1	10,5
16 40	1,7	4,2	5,2	6,0	6,7	7,3	7,8	8,3	8,8	9,2	9,6	10,0	10,4
17 00	1,5	4,0	5,1	5,9	6,6	7,2	7,7	8,2	8,6	9,1	9,5	9,9	10,2
17 20	1,4	3,9	5,0	5,8	6,5	7,1	7,6	8,1	8,5	9,0	9,4	9,8	10,1
17 40	1,3	3,8	4,9	5,7	6,4	7,0	7,5	8,0	8,4	8,9	9,3	9,7	10,0
18 00	1,2	3,7	4,8	5,6	6,3	6,9	7,4	7,9	8,3	8,8	9,2	9,6	9,9
18 20	1,2	3,7	4,7	5,5	6,2	6,8	7,3	7,8	8,2	8,7	9,1	9,5	9,8
18 40	1,1	3,6	4,7	5,5	6,2	6,8	7,3	7,8	8,2	8,7	9,1	9,5	9,8
19 00	1,0	3,5	4,5	5,3	6,0	6,6	7,1	7,6	8,0	8,5	8,9	9,3	9,6
20 00	0,8	3,3	4,4	5,2	5,8	6,4	6,9	7,4	7,9	8,3	8,7	9,1	9,5
20 20	0,7	3,2	4,2	5,0	5,7	6,3	6,8	7,3	7,8	8,2	8,6	9,0	9,3
20 40	0,6	3,1	4,1	4,9	5,6	6,2	6,7	7,2	7,6	8,1	8,5	8,9	9,2
21 00	0,4	2,9	3,9	4,7	5,4	6,0	6,5	7,0	7,4	7,9	8,3	8,7	9,0
21 20	0,2	2,7	3,7	4,5	5,2	5,8	6,3	6,8	7,2	7,7	8,1	8,5	8,8
21 40	0,0	2,5	3,5	4,3	5,0	5,6	6,1	6,6	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7

Planètes. - 2003

DEUXIÈME CORRECTION pour la parallaxe (additive).

Hauteur observée	VÉNUS				MARS			
	Janvier	Avril	Août	Décembre	Janvier	Avril	Août	Décembre
0	+0,2	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,4	+0,2
30	+0,2	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,3	+0,1
60	+0,1	+0,1	0,0	+0,1	+0,1	+0,1	+0,2	+0,1

TABLES DE NAVIGATION

VIII (suite et fin) Corrections des hauteurs observées des Étoiles et des Planètes.
(- Réfraction moyenne - dépression)
PREMIÈRE CORRECTION (soustractive).

Hauteur observée	ÉLÉVATION DE L'ŒIL												
	26m	28m	30m	32m	34m	36m	38m	40m	42m	44m	46m	48m	50m
7 00	16,6	16,9	17,3	17,6	17,9	18,2	18,5	18,8	19,1	19,4	19,6	19,9	20,1
7 20	16,3	16,6	17,0	17,3	17,6	17,9	18,2	18,5	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8
7 40	16,0	16,3	16,7	17,0	17,3	17,6	17,9	18,2	18,5	18,7	19,0	19,3	19,5
8 00	15,7	16,1	16,4	16,7	17,0	17,3	17,6	17,9	18,2	18,5	18,7	19,0	19,3
8 20	15,5	15,8	16,1	16,5	16,8	17,1	17,4	17,6	17,9	18,2	18,5	18,7	19,0
8 40	15,2	15,6	15,9	16,2	16,5	16,8	17,1	17,4	17,7	18,0	18,2	18,5	18,8
9 00	15,0	15,4	15,7	16,0	16,3	16,6	16,9	17,2	17,5	17,8	18,0	18,3	18,5
9 20	14,8	15,2	15,5	15,8	16,1	16,4	16,7	17,0	17,3	17,6	17,8	18,1	18,3
9 40	14,6	15,0	15,3	15,6	15,9	16,2	16,5	16,8	17,1	17,4	17,6	17,9	18,1
10 00	14,4	14,8	15,1	15,4	15,7	16,0	16,3	16,6	16,9	17,2	17,4	17,7	17,9
10 20	14,3	14,6	14,9	15,3	15,6	15,9	16,2	16,4	16,7	17,0	17,3	17,5	17,8
10 40	14,1	14,5	14,8	15,1	15,4	15,7	16,0	16,3	16,6	16,8	17,1	17,4	17,6
11 00	14,0	14,3	14,6	14,9	15,3	15,6	15,9	16,1	16,4	16,7	16,9	17,2	17,5
11 20	13,8	14,1	14,4	14,7	15,1	15,4	15,7	15,9	16,1	16,4	16,7	17,0	17,3
11 40	13,6	13,9	14,2	14,5	14,9	15,2	15,5	15,7	16,0	16,3	16,5	16,8	17,1
12 00	13,4	13,7	14,0	14,4	14,7	15,0	15,3	15,6	15,8	16,1	16,4	16,6	16,9
12 20	13,2	13,5	13,9	14,2	14,5	14,8	15,1	15,4	15,7	15,9	16,2	16,4	16,7
12 40	13,1	13,4	13,7	14,0	14,3	14,6	14,9	15,2	15,5	15,8	16,0	16,3	16,6
14 00	12,9	13,2	13,6	13,9	14,2	14,5	14,8	15,1	15,4	15,6	15,9	16,1	16,4
15 00	12,6	13,0	13,3	13,6	13,9	14,2	14,5	14,8	15,1	15,4	15,6	15,9	16,2
16 00	12,4	12,7	13,1	13,4	13,7	14,0	14,3	14,6	14,8	15,1	15,4	15,6	15,9
17 00	12,2	12,5	12,9	13,2	13,5	13,8	14,1	14,4	14,6	14,9	15,2	15,4	15,7
18 00	12,0	12,4	12,7	13,0	13,3	13,6	13,9	14,2	14,5	14,7	15,0	15,3	15,5
19 00	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,7	14,0	14,3	14,6	14,8	15,1	15,4
20 00	11,7	12,1	12,4	12,7	13,0	13,3	13,6	13,9	14,2	14,4	14,7	15,0	15,2
22 00	11,4	11,8	12,1	12,4	12,7	13,0	13,3	13,6	13,9	14,1	14,4	14,7	14,9
24 00	11,2	11,6	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,7	13,9	14,2	14,5	14,7
26 00	11,0	11,4	11,7	12,0	12,3	12,6	12,9	13,2	13,5	13,7	14,0	14,3	14,5
28 00	10,9	11,2	11,5	11,8	12,1	12,4	12,7	13,0	13,3	13,6	13,8	14,1	14,4
30 00	10,7	11,1	11,4	11,7	12,0	12,3	12,6	12,9	13,2	13,4	13,7	14,0	14,2
32 00	10,6	10,9	11,2	11,6	11,9	12,2	12,5	12,8	13,0	13,3	13,6	13,8	14,1
34 00	10,5	10,8	11,1	11,5	11,8	12,1	12,4	12,6	12,9	13,2	13,5	13,7	14,0
36 00	10,4	10,7	11,0	11,4	11,7	12,0	12,3	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6	13,9
38 00	10,3	10,6	10,9	11,3	11,6	11,9	12,2	12,4	12,7	13,0	13,3	13,5	13,8
40 00	10,2	10,5	10,9	11,2	11,5	11,8	12,1	12,4	12,6	12,9	13,2	13,4	13,7
45 00	10,0	10,3	10,7	11,0	11,3	11,6	11,9	12,2	12,4	12,7	13,0	13,2	13,5
50 00	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,0	12,3	12,6	12,8	13,1	13,4
55 00	9,7	10,0	10,4	10,7	11,0	11,3	11,6	11,9	12,1	12,4	12,7	12,9	13,2
60 00	9,6	9,9	10,2	10,6	10,9	11,2	11,5	11,7	12,0	12,3	12,6	12,8	13,1
70 00	9,4	9,7	10,0	10,4	10,7	11,0	11,3	11,5	11,8	12,1	12,4	12,6	12,9
80 00	9,2	9,5	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1	11,4	11,6	11,9	12,2	12,4	12,7
90 00	9,0	9,4	9,7	10,0	10,3	10,6	10,9	11,2	11,5	11,7	12,0	12,3	12,5

Planètes. - 2003

DEUXIÈME CORRECTION pour la parallaxe (additive).

Hauteur observée	VÉNUS				MARS			
	Janvier	Avril	Août	Décembre				

TABLES DE NAVIGATION

IX Corrections des hauteurs observées de la Lune.
PREMIÈRE CORRECTION (négative)
Dépression apparente de l'horizon.

Élévation de l'œil (m)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Dépression	0,0	-2,3	-3,5	-4,3	-5,0	-5,6	-6,1	-6,6	-7,1	-7,5	-7,9	-8,3	-8,7

DEUXIÈME CORRECTION. - Bord inférieur (additive)
(- Réfraction moyenne + parallaxe + demi-diamètre)

Hauteur apparente	PARALLAXE HORIZONTALE												
	54'	55'	55,5	56'	56,5	57'	57,5	58'	58,5	59'	59,5	60'	61'
5°	59,9	60,6	61,2	61,8	62,4	63,1	63,7	64,4	65,0	65,6	66,2	67,4	
5 30	59,6	60,9	61,5	62,1	62,8	63,4	64,1	64,7	65,4	66,0	66,7	67,3	68,5
6	60,2	61,4	62,1	62,7	63,4	64,0	64,7	65,3	65,9	66,5	67,2	67,8	69,1
6 30	60,7	61,9	62,5	63,2	63,8	64,5	65,1	65,8	66,4	67,0	67,6	68,3	69,6
7	61,1	62,4	63,0	63,6	64,2	64,9	65,5	66,2	66,8	67,4	68,0	68,7	70,0
7 30	61,5	62,8	63,4	64,0	64,6	65,3	65,9	66,5	67,1	67,8	68,4	69,1	70,4
8	61,8	63,1	63,7	64,3	64,9	65,6	66,2	66,8	67,5	68,1	68,7	69,4	70,7
8 30	62,1	63,3	63,9	64,6	65,2	65,9	66,5	67,1	67,8	68,4	69,0	69,7	70,9
9	62,3	63,5	64,2	64,8	65,4	66,1	66,7	67,4	68,0	68,6	69,2	69,9	71,1
10	62,7	64,0	64,6	65,2	65,8	66,5	67,1	67,7	68,3	69,0	69,6	70,3	71,5
11	63,0	64,2	64,8	65,5	66,1	66,7	67,3	68,0	68,6	69,3	69,9	70,5	71,8
12	63,2	64,4	65,0	65,7	66,3	66,9	67,5	68,2	68,8	69,5	70,1	70,7	72,0
13	63,3	64,5	65,2	65,8	66,4	67,0	67,6	68,3	68,9	69,6	70,2	70,8	72,1
14	63,4	64,6	65,2	65,9	66,5	67,1	67,7	68,4	69,0	69,6	70,2	70,9	72,1
15	63,4	64,6	65,2	65,9	66,5	67,1	67,7	68,4	69,0	69,6	70,2	70,9	72,1
16	63,4	64,6	65,2	65,9	66,5	67,1	67,7	68,3	68,9	69,6	70,2	70,9	72,0
17	63,3	64,5	65,2	65,8	66,4	67,0	67,6	68,2	68,8	69,5	70,1	70,7	71,9
18	63,2	64,4	65,0	65,6	66,2	66,8	67,3	68,0	68,6	69,2	69,8	70,4	71,6
19	63,1	64,3	64,9	65,5	66,1	66,7	67,3	67,9	68,5	69,1	69,7	70,3	71,5
20	62,9	64,1	64,7	65,3	65,9	66,5	67,1	67,7	68,3	69,0	69,6	70,2	71,4
21	62,7	63,9	64,5	65,1	65,7	66,3	66,9	67,5	68,1	68,7	69,3	70,0	71,2
22	62,5	63,7	64,3	64,9	65,5	66,1	66,7	67,3	67,9	68,5	69,1	69,7	70,9
23	62,2	63,4	64,0	64,6	65,2	65,8	66,4	67,0	67,6	68,2	68,8	69,4	70,6
24	62,0	63,1	63,7	64,3	64,9	65,5	66,1	66,7	67,3	67,9	68,5	69,1	70,3
25	61,7	62,8	63,4	64,0	64,6	65,2	65,8	66,4	67,0	67,6	68,2	68,8	69,9
26	61,3	62,5	63,1	63,7	64,3	64,9	65,5	66,0	66,6	67,2	67,8	68,4	69,6
27	61,0	62,2	62,8	63,3	63,9	64,5	65,1	65,7	66,3	66,8	67,4	68,0	69,2
28	60,7	61,8	62,4	63,0	63,6	64,1	64,7	65,3	65,9	66,4	67,0	67,6	68,8
29	60,3	61,4	62,0	62,6	63,2	63,7	64,3	64,9	65,5	66,0	66,6	67,2	68,4
30	59,9	61,0	61,6	62,2	62,8	63,3	63,9	64,4	65,0	65,6	66,2	66,7	67,9
31	59,5	60,6	61,2	61,7	62,3	62,9	63,5	64,0	64,6	65,1	65,7	66,3	67,5
32	59,0	60,2	60,8	61,3	61,9	62,4	63,0	63,5	64,1	64,7	65,3	65,8	67,0
33	58,6	59,7	60,3	60,8	61,4	61,9	62,5	63,1	63,6	64,2	64,8	65,3	66,5
34	58,1	59,2	59,8	60,3	60,9	61,4	62,0	62,5	63,1	63,6	64,2	64,8	65,9
35	57,7	58,7	59,3	59,8	60,4	60,9	61,5	62,0	62,6	63,1	63,7	64,2	65,3
36	57,2	58,2	58,8	59,3	59,9	60,4	61,0	61,5	62,1	62,6	63,2	63,7	64,7
37	56,7	57,7	58,3	58,8	59,4	59,9	60,4	60,9	61,5	62,0	62,6	63,1	64,2
38	56,1	57,2	57,8	58,2	58,8	59,3	59,9	60,4	61,0	61,4	62,0	62,5	63,6
39	55,6	56,6	57,2	57,7	58,3	58,7	59,3	59,8	60,4	60,8	61,4	61,9	62,9
40	55,0	56,1	56,7	57,1	57,7	58,1	58,7	59,2	59,8	60,2	60,8	61,3	62,3
41	54,4	55,5	56,1	56,5	57,1	57,5	58,1	58,6	59,2	59,6	60,1	60,6	61,6
42	53,9	54,9	55,5	55,9	56,5	56,9	57,5	57,9	58,5	59,0	59,5	60,0	61,0
43	53,3	54,3	54,9	55,3	55,9	56,3	56,8	57,3	57,8	58,3	58,8	59,3	60,3
44	52,7	53,7	54,3	54,7	55,2	55,6	56,1	56,6	57,1	57,6	58,1	58,6	59,6
45	52,0	53,0	53,5	54,0	54,5	55,0	55,5	56,0	56,4	56,9	57,4	57,9	58,9
Diamètre de la Lune	29,4	30,0	30,3	30,6	30,8	31,1	31,4	31,7	32,0	32,2	32,5	32,8	33,3

Pour le bord supérieur, retrancher le diamètre de la correction précédente.

TABLES DE NAVIGATION

IX (suite et fin) Corrections des hauteurs observées de la Lune.
PREMIÈRE CORRECTION (négative)
Dépression apparente de l'horizon.

Élévation de l'œil (m)	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Dépression	-9,0	-9,4	-9,7	-10,0	-10,3	-10,6	-10,9	-11,2	-11,5	-11,7	-12,0	-12,3	-12,5

DEUXIÈME CORRECTION. - Bord inférieur (additive)
(- Réfraction moyenne + parallaxe + demi-diamètre)

Hauteur apparente	PARALLAXE HORIZONTALE												
	54'	55'	55,5	56'	56,5	57'	57,5	58'	58,5	59'	59,5	60'	61'
45°	52,0	53,0	53,5	54,0	54,5	55,0	55,3	56,0	56,1	56,9	57,4	57,9	58,9
46	51,4	52,4	52,8	53,3	53,8	54,3	54,8	55,3	55,8	56,2	56,7	57,2	58,2
47	50,7	51,7	52,2	52,6	53,1	53,6	54,1	54,6	55,1	55,5	56,0	56,5	57,4
48	50,1	51,0	51,5	52,0	52,5	52,9	53,4	53,9	54,4	54,8	55,3	55,8	56,7
49	49,4	50,3	50,8	51,3	51,8	52,2	52,7	53,1	53,6	54,1	54,5	55,0	55,9
50	48,7	49,6	50,1	50,5	51,0	51,5	52,0	52,4	52,9	53,3	53,8	54,2	55,1
51	48,0	48,9	49,4	49,8	50,3	50,7	51,2	51,6	52,1	52,5	53,0	53,4	54,3
52	47,3	48,2	48,7	49,1	49,6	50,0	50,4	50,9	51,4	51,8	52,2	52,7	53,5
53	46,6	47,5	47,9	48,3	48,8	49,2	49,7	50,1	50,6	51,0	51,4	51,8	52,7
54	45,8	46,7	47,2	47,6	48,0	48,4	48,9	49,3	49,8	50,2	50,6	51,0	51,9
55	45,1	46,0	46,4	46,8	47,2	47,6	48,1	48,5	48,9	49,3	49,7	50,2	51,0
56	44,4	45,2	45,6	46,0	46,4	46,8	47,3	47,7	48,1	48,5	48,9	49,4	50,2
57	43,6	44,4	44,8	45,2	45,6	46,0	46,5	46,9	47,3	47,7	48,1	48,5	49,3
58	42,8	43,6	44,0	44,4	44,8	45,2	45,6	46,0	46,4	46,9	47,3	47,7	48,5
59	42,1	42,9	43,3	43,6	44,0	44,4	44,8	45,2	45,6	46,0	46,4	46,8	47,6
60	41,3	42,1	42,5	42,8	43,2	43,6	44,0	44,4	44,8	45,1	45,5	45,9	46,7
61	40,5	41,2	41,6	42,0	42,4	42,7	43,1	43,5	43,9	44,3	44,7	45,0	45,8
62	39,6	40,4	40,8	41,1	41,5	41,9	42,3	42,6	43,0	43,4	43,8	44,1	44,9
63	38,8	39,6	39,9	40,3	40,7	41,0	41,4	41,8	42,1	42,5	42,9	43,2	43,9
64	38,0	38,7	39,1	39,4	39,8	40,2	40,6	40,9	41,2	41,6	42,0	42,3	43,0
65	37,2	37,9	38,2	38,6	39,0	39,3	39,7	40,0	40,3	40,7	41,1	41,4	42,1
66	36,4	37,0	37,3	37,7	38,1	38,4	38,8	39,1	39,4	39,8	40,1	40,4	41,1
67	35,5	36,2	36,5	36,8	37,2	37,5	37,9	38,2	38,5	38,8	39,2	39,5	40,2
68	34,7	35,3	35,6	36,0	36,3	36,6	37,0	37,3	37,6	37,9	38,3	38,6	39,2
69	33,8	34,4	34,7	35,1	35,4	35,7	36,0	36,3	36,6	37,0	37,3	37,6	38,2
70	32,9	33,6	33,9	34,2	34,5	34,8	35,1	35,4	35,7	36,0	36,3	36,7	37,3
71	32,1	32,7	33,0	33,3	33,6	33,9	34,2	34,5	34,8	35,1	35,4	35,7	36,3
72	31,2	31,8	32,1	32,3	32,6	32,9	33,2	33,5	33,8	34,1	34,4	34,7	35,3
73	30,3	30,9	31,2	31,4	31,7	32,0	32,3	32,6	32,9	33,2	33,5	33,7	34,3
74	29,4	30,0	30,3	30,5	30,8	31,1	31,4	31,6	31,9	32,2	32,5	32,7	33,3
75	28,5	29,1	29,4	29,6	29,9	30,1	30,4	30,7	31,0	31,2	31,5	31,8	32,3
76	27,7	28,2	28,5	28,7	29,0	29,2	29,5	29,7	30,0	30,2	30,5	30,8	31,3
77	26,8	27,3	27,5	27,7	28,0	28,2	28,5	28,8	29,0	29,3	29,5	29,8	30,2
78	25,8	26,3	26,5	26,8	27,1	27,3	27,6	27,8	28,0	28,3	28,5	28,7	29,2
79	24,9	25,4	25,6	25,9	26,1	26,3	26,6	26,8	27,0	27,3	27,5	27,7	28,2
80	24,0	24,5	24,7	24,9	25,1	25,4	25,6	25,8	26,0	26,3	26,5	26,7	27,2
81	23,1	23,6	23,8	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,3	25,5	25,7	26,2
82	22,2	22,6	22,8	23,0	23,2	23,4							

TABLES D'INTERPOLATION GÉNÉRALES

12 ^m		Correction moyenne à l'angle horaire		v ou d	Correction
Planètes	Lune	Soleil	Point vernal		
00	3 00,0	3 00,5	2 51,8	0,0	0,0
01	3 00,3	3 00,7	2 52,0	0,3	0,1
02	3 00,5	3 01,0	2 52,3	0,6	0,1
03	3 00,8	3 01,2	2 52,5	0,9	0,2
04	3 01,0	3 01,5	2 52,8	1,2	0,3
05	3 01,3	3 01,7	2 53,0	1,5	0,3
06	3 01,5	3 02,0	2 53,2	1,8	0,4
07	3 01,8	3 02,2	2 53,5	2,1	0,4
08	3 02,0	3 02,5	2 53,7	2,4	0,5
09	3 02,3	3 02,7	2 53,9	2,7	0,6
10	3 02,5	3 03,0	2 54,2	3,0	0,6
11	3 02,8	3 03,3	2 54,4	3,3	0,7
12	3 03,0	3 03,5	2 54,7	3,6	0,8
13	3 03,3	3 03,8	2 54,9	3,9	0,8
14	3 03,5	3 04,0	2 55,1	4,2	0,9
15	3 03,8	3 04,3	2 55,4	4,5	0,9
16	3 04,0	3 04,5	2 55,6	4,8	1,0
17	3 04,3	3 04,8	2 55,9	5,1	1,1
18	3 04,5	3 05,0	2 56,1	5,4	1,1
19	3 04,8	3 05,3	2 56,3	5,7	1,2
20	3 05,0	3 05,5	2 56,6	6,0	1,3
21	3 05,3	3 05,8	2 56,8	6,3	1,3
22	3 05,5	3 06,0	2 57,0	6,6	1,4
23	3 05,8	3 06,3	2 57,3	6,9	1,4
24	3 06,0	3 06,5	2 57,5	7,2	1,5
25	3 06,3	3 06,8	2 57,8	7,5	1,6
26	3 06,5	3 07,0	2 58,0	7,8	1,6
27	3 06,8	3 07,3	2 58,2	8,1	1,7
28	3 07,0	3 07,5	2 58,5	8,4	1,8
29	3 07,3	3 07,8	2 58,7	8,7	1,8
30	3 07,5	3 08,0	2 59,0	9,0	1,9
31	3 07,8	3 08,3	2 59,2	9,3	1,9
32	3 08,0	3 08,5	2 59,4	9,6	2,0
33	3 08,3	3 08,8	2 59,7	9,9	2,1
34	3 08,5	3 09,0	2 59,9	10,2	2,1
35	3 08,8	3 09,3	3 00,2	10,5	2,2
36	3 09,0	3 09,5	3 00,4	10,8	2,3
37	3 09,3	3 09,8	3 00,6	11,1	2,3
38	3 09,5	3 10,0	3 00,9	11,4	2,4
39	3 09,8	3 10,3	3 01,1	11,7	2,4
40	3 10,0	3 10,5	3 01,3	12,0	2,5
41	3 10,3	3 10,8	3 01,6	12,3	2,6
42	3 10,5	3 11,0	3 01,8	12,6	2,6
43	3 10,8	3 11,3	3 02,1	12,9	2,7
44	3 11,0	3 11,5	3 02,3	13,2	2,8
45	3 11,3	3 11,8	3 02,5	13,5	2,8
46	3 11,5	3 12,0	3 02,8	13,8	2,9
47	3 11,8	3 12,3	3 03,0	14,1	2,9
48	3 12,0	3 12,5	3 03,3	14,4	3,0
49	3 12,3	3 12,8	3 03,5	14,7	3,1
50	3 12,5	3 13,0	3 03,7	15,0	3,1
51	3 12,8	3 13,3	3 04,0	15,3	3,2
52	3 13,0	3 13,5	3 04,2	15,6	3,3
53	3 13,3	3 13,8	3 04,4	15,9	3,3
54	3 13,5	3 14,0	3 04,7	16,2	3,4
55	3 13,8	3 14,3	3 04,9	16,5	3,4
56	3 14,0	3 14,5	3 05,2	16,8	3,5
57	3 14,3	3 14,8	3 05,4	17,1	3,5
58	3 14,5	3 15,0	3 05,6	17,4	3,6
59	3 14,8	3 15,3	3 05,9	17,7	3,7
60	3 15,0	3 15,5	3 06,1	18,0	3,8

13 ^m		Correction moyenne à l'angle horaire		v ou d	Correction
Planètes	Lune	Soleil	Point vernal		
00	3 15,0	3 15,5	3 06,1	0,0	0,0
01	3 15,3	3 15,8	3 06,4	0,3	0,1
02	3 15,5	3 16,0	3 06,6	0,6	0,1
03	3 15,8	3 16,3	3 06,8	0,9	0,2
04	3 16,0	3 16,5	3 07,1	1,2	0,3
05	3 16,3	3 16,8	3 07,3	1,5	0,3
06	3 16,5	3 17,0	3 07,5	1,8	0,4
07	3 16,8	3 17,3	3 07,8	2,1	0,5
08	3 17,0	3 17,5	3 08,0	2,4	0,5
09	3 17,3	3 17,8	3 08,3	2,7	0,6
10	3 17,5	3 18,0	3 08,5	3,0	0,7
11	3 17,8	3 18,3	3 08,7	3,3	0,7
12	3 18,0	3 18,5	3 09,0	3,6	0,8
13	3 18,3	3 18,8	3 09,2	3,9	0,9
14	3 18,5	3 19,0	3 09,5	4,2	0,9
15	3 18,8	3 19,3	3 09,7	4,5	1,0
16	3 19,0	3 19,5	3 09,9	4,8	1,1
17	3 19,3	3 19,8	3 10,2	5,1	1,1
18	3 19,5	3 20,0	3 10,4	5,4	1,2
19	3 19,8	3 20,3	3 10,7	5,7	1,3
20	3 20,0	3 20,5	3 10,9	6,0	1,4
21	3 20,3	3 20,8	3 11,1	6,3	1,4
22	3 20,5	3 21,0	3 11,4	6,6	1,5
23	3 20,8	3 21,3	3 11,7	6,9	1,6
24	3 21,0	3 21,6	3 11,8	7,2	1,6
25	3 21,3	3 21,8	3 12,1	7,5	1,7
26	3 21,5	3 22,1	3 12,3	7,8	1,8
27	3 21,8	3 22,3	3 12,6	8,1	1,8
28	3 22,0	3 22,6	3 12,8	8,4	1,9
29	3 22,3	3 22,8	3 13,0	8,7	2,0
30	3 22,5	3 23,1	3 13,3	9,0	2,0
31	3 22,8	3 23,3	3 13,5	9,3	2,1
32	3 23,0	3 23,6	3 13,8	9,6	2,2
33	3 23,3	3 23,8	3 14,0	9,9	2,2
34	3 23,5	3 24,1	3 14,2	10,2	2,3
35	3 23,8	3 24,3	3 14,5	10,5	2,4
36	3 24,0	3 24,6	3 14,7	10,8	2,4
37	3 24,3	3 24,8	3 14,9	11,1	2,5
38	3 24,5	3 25,1	3 15,2	11,4	2,6
39	3 24,8	3 25,3	3 15,4	11,7	2,6
40	3 25,0	3 25,6	3 15,7	12,0	2,7
41	3 25,3	3 25,8	3 15,9	12,3	2,8
42	3 25,5	3 26,1	3 16,1	12,6	2,8
43	3 25,8	3 26,3	3 16,4	12,9	2,9
44	3 26,0	3 26,6	3 16,6	13,2	3,0
45	3 26,3	3 26,8	3 16,9	13,5	3,0
46	3 26,5	3 27,1	3 17,1	13,8	3,1
47	3 26,8	3 27,3	3 17,3	14,1	3,2
48	3 27,0	3 27,6	3 17,5	14,4	3,2
49	3 27,3	3 27,8	3 17,8	14,7	3,3
50	3 27,5	3 28,1	3 18,0	15,0	3,4
51	3 27,8	3 28,3	3 18,3	15,3	3,4
52	3 28,0	3 28,6	3 18,5	15,6	3,5
53	3 28,3	3 28,8	3 18,8	15,9	3,6
54	3 28,5	3 29,1	3 19,0	16,2	3,6
55	3 28,8	3 29,3	3 19,2	16,5	3,7
56	3 29,0	3 29,6	3 19,5	16,8	3,8
57	3 29,3	3 29,8	3 19,7	17,1	3,8
58	3 29,5	3 30,1	3 20,0	17,4	3,9
59	3 29,8	3 30,3	3 20,2	17,7	4,0
60	3 30,0	3 30,6	3 20,4	18,0	4,1

16 ^m		Correction moyenne à l'angle horaire		v ou d	Correction
Planètes	Lune	Soleil	Point vernal		
00	4 00,0	4 00,5	3 49,1	0,0	0,0
01	4 00,3	4 00,9	3 49,5	0,3	0,1
02	4 00,5	4 01,2	3 49,5	0,6	0,2
03	4 00,8	4 01,4	3 49,8	0,9	0,2
04	4 01,0	4 01,7	3 50,0	1,2	0,3
05	4 01,3	4 01,9	3 50,3	1,5	0,4
06	4 01,5	4 02,2	3 50,5	1,8	0,5
07	4 01,8	4 02,4	3 50,7	2,1	0,6
08	4 02,0	4 02,7	3 51,0	2,4	0,7
09	4 02,3	4 02,9	3 51,2	2,7	0,7
10	4 02,5	4 03,2	3 51,5	3,0	0,8
11	4 02,8	4 03,4	3 51,7	3,3	0,9
12	4 03,0	4 03,7	3 51,9	3,6	1,0
13	4 03,3	4 03,9	3 52,2	3,9	1,1
14	4 03,5	4 04,2	3 52,4	4,2	1,2
15	4 03,8	4 04,4	3 52,6	4,5	1,2
16	4 04,0	4 04,7	3 52,9	4,8	1,3
17	4 04,3	4 04,9	3 53,1	5,1	1,4
18	4 04,5	4 05,2	3 53,4	5,4	1,5
19	4 04,8	4 05,4	3 53,6	5,7	1,6
20	4 05,0	4 05,7	3 53,8	6,0	1,7
21	4 05,3	4 05,9	3 54,1	6,3	1,7
22	4 05,5	4 06,2	3 54,3	6,6	1,8
23	4 05,8	4 06,4	3 54,6	6,9	1,9
24	4 06,0	4 06,7	3 54,8	7,2	2,0
25	4 06,3	4 06,9	3 55,0	7,5	2,1
26	4 06,5	4 07,2	3 55,3	7,8	2,1
27	4 06,8	4 07,4	3 55,5	8,1	2,2
28	4 07,0	4 07,7	3 55,8	8,4	2,3
29	4 07,3	4 07,9	3 56,0	8,7	2,4
30	4 07,5	4 08,2	3 56,2	9,0	2,5
31	4 07,8	4 08,4	3 56,5	9,3	2,6
32	4 08,0	4 08,7	3 56,7	9,6	2,6
33	4 08,3	4 08,9	3 56,9	9,9	2,7
34	4 08,5	4 09,2	3 57,2	10,2	2,8
35	4 08,8	4 09,4	3 57,4	10,5	2,9
36	4 09,0	4 09,7	3 57,7	10,8	3,0
37	4 09,3	4 09,9	3 57,9	11,1	3,1
38	4 09,5	4 10,2	3 58,1	11,4	3,1
39	4 09,8	4 10,4	3 58,4	11,7	3,2
40	4 10,0	4 10,7	3 58,6	12,0	3,3
41	4 10,3	4 10,9	3 58,8	12,3	3,4
42	4 10,5	4 11,2	3 59,1	12,6	3,5
43	4 10,8	4 11,4	3 59,3	12,9	3,5
44	4 11,0	4 11,7	3 59,6	13,2	3,6
45	4 11,3	4 11,9	3 59,8	13,5	3,7
46	4 11,5	4 12,2	4 00,0	13,8	3,8
47	4 11,8	4 12,4	4 00,3	14,1	3,9
48	4 12,0	4 12,7	4 00,5	14,4	4,0
49	4 12,3	4 12,9	4 00,8	14,7	4,0
50	4 12,5	4 13,2	4 01,0	15,0	4,1
51	4 12,8	4 13,4	4 01,2	15,3	4,2
52	4 13,0	4 13,7	4 01,5	15,6	4,3
53	4 13,3	4 13,9	4 01,7	15,9	4,4
54	4 13,5	4 14,2	4 02,0	16,2	4,5
55	4 13,8	4 14,4	4 02,2	16,5	4,5
56	4 14,0	4 14,7	4 02,4	16,8	4,6
57	4 14,3	4 14,9	4 02,7	17,1	4,7
58	4 14,5	4 15,2	4 02,9	17,4	4,8
59	4 14,8	4 15,4	4 03,1	17,7	4,9
60	4 15,0	4 15,7	4 03,4	18,0	5,0

17 ^m		Correction moyenne à l'angle horaire		v ou d	Correction
Planètes	Lune	Soleil	Point vernal		
00	4 15,0	4 15,7	4 03,4	0,0	0,0
01	4 15,3	4 15,9	4 03,6	0,3	0,1
02	4 15,5	4 16,2	4 03,9	0,6	0,2
03	4 15,8	4 16,5	4 04,1	0,9	

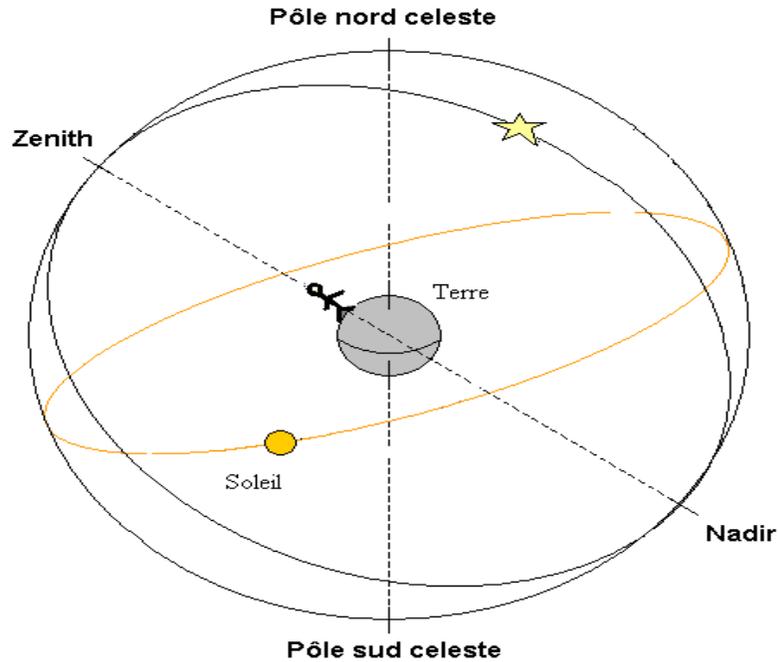
ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.2 – 12/11
A. Charbonnel	STARFINDER - IDENTIFICATION DES ASTRES	1/2

Travail préparatoire

- Revoir et connaître les coordonnées équatoriales, horaires et horizontales.
- Réaliser l'atelier 0 par écrit

Atelier 0 : Préparation du TP

1. Représenter sur le schéma :
 - les coordonnées équatoriales,
 - les coordonnées horaires,
 - les coordonnées horizontales.



2. A partir du fascicule "Éléments de calculs" :
 - a) Déterminer l'angle horaire sidéral local le 30 août à 06 h 00 min 00 s.
 - b) Déterminer l'angle horaire sidéral local le 30 août à 06 h 13 min 32 s.
 - c) Déterminer la déclinaison de Vénus 30 août à 06 h 00 min 00 s.
 - d) Déterminer la déclinaison de Vénus 30 août à 06 h 13 min 32 s.

Atelier 1 : Prise en main du Star-finder

Vous vous situez au Havre ($49^{\circ}30' \text{ N} - 000^{\circ}06' \text{ E}$)

1. Lecture de coordonnées

- a) Déterminer les coordonnées équatoriales (Ara, D) de Altair ;
- b) Déterminer les coordonnées équatoriales (Ara, D) de Menkent ;
- c) Déterminer si ces coordonnées varient selon la latitude/longitude de l'observateur.

2. Zone de visibilité des étoiles

- a) L'angle horaire local de du navire est $AH_{Hg} = 345^{\circ}$; déterminer si les étoiles suivantes sont visibles :
 - Acturus,
 - Cappella,
 - Rigel,
 - Sirius.
- b) Indiquer s'il est possible de voir les étoiles se trouvant au sud de l'équateur céleste. Préciser le pourquoi.

ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V1.1 – 12/11
A. Charbonnel	TP STARFINDER - IDENTIFICATION DES ASTRES	2/2

Atelier 2 : Identifier un astre

Identifier les astres suivants à partir des informations suivantes :

	Position estimée		Date	Coordonnées de l'astre	
a)	$\varphi_e = 55^\circ \text{ N}$	$Ge = 015^\circ \text{ E}$	18/03/2003 à 20 h 30 min 13 s UT	$Z = 168^\circ$	$H = 53^\circ 31'$
b)	$\varphi_e = 15^\circ \text{ S}$	$Ge = 080^\circ \text{ E}$	18/03/2003 à 14 h 12 min 48 s UT	$Z = 307^\circ$	$H = 39^\circ 42'$
c)	$\varphi_e = 15^\circ \text{ N}$	$Ge = 165^\circ \text{ W}$	18/03/2003 à 16 h 42 min 14s UT	$Z = 114^\circ$	$H = 23^\circ 11'$

Atelier 3 : Préparer un point d'étoile (éphémérides)

(Nota : préciser l'année de l'éphéméride que vous avez utilisée pour répondre aux questions)

- Le 30 août**, votre navire se trouve à la position estimée $\varphi_e = 55^\circ \text{ N}$ $Ge = 015^\circ \text{ W}$

 - Calculer l'heure du point d'étoiles (aube/crépuscule).
 - Placer les planètes.
 - Donner la hauteur et l'azimut des planètes visibles.
 - Donner la hauteur et l'azimut des étoiles sélectionnées.
- Le 3 septembre**, votre navire se trouve à la position estimée $\varphi_e = 35^\circ \text{ S}$ $Ge = 080^\circ \text{ E}$

 - Calculer l'heure du point d'étoiles (aube/crépuscule).
 - Placer les planètes.
 - Donner la hauteur et l'azimut des planètes visibles.
 - Donner la hauteur et l'azimut des étoiles sélectionnées.
- Le 2 septembre**, votre navire se trouve à la position estimée $\varphi_e = 10^\circ \text{ N}$ $Ge = 140^\circ \text{ W}$

 - Calculer l'heure du point d'étoiles (aube/crépuscule).
 - Placer les planètes.
 - Donner la hauteur et l'azimut des planètes visibles.
 - Donner la hauteur et l'azimut des étoiles sélectionnées.

Atelier 4 : Préparer un point d'étoiles (avec le logiciel Almicantarat)

Idem qu'à atelier 3 en utilisant le logiciel Almicantarat.

Atelier 5 : Reconnaître les astres et constellations

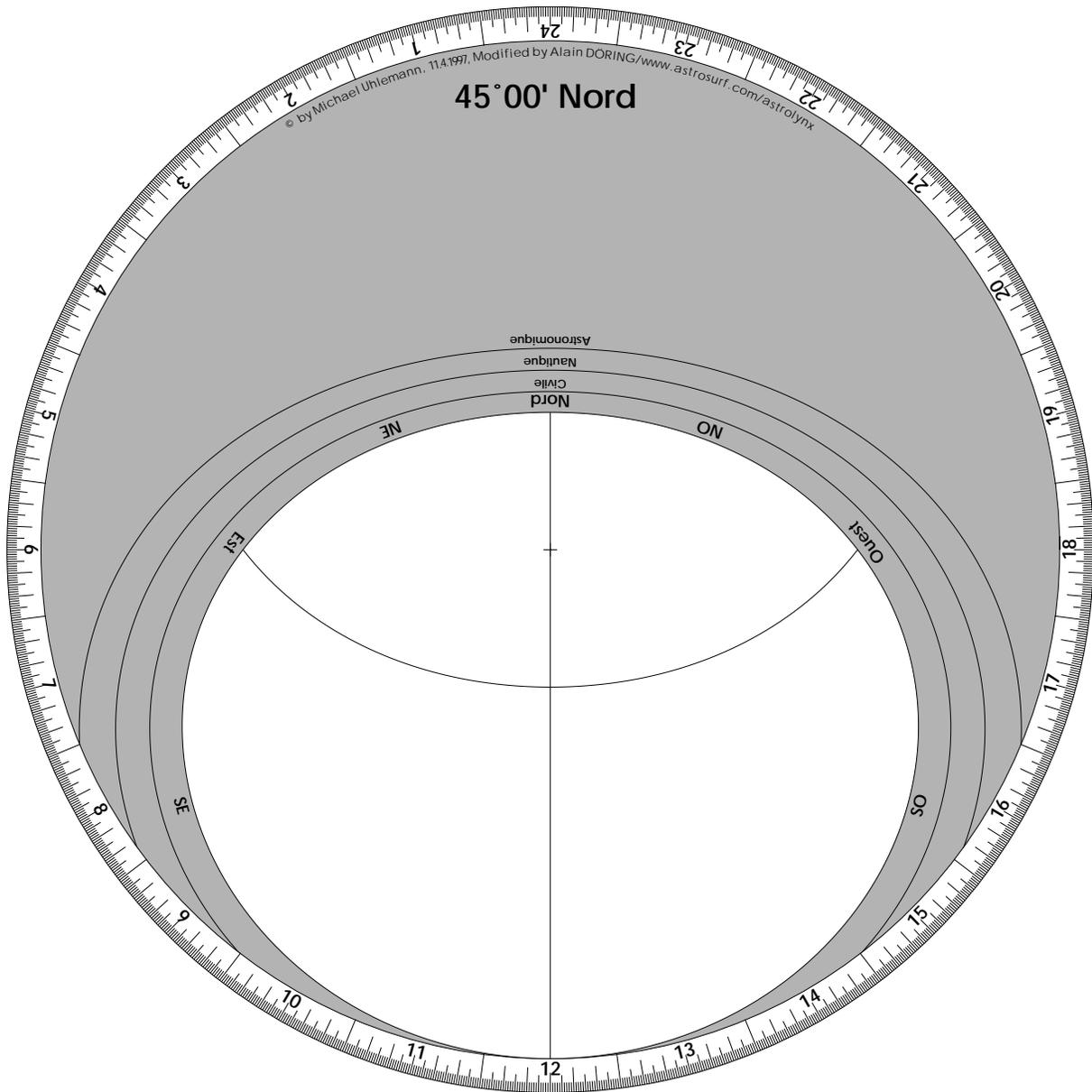
A partir des photos du ciel, reconnaître les constellations et repérer les étoiles figurant parmi les plus brillantes.

Atelier 6 : Révision - Exploiter le loran C (cf. TP 2^{ème} année)

- Configurer le récepteur Loran C.
- Déterminer votre position.
- Expliquer les différents réglages et le principe du Loran C

Ce document est téléchargeable sur www.nemo.profmarine.fr

Licence : Creative commons « Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 »
 hors illustrations (propriété de leurs auteurs) <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/deed.fr>



Carte céleste

Cercle horaire et Horizon pour 45° 00' NORD .

© by Michael Uhlemann, 11.4.1997; Modified by Alain DÖRING/www.astrosurf.com/astrolynx

Quatrième partie

Divers

Chapitre 7

Compas magnétique

Sommaire

Compas magnétique	203
TP sur le compas magnétique	215

Objectif général :

- Exploiter et entretenir le compas magnétique

Objectifs opérationnels :

- Connaître la structure et le principe de fonctionnement du compas magnétique :
 - Revoir les notions de N_v , N_m , N_c , C_v , C_m , C_c , Z_v , Z_m , Z_c , déclinaison, déviation...
 - Décrire le compas (cuvette, compensateurs, fut, alidade...).
 - Connaître les précautions de manipulation.
 - Décrire les principes et procédure de la compensation et de la régulation.
- Réaliser les vérifications des éléments du compas :
 - Liquide, cardan, équipage magnétique, pivot, compensateurs.
- Découvrir le principe et la procédure de la compensation.
- Réaliser la régulation d'un compas :
 - Principe de la régulation.
 - Types de régulation (avec un amer, astre, alignement, compas gyroscopique).
 - Procédure de régulation.
- Exploiter le compas et les courbes de déviations :
 - Déterminer le cap compas à adopter pour suivre un cap vrai déterminé.
 - Déterminer le gisement d'un amer.
 - Déterminer le relèvement d'un amer.

PRINCIPES GÉNÉRAUX DU COMPAS MAGNÉTIQUE

Utilisation du compas

Intérêt :

Le compas permet au navigateur de connaître la direction du Nord et d'en déduire :

- le cap, angle entre la ligne de foi du navire et le Nord,
- le relèvement Z d'un amer, angle entre l'amer et le Nord.

Principe : Le champ magnétique terrestre oriente les aiguilles aimantées vers le Nord compas.

☞ Le Nord indiqué par le compas n'est pas le Nord géographique, mais le Nord compas.

En effet l'aiguille aimantée du compas magnétique est soumise à l'action de deux champs :

- Le **champ magnétique terrestre** (le Nord magnétique) qui fait un angle **D** avec la direction du Nord géographique ; **D** est la **déclinaison magnétique**, sa valeur est variable dans l'espace et dans le temps.
- Le **champ magnétique** crée par le navire. Ce champ magnétique supplémentaire dévie l'aiguille du compas par rapport au Nord magnétique d'une valeur **d** appelée **dévi**ation.

La déviation varie en fonction du cap du navire et est propre à chaque couple Navire/compas

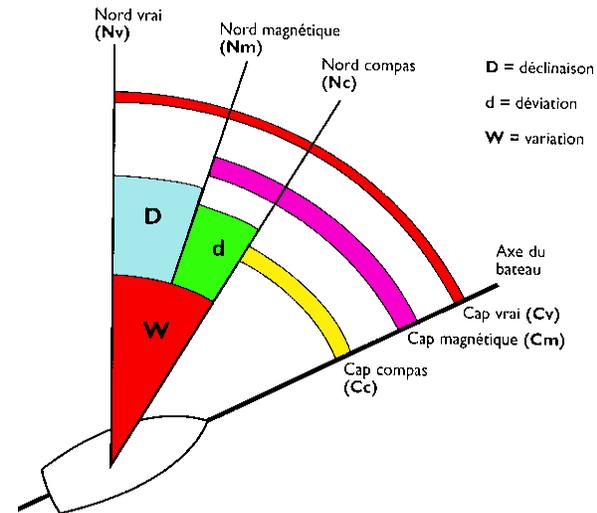


Illustration 1: Les trois nord et trois cap : vrai, magnétique et compas

On a donc **$Cv = Cc + D + d$** (cf. schéma ci contre).

La variation $W = D + d$ est aussi appelée **erreur du compas**

Pour réduire l'erreur du compas, on cherche à diminuer la valeur de la déviation : on réalise la **compensation** du compas (cf. § suivants).

L'opération de compensation n'étant pas parfaite, il reste toujours une déviation résiduelle qui est déterminée pour chaque cap par l'opération de **régulation** (cf. § suivants).

Avantage et inconvénient du compas magnétique

Avantage	Inconvénient
Indépendant de toute source d'énergie	Pas d'interface aisée avec les autres équipements de navigation
Représentation claire des caps	Obligation de réaliser la régulation voire la compensation (opérations valides pour une zone seulement de navigation donnée)
Très bonne stabilité (si la rose est importante)	Obligation d'être disposé près du poste de barre (endroit généralement soumis aux perturbations électromagnétiques)

Les autres types de compas

Il existe différents types de compas :

- le compas magnétométrique (compas à saturation magnétique ou compas fluxgate),
- le compas à magnéto-résistance,
- le compas gyroscopique mécanique,
- le compas gyroscopique à anneau laser,
- le compas gyroscopique à fibre optique,
- le compas gyromagnétique,
- le compas satellitaire.

DESCRIPTION DU COMPAS

Le compas

Le compas à proprement dit se compose principalement d'une **cuvette** et d'un **équipage magnétique**.

La cuvette est

- hémisphérique,
- en matériaux amagnétiques,
- fermée par une glace,
- remplie par un mélange 1/3 alcool et 2/3 eau,
- lestée par une couronne de plomb.

Elle comporte des soufflets de dilatation et d'un bouchon de remplissage ; la ligne de foi est matérialisée par un trait gravée dans la cuvette.

- 1 - flotteur
- 2 - glace
- 3 - rose
- 4 - index de ligne de foi
- 5 - chape
- 6 - pivot
- 7 - orifice de remplissage
- 8 - cercle de cardan
- 9 - diaphragme
- 10 - anneau de lestage
- 11 - fond de cuvette
- 12 - aimant torique

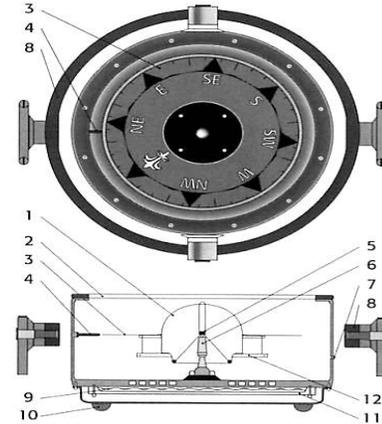


Illustration 2: Description de la cuvette du compas

L'équipage magnétique est constitué :

- d'aiguilles aimantées disposées parallèlement à l'axe Nord/Sud dans un flotteur,
- d'une rose graduée de 000° à 360° pour la lecture des caps sur le flotteur.

Il repose par l'intermédiaire d'un saphir sur un **pivot**.

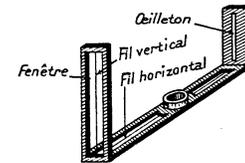


Illustration 3: L'alidade

L'habitacle

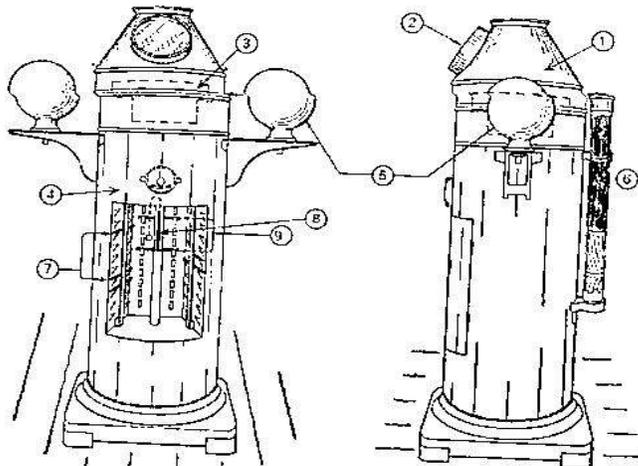


Illustration 4: Description de l'habitacle du compas

C'est un fut cylindrique en matériau amagnétique (bois, laiton, fibre de verre...)...

Il porte par l'intermédiaire d'une suspension à la cardan le compas proprement dit (cuvette et équipage magnétique).

L'habitacle est recouvert d'un capot avec une fenêtre pour la lecture du cap.

1. Capot
2. Fenêtre de lecture des caps
3. Compas/cuvette
4. Fut en bois
5. Sphères transversales de compensation
6. Barreau de Flinders
7. Trou pour aimants transversaux
8. Chaînette de l'aimant de bande
9. Trou pour aimants transversaux

ENSM Le Havre	COMPAS MAGNÉTIQUE	V1.1a – 10/11
A. Charbonnel	PRÉSENTATION DU COMPAS MAGNÉTIQUE	3/11

Les correcteurs

Ces éléments sont destinés à réduire l'action perturbatrice exercée sur la rose par les fers du navire.
Ces correcteurs sont de deux types, les fers doux et les fers durs.

Les fers durs (aimants):

Généralement de section cylindrique, ils se placent dans les orifices horizontaux de l'habitacle.

Ils s'installent longitudinalement ou transversalement (par paires sur un compas équipé de barreau de Flinders).

Ils peuvent servir aussi d'aimant de bande (aimant permanent placé verticalement dans un tube au-dessous du centre d'un compas magnétique, afin de corriger la déviation due à la bande).

Les aimants compensent les champs magnétiques permanents du navire.

Les fers doux :

- sphères transversales,
- barreau de Flinders (cylindres de fer doux empilés dans une boîte en laiton).

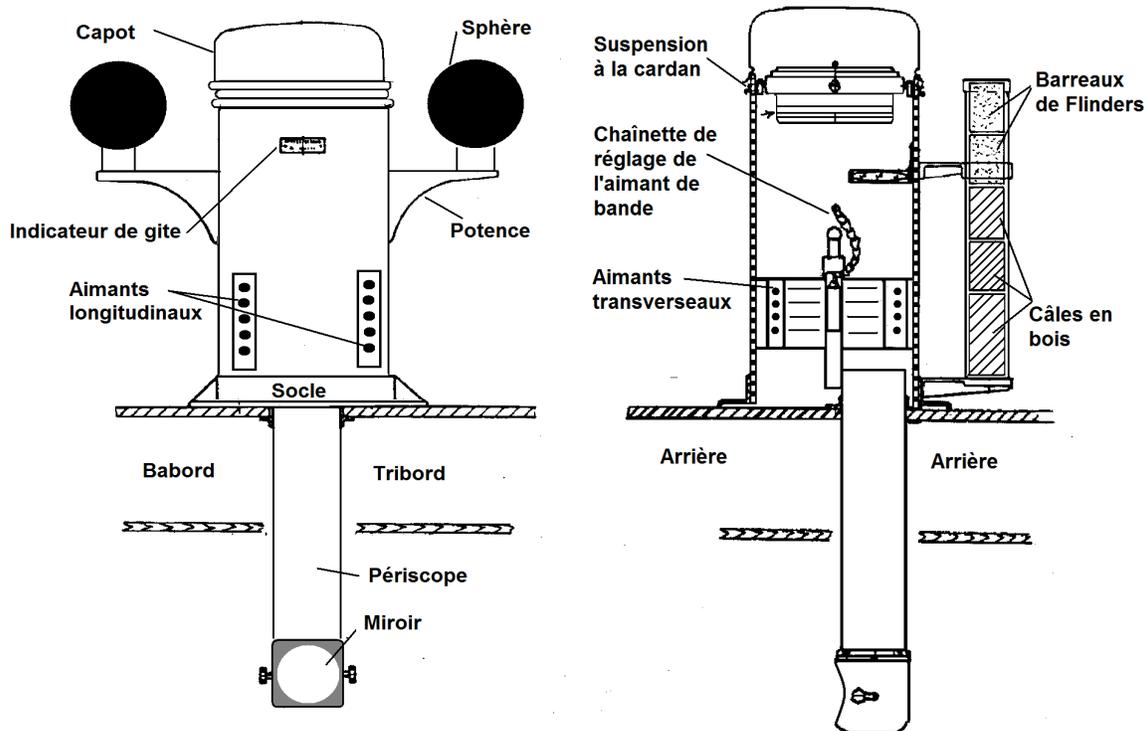


Illustration 5: Coupe du compas magnétique

Les fers doux compensent les champs magnétiques induits.

Les sphères compensent des champs magnétiques induits dans le plan horizontal du compas et les barreaux de Flinders ceux situés dans le plan vertical.

👉 rappels

- Fer dur : matériau ferromagnétique caractérisé par le fait qu'il est susceptible d'acquérir un magnétisme permanent.
- Fer doux : matériau ferromagnétique caractérisé par le fait qu'il est susceptible d'acquérir des propriétés magnétiques transitoires quand il est placé dans un champ magnétique.

ENSM Le Havre	COMPAS MAGNÉTIQUE	V1.1a – 10/11
A. Charbonnel	PRÉSENTATION DU COMPAS MAGNÉTIQUE	4/11

CONTRÔLES SUR LE COMPAS

Avant toute manipulation du compas :

- *s'assurer que les personnes amenées à se tenir près du compas ont vidé leurs poches de tout objet susceptible de créer un champ perturbateur (téléphone portable, montre, trousseau de clefs, couteau) ;*
- *noter l'emplacement et l'orientation des compensateurs.*

Contrôle du liquide

- Vérifier l'absence de bulles dans la cuvette (sinon compléter).
- Vérifier que le liquide est clair. Si ce n'est pas le cas, il faut le changer.

☞ Attention, la composition du liquide varie d'un fabricant à un autre ; un mauvais dosage peut endommager l'équipage magnétique ou les marquages de la rose et/ou entraîner une modification de l'indice de réfraction.

Contrôle du cardan

- Vérifier le libre mouvement des axes du cardan.
- Vérifier la lubrification des axes.

☞ Dans l'entretien courant, les axes doivent être lubrifiés périodiquement.

Contrôle de l'équipage magnétique

- **Matériel nécessaire** : un aimant et un chronomètre.
- **Méthode** :
 1. Décaler le cap de 45° à l'aide d'un aimant et le retirer rapidement.
 2. Laisser le compas repasser par son cap initial.
 3. Au deuxième passage au cap initial, déclencher le chronomètre.
 4. Au troisième passage au cap initial, stopper le chronomètre et noter le temps Δt écoulé.

Le temps écoulé Δt est appelé demi-période et doit être compris entre 12 et 14 s pour un compas dont la rose a un diamètre de 180 mm.

Si Δt dépasse de beaucoup cet ordre de grandeur, il faut remplacer l'équipage magnétique ou la cuvette complète.

Contrôle du pivot

- **Matériel nécessaire** : un aimant
- **Méthode**
 1. Décaler le compas de 3 à 4 ° avec l'aimant et le stabiliser au nouveau cap.
 2. Retirer doucement l'aimant ; le compas doit alors revenir à son cap initial avec une tolérance de +/- 0,5°.
 3. Procéder 2 ou 3 fois dans les deux sens.

Si l'erreur est supérieure 0,5°, le pivot est usé ; il faut remplacer le pivot ou la cuvette complète.

ENSM Le Havre	COMPAS MAGNÉTIQUE	V1.1a – 10/11
<i>A. Charbonnel</i>	<i>PRÉSENTATION DU COMPAS MAGNÉTIQUE</i>	5/11

Contrôle des compensateurs

- **Vérifier l'absence de rouille** sur les sphères et barreaux ; en cas de rouille les pièces doivent être sablées puis démagnétisées⁽¹⁾.
- **Contrôler l'aimantation** :
 - Aimants : en les mettant bout à bout, ils doivent s'attirer ou se repousser fortement (sinon les changer) ;
 - Sphères : en rapprochant les sphères près du compas ; si l'aiguille du compas dévie de plus de 2°, les sphères doivent être démagnétisées⁽¹⁾;
 - Barreau de Flinders : sortir les barreaux du cylindre et les remettre après les avoir basculés de 180°, attendre une dizaine de minute. Si le cap initial a été modifié, il faut démagnétiser⁽¹⁾ les barreaux.

(1) La démagnétisation : chauffage à la forge jusqu'à rougissement (couleur cerise) puis refroidissement pendant une trentaine d'heure enterrée dans un bac à sable

ENSM Le Havre	COMPAS MAGNÉTIQUE	V1.1a – 10/11
A. Charbonnel	PRÉSENTATION DU COMPAS MAGNÉTIQUE	6/11

LA COMPENSATION

Présentation

Objectif : Diminuer la valeur de la déviation d due aux fers du navire.

Condition de réalisation : à réaliser si la déviation devient supérieure à 5° .

Principe

En plaçant des aimants (longitudinaux et transversaux) et des pièces de fer doux (sphère de compensation, barreaux de Flinders) à proximité des aiguilles aimantées du compas, on tente de créer un champ égal et opposé au champ magnétique propre au navire : on compense le champ magnétique du navire.
Connaissant le C_v du navire on tente de faire rapprocher le Cap vrai du Cap compas.

Le Cap vrai de l'objet peut être déterminé en utilisant :

- le compas gyroscopique,
- des alignements,
- les relèvements d'amers éloignés,
- les relèvements d'un astre de faible hauteur (soleil le matin ou le soir, planètes, ...),
- les relèvements réciproques.

☞ La compensation n'étant jamais parfaite, il reste toujours une déviation résiduelle ; on détermine alors la déviation en fonction du cap en faisant l'opération de régulation.

☞ La valeur du champ magnétique terrestre (et donc de D) étant variable dans le temps et l'espace, la compensation n'est valable que pour une région donnée et pour un laps de temps fini : **un compas n'est jamais compensé pour tout lieu et pour toujours !**

Procédure (pour information)

Préliminaires :

- Vérifier que les personnes amenées à se tenir près du compas ont vidé leurs poches de tout objet susceptible de créer un champ perturbateur (téléphone portable, montre, trousseau de clefs, couteau) ;
 - Vérifier que l'ensemble des équipements habituels est à poste ;
 - Démarrer tous les équipements électriques ;
 - Disposer les sphères à mi-course.
1. Venir cap au N_m et annuler la déviation à l'aide des aimants transversaux ou les barreaux de Flinders ;
 2. Venir cap à l' E_m et annuler déviation à l'aide des aimants longitudinaux ;
 3. Venir cap au S_m et réduire d de moitié à l'aide des aimants transversaux ;
 4. Venir cap à l' W_m et réduire d de moitié à l'aide des aimants longitudinaux ;
 5. Venir cap au NW_m et annuler la déviation à l'aide des sphères transversales ;
 6. Venir cap au N_m et annuler la déviation à l'aide des aimants transversaux ;
 7. Venir cap au NE_m et réduire d à l'aide des sphères transversales ;
 8. Venir cap au E_m et annuler déviation à l'aide des aimants longitudinaux.

☞ On peut effectuer la régulation en route ou en station fixe (sur coffre, évitage).

ENSM Le Havre	COMPAS MAGNÉTIQUE	V1.1a – 10/11
A. Charbonnel	PRÉSENTATION DU COMPAS MAGNÉTIQUE	7/11

RÉGULATION

Présentation

Objectif :

Déterminer la courbe de déviation c'est à dire définir la déviation en fonction du cap compas.

Conditions de réalisation :

La régulation devrait être réalisée :

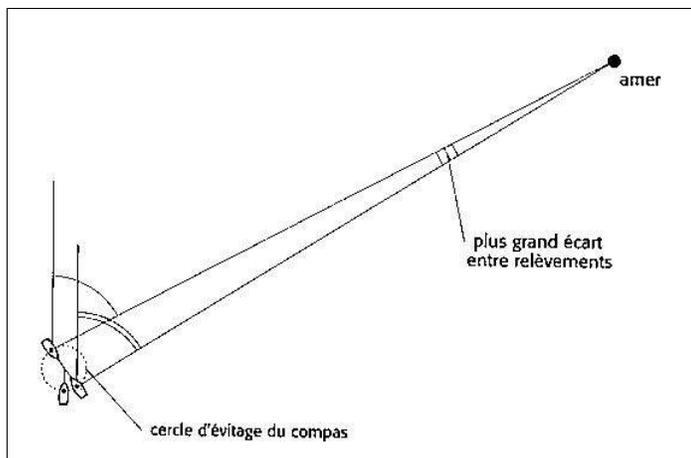
- **À chaque changement de région de navigation** ;
en effet la déclinaison variant en fonction de la zone, les champs induits vont donc varier et par conséquent la déviation va elle aussi varier.
- **À chaque changement de cargaison** ;
en changeant de cargaison, on modifie le chargement magnétique du bord et donc la déviation.
- **À chaque modification importante du bord** ;
l'ajout ou le remplacement de nouveaux matériels (radar, machine, ecdis, etc.) va modifier l'équilibre magnétique du bord et donc la déviation.
- **Chaque année** ;
en effet, la déclinaison magnétique varie annuellement, les champs induits vont donc varier et la déclinaison va changer

Principe :

Le navire suit un cap au compas C_c , on note à un instant donné la valeur Z_c du relèvement au compas d'un objet. Connaissant la déclinaison magnétique le relèvement vrai de cet objet on en déduit $d = Z_v - Z_c - D$.
On réalise cette opération en faisant évoluer le C_c de 20° en 20° environ

Le relèvement vrai de l'objet peut être réaliser en utilisant :

- le compas gyroscopique,
- des alignements,
- les relèvements d'amers éloignés,
- les relèvements d'un astre de faible hauteur (soleil le matin ou le soir, planètes, ...),
- les relèvements réciproques.



☞ La valeur du champ magnétique terrestre (et donc de D) étant variable dans le temps et l'espace, la régulation n'est valable que pour une région donnée et pour un laps de temps fini : **un compas n'est jamais réglé pour tout lieu et pour toujours !**

☞ On peut effectuer la régulation en route ou en station fixe (sur coffre, amer à une distance supérieure à plus de 120 fois le cercle d'évitage afin que l'écart entre relèvements soit toujours inférieur à $\frac{1}{2}^\circ$)

ENSM Le Havre	COMPAS MAGNÉTIQUE	V1.1a – 10/11
A. Charbonnel	PRÉSENTATION DU COMPAS MAGNÉTIQUE	8/11

Procédure

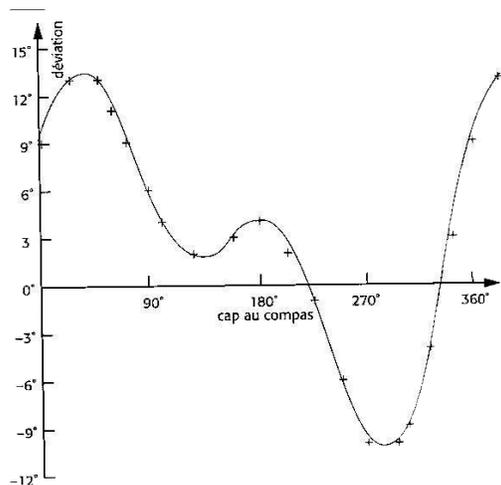
1. Venir à un cap compas quelconque,
2. Relever l'amer (astre, alignement...) noter son relèvement vrai et noter l'indication compas Z_c ,
3. Calculer la déviation $d = Z_v - Z_c - D$,
4. Venir au cap suivant $+ 20^\circ$ et répéter les opérations précédentes,
5. Réaliser la courbe de déviation en

Pour éviter les problèmes de traînage magnétiques, il faut

- Soit conserver le cap pendant 10 à 15min
- Soit effectuer **deux tours d'horizon** de sens contraire et définir la déviation comme la moyenne des déviations mesurées dans les deux sens
- En outre il ne faut pas procéder à la régulation après un long séjour à quai (aimantation induite).

Exemple

Cc	Zv	Zc	D	'd= Z - Zc
002				
023				
047				



Les différents types de régulation

Régulation par relèvements d'amer éloigné

On connaît avec précision sa position (GPS, arc capable, point par deux alignements...).

Amer à 5 ou 6 M minimum.

On détermine le Z_v à partir de la carte.

Régulation par relèvements d'un astre

On relève l'azimut Z_c d'un astre peu élevé sur l'horizon et l'on note l'heure.

A partir de l'heure et d'une éphéméride, on détermine les coordonnées horaires de l'astre et l'on en déduit son azimut vrai.

☞ La régulation par relèvement d'un astre a l'avantage de ne nécessiter ni de connaître précisément sa position ni d'être en vue des côtes.

Régulation par franchissement d'un alignement

Au moment où l'on franchit un alignement, c'est à dire où deux amers sont confondus en direction, l'on note le relèvement Z_c .

A partir de la carte on détermine Z_v .

ENSM Le Havre	COMPAS MAGNÉTIQUE	V1.1a – 10/11
<i>A. Charbonnel</i>	PRÉSENTATION DU COMPAS MAGNÉTIQUE	9/11

Régulation par compas gyroscopique

On relève le cap compas C_c et le cap gyro C_g au même moment.

On a $C_v = C_g + W_g$.

Connaissant la variation gyroscopique W_g , et la déclinaison, on en déduit $d = C_v - C_c - D = C_g + W_g - D$.

☞ L'erreur de route ou variation du compas gyroscopique est donnée par la relation :

$$\begin{array}{l}
 V : \text{vitesse du navire} \\
 C_v : \text{cap vrai du navire} \\
 \varphi : \text{latitude du navire}
 \end{array}
 \quad
 W_g = \frac{-V \cdot \cos(C_v)}{15 \cdot \cos \varphi}$$

☞ attention, un changement rapide de route et de vitesse du navire entraîne une erreur momentanée du gyrocompas qui peut atteindre 2 à 3°.

ENSM Le Havre	COMPAS MAGNÉTIQUE	V1.1a – 10/11
A. Charbonnel	PRÉSENTATION DU COMPAS MAGNÉTIQUE	10/11

PRATIQUE DU COMPAS MAGNÉTIQUE

Problème direct

Le cap compas est connu, on veut déterminer le cap vrai :

- calculer D grâce à la carte ;
- déterminer d à partir de la courbe de déviation ;
- en déduire $C_v = C_c + d + D$.

Problème inverse

Le cap vrai à suivre est défini, on veut déterminer le cap compas à suivre :

- calculer D grâce à la carte ;
- déterminer d à partir de la courbe de déviation, **mais ATTENTION cela pose problème car la courbe de déviation est tracée en fonction du cap compas et non du cap magnétique.**

Il existe deux méthodes pour trouver d en fonction du cap magnétique :

Méthode 1 :

1. On suppose que $C_c = C_m$.
2. A partir de la courbe on en déduit une valeur d approchée.
3. On calcule alors un nouveau cap compas $C_c = C_m - d$ approchée.
4. A partir de ce nouveau C_c , on en déduit avec la courbe un nouveau d approché.
5. On recalcule $C_c = C_m - d$ approchée.
6. On réitère une ou deux fois sachant que la précision est demandée est de $0,5^\circ$.

Méthode 2 :

On trace la courbe de déviation une droite de pente -1 qui passe par la valeur du C_m sur l'axe des abscisses.

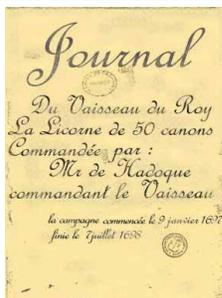
On lit d à l'intersection de cette droite et de la courbe de déviation.

Faire une variation

La courbe de déviation doit être vérifiée chaque fois qu'est donnée l'occasion de connaître le relèvement vrai d'une direction (amer éloigné, astre, alignements...).

Réaliser ses vérifications est appelée faire une variation.

Tenue du quart



A chaque quart, sont portés dans le journal de bord le cap compas et le cap gyrocompas.

Le compas magnétique n'est pas précis mais très stable dans le temps ; si le navire ne change pas de cap le cap compas sera toujours identique.

Au contraire le cap gyrocompas est très précis mais pas parfaitement stable.

La comparaison du cap compas et gyrocompas permet de vérifier la stabilité du gyrocompas. Inversement si le gyrocompas ne fonctionne plus, à partir du journal de bord, il sera possible de définir une courbe de déviation valable pour la zone et la cargaison.

ENSM Le Havre	COMPAS MAGNÉTIQUE	V1.1a – 10/11
<i>A. Charbonnel</i>	<i>PRÉSENTATION DU COMPAS MAGNÉTIQUE</i>	11/11

BIBLIOGRAPHIE / RESSOURCES

SHOM - *Guide du navigateur* (volumes 1 et 3). SHOM (2000).

Philippe Bourbon - *Guide pratique du compas magnétique* Institut océanographique (2002).

Caillou/Laurent/Percier - *Traité de navigation* - Infomer.

Bowditch - *The American practical navigator* - National Imagery and Mapping Agency (2000).

Ce document est téléchargeable sur www.nemo.profmarine.fr

Licence : Creative commons « Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 »

hors illustrations (propriété de leurs auteurs)

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/deed.fr>

ENSM Le Havre	COMPAS MAGNÉTIQUE	V1.1 – 10/11
<i>A. Charbonnel</i>	<i>TRAVAUX PRATIQUES SUR LE COMPAS MAGNÉTIQUE</i>	1/2

Travail préparatoire	<ul style="list-style-type: none"> • Lire, de manière approfondie, la fiche support "compas magnétique". • Lister les points non compris.
Consignes	Avant toute manipulation du compas, s'assurer que les personnes amenées à se tenir près du compas ont vidé leurs poches de tout objet susceptible de créer un champ perturbateur (téléphone portable, montre, trousseau de clefs, couteau).

Atelier 1 : Contrôle des éléments du compas

Un certain nombre de points doit être contrôlé périodiquement sur un compas.
Avant de commencer toute opération de compensation et/ou de régulation, vous décidez donc de contrôler les éléments suivants :

- le liquide,
- l'équipage magnétique,
- le pivot,
- les compensateurs,

1. Lister les opérations à effectuer.
2. Réaliser les contrôles.

Atelier 2 : Compensation du compas

1. Déterminer quel est l'écart entre Nord compas et le Nord vrai avant la compensation.
2. Réaliser la procédure de compensation.
3. Déterminer quel est l'écart entre Nord compas et le Nord vrai après la compensation.

Atelier 3 : Régulation le compas

1. Effectuer la régulation du compas en utilisant l'alignement du pavillon de la mairie par une des cheminées de la centrale électrique.
2. Dessiner la courbe de déviation.

Atelier 4 : Mesure de relèvement et gisement

Vous êtes au cap compas $C_c = 183^\circ$; vous relevez un porte-conteneur dans votre 273 :

1. Déterminer votre cap vrai C_v et le relèvement vrai du porte-conteneurs

Vous êtes en route au cap vrai $C_v = 135^\circ$:

2. Déterminer votre cap compas C_c (pour cela utiliser deux méthodes).
3. Déterminer les gisements compas et gisement vrai des amers suivants :
 - pavillon de la mairie,
 - château d'eau de la sous-bretonne.
Indiquer vos remarques éventuelles.
4. Donner les relèvements compas des deux cheminées de la centrale électrique.
5. Déterminer les relèvements vrai des amers relevés.

ENSM Le Havre	COMPAS MAGNÉTIQUE	V1.1 – 10/11
A. Charbonnel	TRAVAUX PRATIQUES SUR LE COMPAS MAGNÉTIQUE	2/2

Atelier 5 : Notions sur le compas

1. Lorsque l'on reporte sur la carte un relèvement compas, la mesure lue ne doit pas être corrigée de la déclinaison magnétique. Vrai ou faux ?
2. Un relèvement compas peut être effectué de n'importe quel point du navire. Vrai ou faux ?
3. La compensation du compas a pour objectif de protéger autant que possible le compas des perturbations magnétiques fixe du bord. Cette opération dispense-t-elle des calculs de déclinaison ou de variation ?
4. De nombreux éléments mobiles peuvent troubler le fonctionnement du compas, et cela dans des proportions importantes parfois. C'est le cas des accessoires posés à proximité du compas (outils, téléphones, trousseaux de clefs, VHF...). Une déviation accidentelle de 15° ouest sur un cap compas $C_c=360^\circ$ entraîne-t-elle un écart de route sur bâbord ou tribord ?
5. A quoi servent les barreaux de Flinders?
6. Pourquoi faut il effectuer la compensation avec tous les équipements de navigation électriques démarrés?
7. Le pôle magnétique change d'emplacement au fil du temps, la valeur de la déclinaison se modifie perpétuellement à chaque point du globe. La correction est-elle annuellement de plusieurs degrés ou de plusieurs minutes ?
8. Pour compenser un compas, on utilise des aimants et des fers doux. On pourrait utiliser uniquement des fers doux ou uniquement des aimants : vrai ou faux ?
9. Définir les caractéristiques magnétiques des fers doux, fers durs et aimants.
10. Quelles sont les précautions à prendre avant de réaliser la compensation et/ou la régulation du compas ?

Chapitre 8

Procédures : Morse et pavillon

Sommaire

Signaux et pavillons	219
Code Morse	223
TP pavillons et code Morse	227

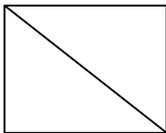
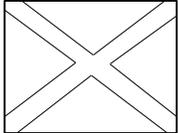
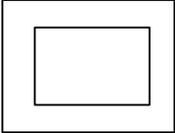
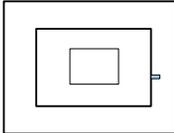
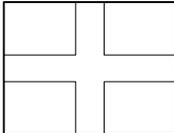
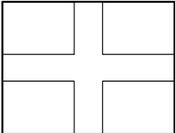
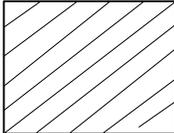
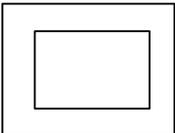
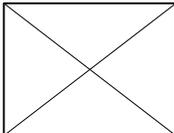
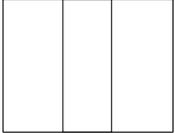
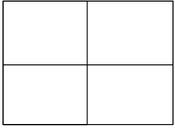
Objectif général :

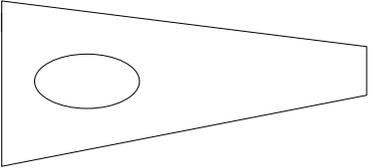
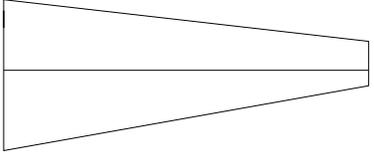
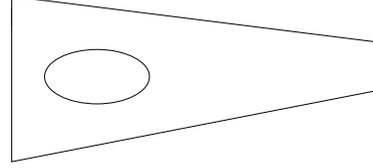
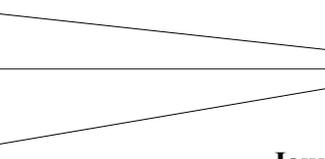
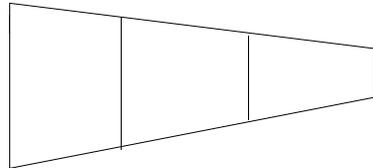
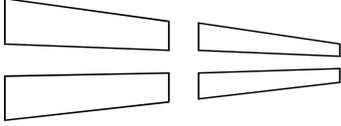
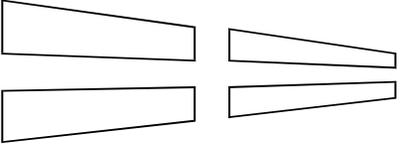
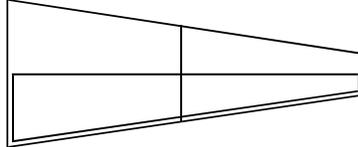
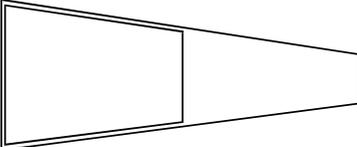
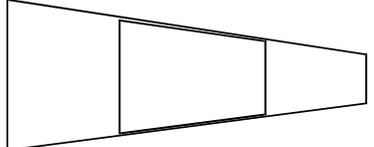
- Connaître le code des pavillons et le code Morse

Objectifs opérationnels :

- Connaître les pavillons (forme, couleur, lettre, signification, morse)
- Être capable de coder et décoder un message visuel en morse au rythme de 30 signes/min.

Lettre & code morse	Pavillon	Signification.
ALPHA ● —		Blanc /Bleu J'ai un scaphandrier en plongée ; tenez-vous à distance et avancez lentement.
BRAVO* — ● ● ●		Rouge Je charge ou décharge ou je transporte des marchandises dangereuses.
CHARLIE* — ● — ●		bleu/blanc/rouge/blanc/bleu Oui. (réponse affirmative ou le groupe qui précède doit être considéré comme une affirmation).
DELTA* — ● ●		jaune/bleu/jaune Ne me gênez pas, je manoeuvre avec difficulté.
ECHO* ●		Bleu/Rouge Je viens sur tribord.
FOXTROT ● ● — ●		Centre rouge, extérieur blanc Je suis désespéré ; communiquez avec moi
GOLF* — — ●		Jaune/bleu/jaune/bleu/jaune/bleu J'ai besoin d'un pilote. <i>Fait par un bateau de pêche : je relève mes filets.</i>
HOTEL* ● ● ● ●		Blanc/rouge J'ai un pilote à bord.
INDIA* ● ●		Jaune/cercle noir Je viens sur bâbord.
JULIETT ● — — —		Bleu/blanc/bleu J'ai un incendie à bord et je transporte des substances dangereuses ou j'ai une fuite de substances dangereuses.
KILO — ● —		Jaune/bleu Je désire entrer en communication avec vous ou vous invite à transmettre.
LIMA ● — ● ●		Jaune/noire Noire/jaune Stoppez votre navire immédiatement.
MIKE* — —		Bleu/croix blanche Mon navire est stoppé et n'a plus d'erre.
NOVEMBER — ●		Damier bleu/blanc Non (réponse négative ou le signal qui précède doit être considéré comme une négation). <i>Cette lettre ne peut être employée que par voie visuelle ou sonore. Pour la transmission à la voix ou radio il faut employer le signal « NO ».</i>

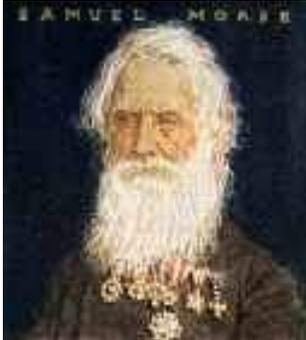
OSCAR - - -		Jaune(bas)/rouge (haut) Un homme à la mer.	VICTOR • • • -		Blanc/croix rouge Je demande .
PAPA • - - •		Tour bleu/centre blanc Au port : toutes les personnes doivent se présenter à bord, le navire doit prendre la mer. <i>A la mer, fait par un bateau de pêche</i> : mes filets sont accrochés par un obstacle. A la mer (voie sonore) : J'ai besoin d'un pilote.	WHISKEY • - -		Bleu (ext) / blanc (milieu) /rouge(centre) J'ai besoin d'assistance médicale.
QUEBEC - - • -		Jaune Mon navire est indemne, je demande la libre pratique.	X-RAY - • • -		Blanc/croix bleue Arrêtez vos manœuvres et veillez mes signaux.
ROMEO • - •		Rouge/croix jaune Reçu (valable pour tous les moyens de signalisation, excepté pour la transmission par signaux flottants).	YANKEE - • - -		Jaune/rouge Mon ancre chasse.
SIERRA* • • •		Tour blanc/centre bleu Je bats en arrière.	ZULU* - - • •		Jaune (haut), bleu (droite), rouge (bas), noir (gauche) J'ai besoin d'un remorqueur. <i>Fait par un bateau de pêche</i> : je mets mes filets à l'eau.
TANGO* -		Rouge/blanc/bleu <i>Fait par un bateau de pêche</i> : ne me gênez pas, je fais du chalutage jumelé.	Les signaux marqués d'un astérisque ne peuvent être transmis par moyens sonores que conformément aux règles internationales pour prévenir les abordages en mer, règles 34 et 35, en acceptant que les signaux « G » et « Z » puissent continuer à être utilisés par les navires de pêche qui opèrent à peu de distance d'autres navires de pêche.		
UNIFORM • • -		Rouge/blanc Blanc/rouge Vous courez vers un danger.			

1  blanc/rond rouge	6  Bleu/blanc
UNAONE ● — — — —	SOXISIX — ● ● ● ●
2  Bleu/ rond blanc	7  Jaune/rouge
BISSOTWO ● ● — — —	SETTESEVEN — — ● ● ●
3  rouge/blanc/bleu	8  blanc/croix rouge
TERRATHREE ● ● ● — —	OKTOEIGHT — — — ● ●
4  jaune/croix blanche	9  Blanc/n oir Rouge/jaune
KARTEFOUR ● ● ● ● —	NOVENINE — — — — ●
5  jaune/bleu	0  jaune/rouge/jaune
PANTAFIVE ● ● ● ● ●	NADAZERO — — — — —

ENMM Le Havre	DIVERS	V1.1a – 09/06
<i>A. Charbonnel</i>	<i>LE CODE MORSE</i>	1/4

PRÉSENTATION

Un peu d'histoire



Le code morse a été inventé par l'américain Samuel F. B. Morse (1791-1872) en 1832-1833, mais les autorités ne voulaient pas croire en l'avenir de son invention. C'est donc seulement en 1844 que le premier message morse à longue distance a été envoyé, entre Washington DC et Baltimore (40 miles, 60 km).

A partir de là, le code morse pris son envol, et 4 ans plus tard seulement, la plupart des compagnies privées (journaux de l'Associated Press principalement) utilisaient déjà ce système.

Avec le développement des systèmes de radiocommunication, le code morse est devenu avec le temps quelque peu désuet. Fin 1999, l'Organisation Maritime Internationale a décidé d'y mettre officiellement un terme.

Si le code morse n'est plus aujourd'hui utilisé pour les radiocommunications maritimes navire/terre, il reste néanmoins d'actualité pour les échanges navire/navire par signaux lumineux (scott) pour les communications de secours ou

appels de bâtiments de guerres sur théâtre de crise.

Objectifs

La maîtrise du code morse est **OBLIGATOIRE** pour l'obtention des diplômes d'officier de marine marchande de 1^{ère} et 2^{ème} classe.

L'objectif affiché pour les formations d'officier de marine marchande est de savoir émettre et recevoir un code morse par **signaux lumineux** au rythme de **30 signes/min**.

Méthodologie de l'apprentissage du code morse

Méthode auditive (méthode recommandée)

Il s'agit d'apprendre les lettres de manière auditive (un peu comme la musique) : on écoute des lettres, on associe le rythme à la lettre (sans compter les traits/points), puis des groupes de lettres et enfin des mots et des phrases. C'est la méthode la plus **performante** à terme pour l'apprentissage, mais la plus longue en acquisition.

Méthodes visuelles/calculatoires

Il est possible d'apprendre le code morse d'une manière visuelle (voire aide mnémotechnique) ; on apprend la correspondance entre la lettre et les traits/points. Cette méthode, sans être interdite, est certes la plus simple pour débiter, mais aussi la plus **limitative** (il est impossible de l'utiliser quand le rythme des signaux augmente).

ENMM Le Havre	DIVERS	V1.1a – 09/06
A. Charbonnel	LE CODE MORSE	2/4

APPRENTISSAGE AUDITIF (RECOMMANDÉ)

Moyens

Ecouter les signaux morse par l'intermédiaire d'un logiciel morse ; le logiciel, par rapport au manipulateur humain a l'avantage d'être parfaitement régulier ce qui facilite l'apprentissage.

Remarques :

- Il est recommandé de ne pas utiliser une vitesse d'étude du caractère trop lente ; en effet une vitesse lente permettrait de s'orienter vers l'analyse des éléments en points et traits ou de les compter mentalement.
- Un rythme d'au moins **13 mots par minute** est conseillé (1 mot = 5 signes).
- Cet apprentissage nécessite d'écouter régulièrement les signaux morses (5 min/jour est l'idéal) : l'écoute durant les séances de TP ne peut être suffisante pour cette acquisition.

Méthode

Apprendre les lettres

- Écouter les lettres, chacune répétée plusieurs fois pour les mémoriser (4 à 6 lettres).
- Écouter des suites des lettres mémorisées :

Liste 1 de groupes de lettres à mémoriser

- | | |
|------------------------|--|
| - E N D X 0 | - R L F 5 6 |
| - T A W P 1 | - OKYC4RLF56 |
| - ENDX0TAWP1 | - S B J 7 8 |
| - M G Z Q 2 | - ENDX0TAWP1MGZQ2IUVH3 |
| - I U V H 3 | - ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ |
| - MGZQ2IUVH3 | - 0123456789 |
| - ENDX0TAWP1MGZQ2IUVH3 | - ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789 |
| - O K Y C 4 | |

Liste 2 de groupes de lettres à mémoriser

- | | |
|-----------------|-----------------|
| - S O E T A R | - T M O |
| - S L U Q J | - A N W G |
| - H O N C V | - D U V J B |
| - I B Y P | - R K L F |
| - W K Z M | - P X Z C Y Q |
| - D X F G | - F K B Q T C |
| - F G H M J R U | - Z H W X |
| - B D K N T V Y | - M D Y U P A |
| - C E I L O S | - J O E R |
| - A P Q X Z W | - S G N L V I |
| - E T A I M N | - E T I M S O H |
| - S O D R C U | - A W U J V F |
| - K P H G W L | - C G K Q F Z |
| - Q H F Y | - R Y L B X D N |
| - Z V X J | - A E I O U |
| - E I S H | |

S'entraîner sur des bigrammes, mots courts

Une fois l'alphabet à peu près maîtrisé, passer à des bigrammes.

ENMM Le Havre	DIVERS	V1.1a – 09/06
A. Charbonnel	<i>LE CODE MORSE</i>	3/4

APPRENTISSAGE VISUEL (NON RECOMMANDÉ)

On associe un mot à chaque lettre du code :

- syllabes avec le son O => son long ;
- syllabes sans le son O => son court.

Exemple : CO-CA-CO-LA représente la lettre C (1^{ère} lettre du mot CocaCola)

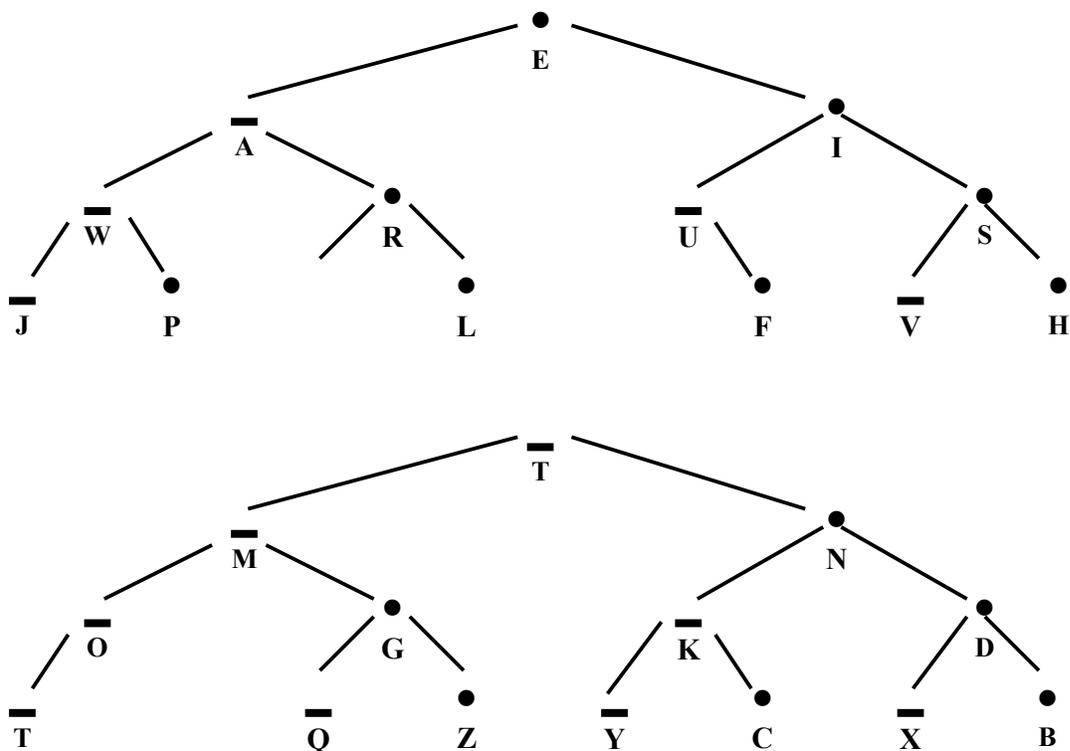
- . - .

Lettre	Morse	Aide	AIDE
A	. -	Allô	<u>AL-LÔ</u>
B	- ...	Bonaparte	<u>BO-NA-PAR-TE</u>
C	- . - .	Coca-Cola	<u>CO-CA-CO-LA</u>
D	- ..	Docile	<u>DO-CI-LE</u>
E	.	Et	ET
F	.. - .	Farandole	<u>FA-RAN-DO-LE</u>
G	- - .	Gondole	<u>GON-DO-LE</u>
H	Hilarité	<u>HI-LA-RI-TÉ</u>
I	..	Ici	I-CI
J	. - - -	Jiromoto	<u>JI-RO-MO-TO</u>
K	- . -	Kohinor	<u>KO-HI-NOR</u>
L	. - ..	Limonade	<u>LI-MO-NA-DE</u>
M	- -	Moto	<u>MO-TO</u>
N	- .	Noé	<u>NO-É</u>
O	- - -	Ostrogoth	<u>OS-TRO-GOTH</u>
P	. - - .	Philologie	<u>PHI-LO-LO-GIE</u>
Q	- - . -	Cocorico	<u>CO-CO-RI-CO</u>
R	. - .	Ramoneur	<u>RA-MO-NEUR</u>
S	...	Salade	<u>SA-LA-DE</u>
T	-	Thon	<u>THON</u>
U	.. -	Ultrason	<u>UL-TRA-SON</u>
V	... -	Végétation	<u>VE-GE-TA-TION</u>
W	. - -	Wagons hauts	<u>WA-GONS HAUTS</u>
X	- .. -	oxydation	<u>O-XY-DA-TION</u>
Y	- . - -	Yolimoto	<u>YO-LI-MO-TO</u>
Z	- - ..	Zoroastre	<u>ZO-RO-AS-TRE</u>

Nombre	Morse	Nombre	Morse
0	- - - - -	5	. . . . .
1	. - - - -	6	-
2	. . - - -	7	- - . . .
3	. . . - -	8	- - - . .
4	. . . . -	9	- - - - .

ARBORESCENCE DES LETTRES MORSES

Cette présentation arborescente peut être utilisée pour décoder un message en morse dans le cas où l'on ne maîtrise pas le code.



RESSOURCES

CW player : logiciel freeware pour l'apprentissage du code morse (téléchargeable sur le site www.telecharger.com, rubrique morse)

NB : ce logiciel est installé sur l'ordinateur de la passerelle et les deux ordinateurs équipés de carte de son de la salle informatique.

ENMM Le Havre	DIVERS	V1.0 – 09/05
<i>A. Charbonnel</i>	<i>TP CODE DES PAVILLONS & CODE MORSE</i>	1/1

Pour vous auto-entraîner au code Morse et aux pavillons, vous pouvez utiliser les logiciels gratuits suivants :

Logiciel NAVRULES

Sur l'ordinateur de la passerelle est installé un logiciel : NAVRULES.
Ce logiciel vous permet de vous former et de vous entraîner sur les règles de barre et les pavillons.

Navrules est téléchargeable gratuitement : <http://www.navrules.com/>

Logiciel CW Player

Sur l'ordinateur de la passerelle est installé un logiciel : CW Player.
Ce logiciel permet l'apprentissage et l'entraînement au code Morse sous forme auditive.

CW Player est téléchargeable gratuitement : <http://florl.club.fr/cwpfra.htm>



Proposition de correction
Cahier pratique de navigation
1ere année -cursus ingénieur – octobre 2013

Afin d'améliorer ce document, vous pouvez me faire part de vos propositions de correction et/ou d'amélioration.

Pour transmettre vos propositions, vous pouvez me retourner cette feuille ou me transmettre vos remarques directement par mail à aude.charbonnel@supmaritime.fr

*D'avance merci pour votre contribution,
Cordialement,*

A. Charbonnel

Proposition de correction

Page	Correction

Propositions d'amélioration (idées diverses, compléments, etc.) :

