# **ENMM Le Havre**

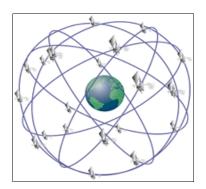
# <u>Cahier de travaux pratiques</u> <u>de Navigation</u>

(vol. 2)









A. Charbonnel édition : septembre 2008

# Table des matières

	Introduction		]
Ι	Documentation Nautique	:	3
1	Documentation nautique française		5
	Synthèse sur les documents nautiques du SHOM		(
	SH91: La radionavigation		
	SH92: Les radiocommunications maritimes		
	SH93: Les radiocommunications pour la surveillance du trafic et le pilotage		
	SH96 : Les stations radiométéorologiques		
	TP sur les ouvrages des radiosignaux	. 3	]
2	Correction des documents nautiques français	3	
	Documents de correction du SHOM		7
	Utilisation des documents de correction du SHOM		
	Les calques de correction		
	TP sur les corrections de documents	. 5	٠
3	Préparation de traversée	5	7
	TP préparation de traversée	. 5	Ć
ΙΙ	. Equip and and de median animation	6:	1
11	Equipements de radionavigation	U.	1
4	GNSS: Global Navigation Satellite System	6	
	Les GNSS		
	TP sur le GPS		
	Quizz sur le GPS		
	Fiche de compte-rendu sur le GPS	. 8	•
5		9	
	Loran C		
	TP sur le Loran C	. 9	ć
6	ECDIS: Electronic Chart DIsplay System	10	3
	Introduction à l'ECDIS	. 10	L
	TP sur l'ECDIS	. 11	٤
	Fiche de compte-rendu sur l'ECDIS	. 11	7
7	AIS: Automatic Identification System	12	1
•	Introduction à l'AIS		
	TP sur l'AIS	12	

II.	I Divers	131
8	Procédures : Morse et pavillon	133
	Signaux et pavillons	
	Code Morse	
	TP pavillons et code Morse	. 143
9	Navigation astronomique	145
	Identification des astres	
	Modèle de chercheur d'étoiles	. 155
10	Embarquement	159
	Pistes d'observation à bord	. 161
Fe	uillet de proposition de correction	165

ENMM Le Havre	Introduction	V2.0 - 09/08
A. Charbonnel	$oldsymbol{O}$ rganisation des $oldsymbol{T}$ ravaux pratiques	1/2

# LE CAHIER DE TP NAVIGATION

Le <u>Cahier de TP navigation</u>, présente de manière thématique l'ensemble de fiches utilisées pour les travaux pratiques de navigation.

Chaque chapitre correspond à un sujet et propose généralement:

- <u>des fiches support</u> : synthèse des principaux points à savoir concernant le sujet du TP ;
- <u>des fiches de travaux pratiques</u> : travail préparatoire et ateliers à réaliser.
- des fiches de compte rendus de TP.

# ORGANISATION DES TP

# Planification prévisionnelle et préparation

Trente heures de TP navigation sont programmées en deuxième année ; ces heures sont réparties en 8 séances de trois heures.

Ces séances sont programmées comme indiqué dans le tableau çi aprés.

Chaque TP doit être préparé **avant** la séance ; le travail préparatoire est indiqué dans la fiche de travaux pratiques et repris en partie çi aprés.

	Thème principal	Thème de révision	Travail préparatoire (à réaliser avant le TP)
TP 1	ECDIS	- Néant	Néant
TP 2	Documentation française	- Documentation - Pavillons	- Revoir la documentation de 1ère année. - Revoir les pavillons
TP 3	GPS	- Radar	- Lire la notice du GPS - Revoir le radar
TP 4	Correction des documents	- Sondeur - Matelotage	- Revoir le sondeur - Revoir le matelotage
TP 5	LORAN C / eLORAN	- Compas	- Lire la notice du Loran C - Revoir le compas
TP 6	AIS/Révision	- Tous	
TP 7	AIS/Révision	- Tous	
TP 8	Evaluation finale		

# Réalisation du TP

Avant chaque TP un travail préparatoire et des révisions du programme de 1ère année doivent être réalisés.

Chaque TP se décompose normalement comme suit :

- présentation du TP (professeur ou redoublants),
- ateliers sur le thème du TP (étudiants),
- rappels (réalisés par un binome d'étudiants);
- quizz noté sur les sujets de TP et thèmes de révision précédents.

Les TP sont réalisés par binôme ; une fiche de rotation pour les ateliers est affichée à chaque TP.

Après chaque TP un compte-rendu doit être rendu.

# Première partie Documentation Nautique

# Chapitre 1

# Documentation nautique française

# Sommaire

Synthèse sur les documents nautiques du SHOM	6
SH91: La radionavigation	
SH92: Les radiocommunications maritimes	23
SH93: Les radiocommunications pour la surveillance du trafic et le pilotage	27
SH96 : Les stations radiométéorologiques	29
TP sur les ouvrages des radiosignaux	31

#### Objectif général:

- Connaître et exploiter la documentation nautique du SHOM (hors ouvrages des radiosignaux).

#### Objectifs opérationnels:

- Connaître le contenu des différents ouvrages du SHOM.
- Exploiter les ouvrages dans le cadre dûne traversée

Soit pour chaque ouvrage:

#### 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 rendus 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).

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1b - 03/08
A. Charbonnel	Synthèse sur les principaux documents nautiques français	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.

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 <u>qu'après</u> avoir parcouru l'ensemble du document)

- 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,  $2000-203p-ISBN\ 2-11-088260-3\ (vol.1)-24$   $\in$ 

#### **Ressources diverses**

Site du SHOM: www.shom.fr

# Crédit graphique

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

# **OUVRAGES GÉNÉRAUX**

ENMM Le Havre

A. Charbonnel

Guide du navigateur (SH 1) – 3 volumes



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

Édition 2000 – mise à jour fascicule N°7 2007

- 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.

Symboles, abréviations et termes utilisés sur les cartes marines françaises (SH 1 D)	Édition°3 - 2006
• Présentation des signes utilisés sur les cartes marines.	Réédition selon besoins.
• Complément indispensable du "Guide du Navigateur".	<ul> <li>Corrections par Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).</li> <li>Indispensable pour la lecture des symboles des cartes françaises.</li> <li>Ce document est téléchargeable gratuitement sur www.shom.fr</li> </ul>

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)

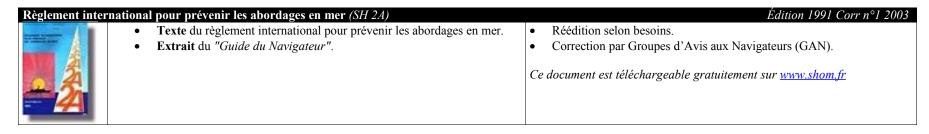
Édition 1992

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.

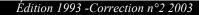
Ce document est téléchargeable gratuitement sur www.shom.fr

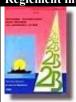


- 0	1	_	
	٦	_	

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1b – 03/08
A. Charbonnel	Synthèse sur les principaux documents nautiques français	4/11

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





盐

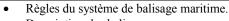
- Planches illustrant le règlement international pour prévenir les abordages en mer.
- Complément au "Guide du Navigateur".

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

Ce document est téléchargeable gratuitement sur <u>www.shom.fr</u>

#### Signalisation maritime (SH3C)





- 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<sup>er</sup> janvier).
- Correction par Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).

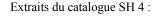
Ce catalogue précise les limites géographiques des zones couvertes par chacun des documents et permet une recherche aisée des documents grâce à la carte-index

Ce catalogue est indispensable pour la préparation de traversée.

#### Le petit catalogue (SH 8)

#### **PLAISANCE**

#### Édition 2008



- 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<sup>er</sup> décembre).
- Non mis à jour en cours d'année.
- Gratuit (téléchargeable et/ou commandable sur www.shom.fr).

۰	
_	

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1b - 03/08
A. Charbonnel	$oldsymbol{S}$ ynthèse sur les principaux documents nautiques français	5/11

# Album des pavillons (SH 10)

PAVILLONS NATIONAUX

la mer ou en escale.





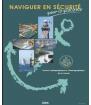
*Édition* 2000 – *feuillet de correction*  $N^{\circ}$  4-2004

Présentation de tous les pavillons et marques qu'un navire peut rencontrer à 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 Beaupré, 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

Édition 2006

Corrections par : - Fascicule annuel,

- Groupes d'Avis aux Navigateurs (GAN).

PLAISANCE

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

# Code international des signaux 1965 (SH32)



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

Édition 1996 – correction n°1-2001

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

Ce document est téléchargeable gratuitement sur www.shom.fr

Réédition selon besoins.

ENMM Le Havre

8003 : Édition 1997 & 8004 : Édition 2002

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

- Synthèse des informations nécessaires pour la préparation d'une traversée :
  - organisation du trafic,recommandations,
  - pilotage,
  - comptes-rendus,
  - cartes.

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

#### Guide de:

- 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)





- Principes, performances, limitations d'emploi, degré de confiance.
- Liste des stations DGPS françaises à la date de son édition.
  - Présentation du système européen Galiléo.

Présentation didactique du GPS et de son utilisation en navigation maritime.

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



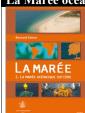


- Principes.
- Exemples de calculs.

Présentation générale et didactique du phénomène de la marée.

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





 Fondements de l'étude des marées océaniques et ses applications en zone côtière. 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.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1b - 03/08
A. Charbonnel	$oldsymbol{S}$ ynthèse sur les principaux documents nautiques français	7/11

# **OUVRAGES DES MARÉES**

# Annuaire des marées



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.

• Réédition annuelle (disponible au 1<sup>er</sup> janvier de l'année précédent le millésime de l'annuaire).

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).

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



Caractéristiques des champs de courants à chaque heure de marée, en viveeau et morte-eau moyennes.

Réédition selon besoins.

Indispensables à la sécurité de tous les navigateurs.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1b - 03/08
A. Charbonnel	$oldsymbol{S}$ ynthèse sur les principaux documents nautiques français	8/11

# LIVRES DES FEUX

### Livres des feux et des signaux de brume



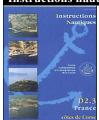
 Caractéristiques des aides à la navigation, lumineuses et sonores, pour le monde entier.

- 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).

Ces ouvrages décrivent les aides à la navigation et également les phares, balises et bouées qui les supportent et donnent leur position géographique.

# INSTRUCTIONS NAUTIQUES

# Instructions nautiques (B4 à L9)

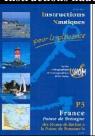


Renseignements utiles à la sécurité de la navigation qui ne figurent pas sur les cartes (ou qui y figurent de façon sommaire) :

- amers et dangers,
- routes réglementées et recommandées,
- marées et courants,
- pilotage,
- mouillage,
- ports (description, ravitaillement, réparation).

- 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)



- 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

# **PLAISANCE**

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

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1b – 03/08
A. Charbonnel	$oldsymbol{S}$ ynthèse sur les principaux documents nautiques français	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)



- 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.

# Edition 2006

- 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 2006).
- SH 92.2: Radiocommunications maritimes Volume 2 Afrique, Asie, Australasie (édition 2005).
- SH 92.3 : Radiocommunications maritimes Volume 3
  Amérique, Antarctique (édition 2005).
- 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).

Réédition selon besoins.

# SH 92.4 : Radiocommunications maritimes Volume 4 Le SMDSM (édition 2005)

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

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1b – 03/08
A. Charbonnel	Synthèse sur les principaux documents nautiques français	10/11

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



SH 93.1: Radiocommunications de pilotage Volume 1 Groenland, Europe du Nord (édition 2006).

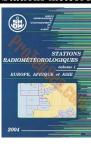
SH 93.2 : Radiocommunications de pilotage Volume 2 Europe occidentale et méditerranée (édition 2006).

SH 93.3 : Radiocommunications de pilotage Volume 3 Afrique, Asie, Australie (édition 2007).

SH 93.4: Radiocommunications de pilotage Volume 4 Amérique (édition 2007).

- Procédures de contact pour toutes les opérations portuaires et de surveillance du trafic.
- Systèmes de compte rendus VTS.
- 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)



SH 96.1 : Stations météorologiques -Volume 1 Europe, Afrique, Asie (édition 2005).

SH 96.2 : Stations météorologiques - Volume 2 Pacifique Sud-Ouest, Amérique et Antarctique (édition 2006). Informations nécessaires pour la réception des informations météorologiques :

- 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.
- 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)



- A l'usage du petit cabotage, pêche et plaisance.
- Couverture : Europe occidentale, Açores, Antilles.
- Liste des :
  - radiophares,
  - stations diffusant des infos météo et avis à la navigation.

#### PLAISANCE /PETIT CABOTAGE

édition 2007

• Réédition tous les ans (en avril).

• Pas de correction.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	
A. Charbonnel	$oldsymbol{S}$ ynthèse sur les principaux documents nautiques français	11/11

# **OUVRAGES DE MÉTÉOROLOGIE**

# Météorologie maritime (SH95)

édition 2003

2001



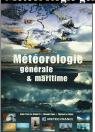
Manuel pratique à l'usage des navigateurs concernant :

- la météorologie générale et tropicale, iceberg, glaces et givrages,
- la documentation et les nomenclatures.

Ouvrage nécessaire pour comprendre et utiliser les renseignements météorologiques diffusés aux navigateurs.

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

# Météorologie générale et maritime



Synthèse des connaissances nécessaires à une bonne formation des navigateurs professionnels et amateurs.

Conçu par des ingénieurs-prévisionistes de Météo-France à l'intention des élèves officiers de la Marine Nationale.

# Naviclim NaviClim • METEO

Atlas climatologique de tous les paramètres intéressant la navigation en haute | Aide pour la préparation de traversée transocéanique. mer.

Ce document est téléchargeable sur www.profmarine.org.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0a - 03/08
A. Charbonnel	SH 91: RADIONAVIGATION	1/3

# OBJET DE L'OUVRAGE

<u>Contenu</u>: 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. Le système Loran C

#### 4. Racon et 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.
- Etat et suivi des constellations <a href="http://tycho.usno.navy.mil/">http://tycho.usno.navy.mil/</a>.
- Liste des stations GPS différentielles (par pays/région géographique dans l'ordre alphabétique).

ENMM Le Havre	Le Havre Documentation Nautique	
A. Charbonnel	SH 91: RADIONAVIGATION	2/3

# Présentation des stations différentielles

Zones géogr	Zones géographiques						
Station		${ t N}^{ullet}$ 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  $\mu V/m$ .

<u>La portée pratique</u> des stations DGPS est **3 à 4 fois** la portée administrative car celle ci est calculée pour un champ rayonné de50  $\mu$ V/m alors que les récepteurs sont spécifiés pour 10  $\mu$ V/m.

# Système GLONASS



 ${\tt GLONASS} = {\tt Global}$  Orbitography NAvigation Satellite System.

- · Généralité.
- Segments.
- Exploitation.

# Système Galileo

- Généralité.
- Segments.
- Exploitation.

# Système GNSS

- Généralité.
- Segments.
- Exploitation.

GNSS = Global Navigation Satellites System.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V2.0a - 03/08
A. Charbonnel	SH 91: RADIONAVIGATION	3/3

# 3. Système Loran C

- 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.

	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

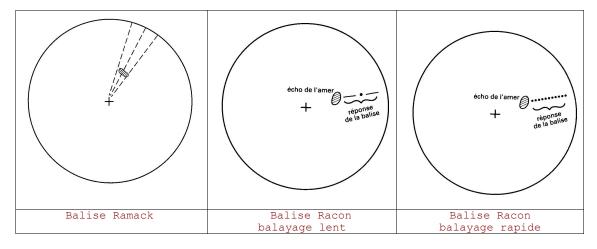
- Généralités.
- Liste des balises radar.

# <u>Remarques</u>

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.



ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1 - 09/05
A. Charbonnel	SH 92: Les radiocommunications publiques	1/3

# OBJET DE L'OUVRAGE

 $\underline{\textbf{Contenu}}: informations \ n\'{e}cessaires \ \grave{a} \ \textbf{l'exploitation radiocommunications maritimes internationales}, \grave{a}$ 

savoir:

<u>Radiocommunications générales</u> <u>SH 92.1</u> : Europe - Groenland - Méditerranée .

SH 92.2 : Afrique - Asie - Australasie

Découpage géographique

SH 92.3: Amériques - Antarctique

Radiocommunications SMDSM 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.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1 - 09/05
A. Charbonnel	SH 92: Les radiocommunications publiques	2/3

# EXPLOITATION DES SH 92.1 À SH 92.3

# Généralité sur les radiocommunications

```
CLASSES D'ÉMISSIONS :
1ère lettre : type de modulation :
    A : onde porteuse complète avec double bande,
    H, J, R : BLU,
    F : modulation de fréquence,
    G : modulation de phase.

Chiffre milieu : Nature du signal (porteuse).

3ème lettre : type d'information transmise :
    B : télégraphie automatique,
    C : fac similé ; 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
Contacter 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 particularité 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 GÉNÉRALITÉ RÉGLEMENTS À SIGNALER ÉLÉMENTS À SIGNALER NOTES (OBSERVATIONS ÉVENTUELLES SUR LES PROC...)

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1b - 03/08
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  $(180^{\circ})$ .

Temps UT TAI UTC.

# EXPLOITATION DU 92.4 SMDSM

#### **Présentation SMDSM**

Système 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

#### Système Navtex

Système 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 ttes 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.

#### Système Safetynet

Utilisation d'Inmarsat C télex sur METAREA.

#### Système HF

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1 - 09/08
A. Charbonnel	SH 93: RADIOCOMMUNICATIONS POUR LA SURVEILLANCE DU TRAFIC ET PILOTAGE	1/1

# OBJET DE L'OUVRAGE

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

- les **procédures** de 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).

#### 4 volumes :

SH93.1: Groenland, Europe du Nord.

SH93.2 : Europe Occidentale et Méditerranée.

SH93.3: Afrique, Asie, Australasie.

SH93.4: Amériques.

#### 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 2<sup>ND</sup> 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<sup>ème</sup> TYPE (IN, SH 93) :

Organisation et régulation du trafic (VTS : Vessel Trafic System ou VTM Vessel Trafic 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.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1 - 03/08
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 similé.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1 - 03/08
A. Charbonnel	TP sur les ouvrages de radiosignaux du Shom	1/3

#### Travail préparatoire

Revoir les le radar et les pavillons.

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 =  $2,831 \text{ m}^3 = 100 \text{ ft}^3$ 

PROVENCE	1994	Elj	f (Gérance: Franship)(Fra	nce-Kerguele
Construit par les cha	ntiers 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. 20,8
P.L. 284 919 t	J.B. 153 483 UMS	J.N. 85 453 UMS	Capacité : 324 200 m <sup>3</sup>	
14 citernes.			•	

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

 ${\it C}$  : 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

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.1 - 03/08
A. Charbonnel	TP sur les ouvrages de radiosignaux du Shom	2/3

# Atelier 1 : Recherche d'informations dans les ouvrages des radiosignaux

- Consignes
  1- Donner les références des ouvrages utilisés pour pouvoir répondre à chaque ensemble de questions (20 min)
  2- A l'aide des ouvrages répondre à DEUX/TROIS questions dans chaque groupes de questions.

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:
	• 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	The state of the state of the production which is a second by the state of the stat
	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 ?

В	
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 transmettrez 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.

C		
	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 ?

D	
1	Quelle est la station de surveillance du trafic ?
2	Quels sont les canaux VHF d'appel et de travail ?
3	Etes-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	Vous désirez rentrer en contact avec le siège social de votre compagnie par radiotéléphonie.
	Que faites-vous (station contactée, fréquences) ?
7	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 ?

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUES	V1.0 - 09/03
A. Charbonnel	TP sur les ouvrages de radiosignaux du Shom	3/3

E	
1	Commandant bien organisé, vous avez déjà envoyé votre premier ETA au port de Dunkerque.
	Dans quel créneau de temps doit être envoyé cet ETA pour un port français et plus particulièrement pour
	Dunkerque?
2	Quelle est la procédure pour demander un pilote ?
3	Rédigez le message de demande de pilote local pour votre navire.

F		
	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.
		Ouelle(s) fréquence(s) veillez vous et à quelles heures ?

G						
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 :					
	Quelle est la nébulosité ?					
	Quel temps fait il ?					
	28 234					
	$40  \nabla$					
	V					
	$\square$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$					
	011/1					

Atelier 2: Révision (20 min)

Réaliser un atelier de révision (cf. partie révision, ateliers 1 à 5), par exemple le matelotage

## Chapitre 2

## Correction des documents nautiques français

#### Sommaire

Documents de correction du SHOM	37
Utilisation des documents de correction du SHOM	41
Les calques de correction	<b>49</b>
TP sur les corrections de documents	53

#### 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.

ENMM le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.2 - 09/05
A. Charbonnel	Documents de correction du Shom	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. <u>Information urgente en vigueur</u>:

Liste des NAVAREA II en vigueur et texte des NAVAREA II émis la semaine précédent 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

ENMM le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.2 - 09/05
A. Charbonnel	Documents de correction du Shom	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,
- $\bullet \quad \text{une lettre indiquant le caractère de l'avis (D: divers, P: pr\'eliminaire, R: rectificatif, T: temporaire),}\\$
- 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<sup>er</sup> décembre).

<u>Remarque</u>: Les informations fournies par les GANs sont également disponibles, à titre officiel, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2000, sur le serveur Internet <a href="http://www.shom.fr">http://www.shom.fr</a>

ENMM le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE-	V1.2 - 09/05
A. Charbonnel	Documents de correction du Shom	3/3

#### Calques de correction des cartes françaises

Les calques de correction des cartes françaises sont des interprétations graphiques des avis cartes publiées 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.

#### CHANGEMENT DE FEUILLETS

L'Album des pavillons nationaux fait l'objet de changements de feuillets occasionnels.

#### 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.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.2 - 09/05
A. Charbonnel	Utilisation des documents de correction du Shom	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 : Réimpression d'une carte existante SANS obligation de retirer l'édition précédente

**Correction** 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 sure 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 :



ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.2 - 09/05
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.

Exemple: Corr. 1999 – 0213 - 4312 34 35 2000 − 0110 Numéro de correction Millesime

#### 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]

2 51,86 N-111 24,93 E

Cet avis donnera sur la carte :

Smalls 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) <u>postérieures</u> 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.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.2 - 09/05
A. Charbonnel	Utilisation des documents de correction du Shom	3/7

<u>Exemple</u>: Nous venons de recevoir le groupe hebdomadaire  $n^{\circ}$  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'Edition) la carte est en vigueur et à jour jusqu'au groupe 22 de 1999.

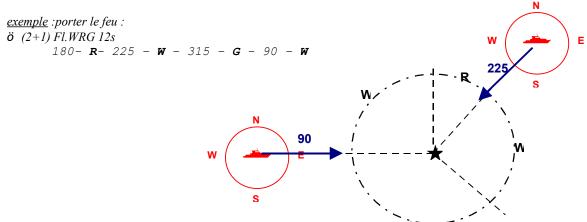
Dans le cas contraire, il faut effectuer toutes les corrections en retard (ou procéder à son remplacement) avant de se servir de cette carte.

#### 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 :



ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.2 - 09/05
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.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.2 - 09/05
A. Charbonnel	Utilisation des documents de correction du Shom	5/7

#### TENUE À JOUR DES INSTRUCTIONS NAUTIQUES

Une instruction nautique vendu 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) <u>Dans l'ouvrage lui-même</u>, 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;

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.2 - 09/05
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

- a) Découper le texte de la correction (issu du GAN §2.4);
- b) Rayer les paragraphes supprimés ou remplacés ;
- c) Coller les corrections aux emplacements voulus dans l'ouvrage concerné ;
- d) 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.

<u>Cas particulier</u> pour l'ouvrage <u>Météorologie Maritime</u>, 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.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.2 - 09/05
A. Charbonnel	Utilisation des documents de correction du Shom	7/7

#### TENUE À JOUR DES OUVRAGES DIVERS

Guide du navigateur	Corrections publiées à la section 2.5 des GANs. Corrections portées dans l'addenda ou le fascicule.	
Code international de signaux	Corrections publiées à la section 2.5 des GANs.	
Album des pavillons nationaux	Corrections publiées à la section 2.5 des GANs. Corrections portées par changement de feuillets.	

#### BIBLIOGRAPHIE:

SHOM - Guide du navigateur - édition 2000 - SHOM - à jour des corrections de mars 2003

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.0. 09/05
A. Charbonnel	Les calques de correction des cartes du Shom	1/3

Les calques de correction des cartes françaises sont les interprétations graphiques des avis, concernant les cartes, publiés dans un Groupe d'Avis aux Navigateurs.

Îls 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
	Report hors	position
Porter		Bathymétrie Reporter, tels que figurés, le rectangle et l'information bathymétrique qu'il contient, la flèche sans le croisillon et le cercle de position.
ou		Autre information     Reporter, tels que figurés, l'information     nouvelle, la flèche sans le croisillon et le cercle     de position.
ajouter	Report en	position
ajoutei		Reporter, conformément au calque, uniquemen 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	<b>○</b>	Reporter, tels que figurés, la bulle entourant l'information à déplacer, la flèche et le cercle de position.

Signification des codes sur les calques

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.0. 09/05
A. Charbonnel	Les calques de correction des cartes du Shom	2/3

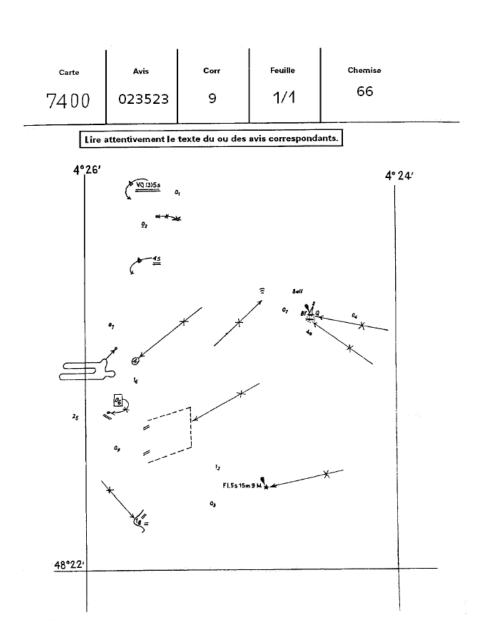
#### EXEMPLE D'AVIS ET DE CALQUE ASSOCIÉ

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, Avurnav 97-1356 et Phares et Balises Brest, 9701328 NA).

Carte	•				
<u>7400</u> (9)	Porter	★ Fl. 5s 15m 9M		48 22,35 N	4 24,84 W
<b>A</b>		*		48 23,52 N	4 25,53 W
Τ		<b>⊕</b>	(a)	48 23,07 N	4 24,56 W
		Å 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 une limite de zone	entre (d)	48 22,90 N 48 22,64 N	4 25,69 W 4 25,60 W (limite)
			(e)	48 22,70 N 48 22,53 N 48 22,47 N	4 25,30 W 4 25,30 W 4 25,60 W
	Ajouter	à la légende de la bouée			(limite)
	Ajoutei	n) Bell		48 23,15 N	4 24,85 W
	Dánlasan				
	Déplacer Remplacer	la bouée et sa légende des 220 mètres vers le NE la légende du feu de la balise par	en	48 22,95 N	4 25,80 W
	•	VQ (3) 5s dans la légende du feu de la bouée		48 23,60 N	4 25,70 W
	Rayer	2s par 4s la sonde		48 23,27 N	4 25,68 W
		11		à toucher (b)	
		la limite de zone	entre	les points (d)	et (e)
	Note Moo	lifier la courbe voisine du point (c) pour y inclure la sonde (c).			
		Cliquez sur le numéro de l	a carte poi	ır visualiser	
		le ou les calques co			

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.0 - 09/05
A. Charbonnel	Les calques de correction des cartes du Shom	3/3



#### SOURCES

Site du SHOM : http://www.shom.fr/fr\_page/fr\_serv\_gan/avert\_f\_f.htm

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3b - 09/06
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 autres documents nautiques (cf. fiche de synthèse sur les documents nautiques du SHOM).
- Réaliser l'atelier 0
- · Lister les points non compris.

#### APPORTER LA CARTE 7066 pour ce TP

#### ATELIER 0 : Préparer le TP (20 min)

#### **Divers**

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

02 32 18. FRANCE (	Côte Atla	ntique). Abords Brest —	<b>Épave.</b> (Taunton, 01-3920).	
— Cartes 6680 (10)	Porter	une épave		
INT 1706		61 Wk	48 20,2 N	6 5,2 W
7066 (120)	Domesia	(		
<b>7066</b> (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.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3b - 09/06
A. Charbonnel	TP Correction des documents nautiques du Shom	2/4

#### ATELIER 1 : Exploiter les GANs papiers (30 min)

Nous sommes en 1999, semaine 23 (pour cet atelier).

#### Vérifier et préparer les corrections de cartes

Voici çi après un extrait du cahier d'enregistrement des cartes détenues à bord. Le Zef' 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 Sucscinio	<b>1982 (GC) - 1999 :</b> 1415 - 2323
			G7 - 8
6651	10	De Calais à Dunkerque	<b>1998 (NE)</b> 3118 - 4411
			3 4
7086	10	Rade de Cherbourg	1996 (NE)
			1
6615	3	Iles de Port-Cros et du Levant (Iles	1975 (NP) –1998 :1532
		d'Hyères)	G47

- 1. Définir la signification des termes NE, GC, NP.
- 2. 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

3. Expliquer votre démarche (documents consultés, méthode de recherche) pour que le zef² comprenne ce que vous faites.

#### Vérifier et préparer les corrections des ouvrages

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

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3b - 09/06
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)

— Feux CA, <u>41</u>	<u>840, 41850, 42040,</u>	<u>42120, 42290</u>		
— Cartes 6680	0 (13) Remplacer	la légende du feu de la tourelle la ve	endrée par	
INT 1708	_	Fl (4).G. 15s	48 39,4 N	3 33,6 W
		F1G 4s	48 40,5 N	2 05,7 W
		la légende du feu des bouée	es 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
<b>7066</b> (140)	Remplac	er la légende du feu de la tour	elle par	
INT 1800		F1G 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 bouée	es 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

6. 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 Br	est. — Avis 02 20 34 e	t 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	

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

porter un feu	48 36,05 N	4 38,05 W
O (2+1)Fl WRG 12s	,	,
Q (2 · 1)1 ii (		
	porter un feu Q (2+1)Fl.WRG. 12s	r

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.3b - 09/06
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'intéret 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 2005.
- 5. Visualiser le calque de la carte 7033 pour la la correction 04 35 06.
- 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 2003.
- 8. Lister les corrections lde 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. Quels documents utilisez-vous pour corriger ces différents documents nautiques ?

- 1. Réaliser au moins deux corrections sur un livre des feux.
- 2. Réaliser au moins deux corrections sur une instruction nautique.
- 3. Réaliser au moins deux corrections sur un ouvrage des radiosignaux.

#### 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. Porter les corrections sur la carte 7066.

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

cf. partie révision

## Chapitre 3

## Préparation de traversée

Sommaire		
TP préparation de traversée	59	

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.0 - 09/05
A. Charbonnel	TP Préparation de traversée et exploitation docs/cartes Shom	1/2

#### Travail de préparation

- Réviser les documents nautiques du Shom et correction.
- Répondre aux questions du questionnaire sur la documentation.

#### FORT FLEUR D'EPEE 1979

CMA-CGM (France-Kerguelen)

Construits par les chantiers France-Dunkerque. Porte-conteneurs réfrigérés polyvalents (PCRP), équipés d'une installation de

C. 18,80 m

réfrigération centralisée des conteneurs. Ligne France-Antilles. BV L. 210,00 m L.pp. 198,63 m 1.32,20m

j.B. 32 428 UMS (fort Royal: 32 671 UMS) P.L. 30 9981

j.N. 16 882 UMS Capacité en conteneurs : 1 512 EVP (892 en cale, 620 en pontée).

Système de distribution d'air réfrigéré alimentant tous les conteneurs en cales au moyen de 126 gaines.

5 groupes de refroidissement de saumure à vis York fonctionnant au fréon R22 de 1 750 000 fg/h.

9 cales. 17 panneaux Mac Gregor pontoon.

Propulsion: Deux moteurs Diesel semi-rapides 4 temps SEMT-

Pielstick 12PC4V 570, 12 cylindres en V, réversibles,

entraînant chacun à 122 1/mn une hélice à pales fixes par l'intermédiaire d'un réducteur MAAG type MPU 70W

Puissance: 2x13 250 kW (2 x 18 000 ch) à 400 t/mn. Vitesse

22.3 n. 1 propulseur d'étrave Neyrtec de 880 kW. 1 stabilisateur

anti-roulis AEG à 2 ailerons repliables Production d'électricité : 6 groupes Diesel-alternateurs Crépelle

12 SN2/jeumont-Schneider de 1 420 kW chacun.



T.E. 11,02

Vous naviguez sur le porte conteneur FORT FLEUR D'EPEE qui effectue traditionnellement la ligne le Havre/les Antilles. De manière exceptionnelle, vous avez quitté les Antilles pour gagner New York ou vous devez charger une cargaison à destination du Havre.

Le commandant vous charge de préparer la traversée New York - Le Havre.

Pour ce faire, il vous a laissé une liste de consignes à réaliser...

#### ATELIER 1 : Lister et mettre à jour les documents

Dans un premier temps, le commandant vous a demandé de lister les documents nécessaires à la traversée :

- Lister les ouvrages du SHOM que vous devez détenir à bord du point de vu réglementaire.
- Choisir les instructions nautiques nécessaires.
- Choisir les cartes.

Après cela vous devez effectuer les mises à jour avec les deux derniers GANs que vous venez de recevoir. Dans ces GANs vous lisez les avis suivants :

4. Expliquer ce qu'il faut faire par rapport à cet avis.

★ 03 10 30.FRANCE(Côte Ouest).Île Guénioc. Balisage.(Phares et Balises Brest, 9904566 NA) - Carte 7065 (66) 4 38,05 W porter un feu 48 36,05 N Q (2+1)FI.WRG. 12s

> des secteurs à ce feu porter

> > 057-W-094-R-180-G-193-W-209-R-252

03 12 02 R .FRANCE(Côte Ouest).Île Guénioc. Avis 0310 29 et 03 10 30 remplacer 48 36,05 N 48 38.05 N par

5. Expliquer comment porter une correction dans un ouvrage des radiosignaux.

ENMM Le Havre	DOCUMENTATION NAUTIQUE	V1.0 - 09/05
A. Charbonnel	TP Préparation de traversée et exploitation docs/cartes Shom	2/2

#### ATELIER 2 : Rechercher des informations pour la traversée

Le commandant vous a demandé de rechercher les informations suivantes :

- 1. Rechercher les informations nécessaires concernant :
  - la réservation de pilote à New York et au Havre
  - la réservation d'une place au port de commerce à New York et au Havre.
- 2. Vérifier si un message de libre pratique est nécessaire.
- 3. Lister les stations Navtex qui pourront être veillées.
- 4. Lister les stations GPS différentielles susceptibles d'être utilisées.
- 5. Rédiger une fiche passerelle sur les moyens d'obtenir un avis médical.

#### ATELIER 3 : Déterminer l'heure prévue d'arrivée

Le commandant a réalisé le plan de route de New York vers le Havre.

Il vous donne les éléments suivants pour que vous estimiez l'heure prévue d'arrivée :

- Distance à parcourir : 3 200 M
- Vitesse moyenne : 17 nœuds
- Appareillage prévu pour le 09 mai à 12h00 (heure locale).

Déterminer l'heure prévue d'arrivée.

#### ATELIER 4 : Vérifier la mise à jour des documents ... et de vos connaissances en la matière

Avant de vous faire vérifier et effectuer la mise à jour des documents et cartes pour la traversée, le commandant tiens à s'assurer que vous savez lire correctement les GANs.

Il vous demande donc de répondre aux questions suivantes du questionnaire qu'il vous a remis :

- question 14,
- question 16,
- question 27,
- question 77.

# Deuxième partie Equipements de radionavigation

## Chapitre 4

## GNSS: Global Navigation Satellite System

#### Sommaire

Les GNSS	65
TP sur le GPS	79
Quizz sur le GPS	83
Fiche de compte-rendu sur le GPS	87

#### Objectif général:

- Connaître les principes des GNSS et exploiter un système GNSS.

#### Objectifs opérationnels:

#### Connaître les principes du GPS:

- Connaître les erreurs et leur ordre de grandeur.
- Connaître les domaines limitatifs.
- Connaître la précision selon le GDOP ou HDOP.

#### Configurer le GPS:

- Etre capable d'initialiser le récepteur GPS (date, heure approximative, position estimée, hauteur d'antenne)
- Etre capable de configurer le GPS.
- Référence géodésique (WGS 84/ED 50).
- Nord vrai/magnétique.
- Référence horaire (UTC/locale).
- Mode différentiel/Naturel
- Entrées/sorties.
- Alarmes.
- Points tournants et suivi de routes.
- Corrections automatiques
- Mode: 3D/2D
- Unités de distance, vitesse,...

#### Exploiter les informations du GPS:

- Déterminer les satellites utilisés.
- Déterminer la précision du point donné.
- Porter un point GPS sur la carte.
- Rentrer des points tournant.
- Rechercher des informations dans la notice.
- Utiliser les fonctions de navigation

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	1/13

#### LE GNSS

#### Introduction

#### **Définition**

GNSS (Global Navigation Satellite System) est l'acronyme pour désigner l'ensemble des systèmes de navigations par satellites.

#### **Fonctionnalités**

Un GNSS permet de :

- déterminer la géolocalisation (longitude, latitude, altitude) de petits récepteurs électroniques en utilisant les signaux émis par les satellites en vue.
- déterminer une référence le temps précis à l'aide de récepteurs do t la position est connue.

Ces deux fonctionnalités sont généralements PNT

#### Etat de l'art

USA	GPS (GLOBAL NAVIGATION SYSTEM) En 2008, le système américain , le GPS (Global Positionning System), est le seul GNSS totalement opérationnel.
Russie	GLONASS (GLObal'naya NAvigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) Le GLONASS est un GNSS en cours de redéploiement ;initialement lancé en 1982, ce système fut opérationnel en 1995 puis en raison de l'effondrement de l'union soviétique perdit son opérationnabilité. Le GLONASS devrait à nouveau petre opérationnel en 2010 avec l'aide de l'Inde
**** * * ****** Europe	GALILEO Galiléo est un GNSS de deuxième génération en phase initial de déploiement. Il est prévu d'être opérationnel en 2013.
*** CHINE	BEIDOU/BIG DIPPER /BEIDOU 1  La Chine projet de déployer un système de navigation régional (couverture satellitaire de la Chine uniquement).  COMPASS/BEIDOU2  La Chine projette d'étendre le système de navigation régional BEIDOU en un système global; mais ce projet semble flou dans la mesure ou la Chine doit aussi prendre part à GALILEO.
Inde	IRNSS (Indian Regional Navigational Satellite System) Ce système est un système régional en phase de déploiement. Il devrait être opérationnel en 2012.

#### **GNSS classification**

Il existe deux générations de GNSS:

- <u>La première génération, GNSS-1</u>, est composée par les système de navigation par satellites existants (GPS et GLONASS) et systèmes d'augmentation : le SBAS (Satellite Based Augmentation System) et le GBAS (Global Augmentation System).
- <u>Le GNSS-2 est la seconde génération</u> de système de navigation par satellites ; ce système fournit la précision et l'intégrité nécessaire pour une navigation civile.

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	2/13

#### Les systèmes complémentaires aux GNSS

#### **GNSS** differentiel

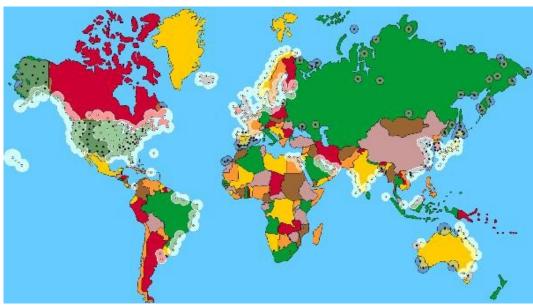


Illustration 1: Couverture du DGPS

Le système différentiel du GNSS (DGNSS : Differentiel Global Navigation Satellite System) est une amélioration du GNSS qui utilise des sations terrestres de références Ces stations différentielles diffusent des corrections (différence entre la position donné par le système satellitaire et position connue de la station).

Ces corrections sont diffusées vers les utilisateurs finaux :

- soit par des stations terrestres en bande VHF pour l'aviation : on parle alors de GBAS, Grounded Based Augmented System
- soit par satellites : on parle alors de SBAS, Satellites Based Augmentation System.

#### Les systèmes d'augmentation : SBAS/ GBAS

Les systèmes d'augmentation du GNSS utilisent des informations externes aux GNSS afin d'améliorer la précécision, la disponibilité et la fiabilité du signal émis par les satellites.

Il existe différents systèmes ; ces systèmes diffusent des informations complémentaires : certains diffusent des informations relatives les sources d'erreurs (dérive de l'horloge, éphémérides, retard ionosphérique), d'autre fournissent des mesures du retard du signal (DGNSS) et un troisième groupe fournit des informations sur la navigation ou sur les satellites à intégrére dans le processus de calcul de la position.

#### Satellite Based Augmentation System (SBAS)

Le SBAS est un système couvrant une large zone (région). Ce système utilise des satellites Ce système est composés par des satellites géostationnaires destinés à renseigner en temps réel les utilisateurs de GPS sur la qualité de signaux qu'ils reçoivent

Ce type de système se compose généralement de plusieurs stations à terre connaissant parfaitment leur position. La station terrestre mesure les signaux d'un ou plusieurs satellites et/ou les paramétres environnementaux qui pevent influer sur le signal reçu par les utilisateurs.

A partir de ces mesures, la station réalise et diffusent vers un ou plusieurs satellites des messages d'informations qui seront redifusés aux utilisateurs finaux.

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	3/13

#### Il existe différents SBAS:

Usa	WAAS: Wide Area Augmentation System
CANDA	CWAAS: Canadian Wide Area Augmentatoin System
**** * * *****	EGNOS: European Geostationary Navigation Overlay System
Inde	GAGAN: GPS Aided Geo Augmented Navigation GAGAN est prévue d'être opérationel en 2008.
<b>★</b> **	SNAS : Satellite Naviation Augmentation System
Japon	MSAS: Multi-functional Satellite Augmentation System
NAVCOM	Starfire Navigation Système commercial développé par John's DeereNavCom and Precision Farming groups. Ce système est un système commercial
-Fugro	Omnistar Système commercial développé par Fugro http://www.omnistar.com/



Illustration 2: Les SBAS

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	4/13

#### LE GLONASS



GLONASS (GLObal naya Navigatsionn Sputnikovaya Sistema) est un système de radionavigation par satellites développpés par l'ex-Union Soviétique et aujourd'hui géré par la Russie.

C'est un système alternatif et complémentaire au GPS américaine et au futur Galiléo. Le développement du GLONASS commencé en 1976 avait pour objectif d'être opérationnel en 1991.

Opérationnel en 1995, ce sytème tomba en désuétude avec l'effondrement de l'économie

Russe faute d'entretien de la constellation.

Depuis 2001, la Russie s'est engagée dans la remise à niveau du GLONASS; avec l'aide du gouvernement Indien, le GLONASS devrait être à nouveau pléinement opérationnel à partir de 2009.

#### Description du système

#### **Objectif**

Initialement, le GLONASS fut développé pour fournir en temps réel la position et la vitesse aux forces soviétiques : positition et vitesse des militaires soviétiques, et les position sprécises des cibles pour les missilles balistiques). Le GLONASS fut le deuxième système de radionavigation développés par les soviétiques ; le permier, moins connu, le Tsikada, nécessitait de une à deux heures de calculs pour déterminer une position avec précision. Au contraire, le GLONASS permet, une fois les satellties acquis, de déterminer instantannément une position. Sa précision, à l'époque ou il était pleinement opérationnel, pouvait atteindre environ 57 à 70 m de précision horizontale, 70 en vertical, 15cm.s-1 en vitese et 1 µs en temps.

#### Caractéristiques des orbites

La constellation GLONASS par défiition doit être constitués de 24 satellites. 21 satellites permetten la transmission du signal et trois sont en back up.

Ces satellites sont réparties sur trois plans orbitaux séparés les uns des autres de 120°à une altitude d'environ 19 100 km. Les satellites décrivent grossièrement des cerclesa.,Si la constellation est compléte, tout point de la Terre est couvert en permanence par au moins cinq satelltes.

Les sattelites GLONASS sont tous baptisés Ouragan et posséde une période de 11 heures 15 min.

Une des caractéristiques de la constellation GLONASS, est que chaque satellites ne passe en un point de la terre que tout les 8 jours sidéraux. Comme chaque plan orbital contient 8 satellites, un satellite survolera un point donnée une fois par jour sidéral. Pour comparaison, chaque satellite GPS survole un même point au bout de 24h

Les satellites GLONASS émettent deux différents signaux : un signal de précision standard (SP) et un signal de haute précision (HP). Tout les satellites émettent le même code mais sur différentes fréquences en utilisant la technique du FDMA sur une bande de fréquence L1(1602.5625 Mhz à 1615,5 Mhz).

Les signaux sont émis dans un cone de 38° en utilisant une polarisation circulaire avec un rapport de puissance isotrope rayonnée équivalente isotrope 25 à 27 dBW (316 à 500W).

#### **Précision**

A son apogée, le signal standard (SP) pouvait fournir une précision suivante à partir de 4 satellites :

verticale : 50 à 70 m
horizontale : 70m
vitesse : 15 cm.s-1
temps : 1 ms

Le signal HP fournit une précision supérieure, mais réservée aux forces armées russe.

Dans l'avenir, l'ajout d'un signal civil dans la bande L2 est prévue ; il doit permettrre d'améliorer la précision de navigation via les signaux civils.

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	5/13

#### LE GPS

<u>Objectif du GPS</u>: permettre à un nombre illimité d'utilisateurs de déterminer leur position et de synchroniser leur montre en tout point du globe, à tout instant et indépendamment des conditions climatiques en se basant sur une référence géographique et temporelle universelle.

Le système GPS se compose de 3 segments fonctionnels :

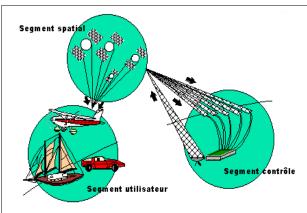


Illustration 3 : les segments du GPS

- Le segment spatial: il s'agit d'un réseau de 28 satellites qui émettent sur 2 fréquences, appelées L1 (1575.42 MHz) et L2 (1227.6 MHz); ils se meuvent sur 6 plans orbitaux, à environ 20 000 km d'altitude.
  - La fréquence L1 est modulée par les codes C/A (coarse acquisition) et P (precise) ; la fréquence L2 est modulée par le code P.
- Le segment de contrôle : il est constitué de 5 stations qui calculent l'orbite des satellites, contrôle leur bon fonctionnement ainsi que la qualité de l'horloge à bord de chaque satellite.
- Le segment utilisateur : il est composé des récepteurs GPS, appareils permettant de calculer la position, la vitesse et l'heure d'un observateur, partout et à tout moment sur Terre et dans ses environs, quelles que soient les conditions climatiques.

#### Fonctionnement du GPS

Le principe de base de la détermination GPS d'un point est similaire au principe de triangulation, si ce n'est que l'on utilise non pas des angles mais des distances.

#### Principe de la mesure

Les satellites envoient des ondes électromagnétiques qui se propagent à la vitesse de la lumière. Connaissant la vitesse de propagation de la lumière, on peut alors calculer la distance qui sépare le satellite du récepteur en connaissant le temps que l'onde a mis pour parvenir du satellite au récepteur grâce à la formule suivante :

d = c\*t d : distance, c : vitesse de la lumière ou célérité,

t : temps mis par l'onde pour arriver du satellite au récepteur.

Pour mesurer le temps mis par l'onde pour lui parvenir, le récepteur GPS compare l'heure d'émission (inclus dans le signal) et de réception de l'onde émise par le satellite (code C/A et/ou P). Cette distance est appelée pseudo-distance.

Avec trois satellites, on obtient trois pseudo-distances qui permettent de déterminer la position.

Deux problèmes subsistent avec cette mesure :

- les horloges du récepteur et du satellite ne sont pas parfaitement synchronisées ; cela introduit un délai d'horloge qui apparaît comme une erreur sur la mesure de distance au satellite. C'est pourquoi quatre satellites sont nécessaires pour déterminer trois coordonnées et un délai d'horloge.
- le code C/A à une longueur d'onde de +/- 300 km, ce qui implique que les observations brutes ne peuvent théoriquement donner des distances qu'entre 0 et 300 km.

  Hors, la distance à un satellite est de +/- 20 000 km.

La mesure doit donc être corrigée (par le récepteur) de 300 km modulo n. C'est ce qu'on appelle une ambiguïté entière.

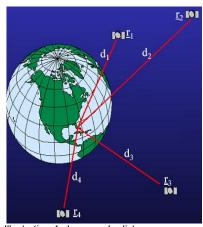


Illustration 4 : les pseudo-distances

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	6/13

#### Nécessité d'un temps précis

Le signal émis par le satellite se propage à la vitesse de la lumière (300 000 km/s). Ainsi une erreur de 1 ms sur le temps entraîne une erreur de positionnement de 300 km. Les satellites disposent d'horloges atomiques ayant une précision 1 ns sur laquelle doit se caler le récepteur GPS (le récepteur ne disposant pas actuellement d'horloges atomiques, pour des raisons de coût).

#### Nécessité d'orbites fines

Les satellites GPS suivent des trajectoires quasi elliptiques.

Ces trajectoires subissent des perturbations (attraction lunaire, soleil, rayonnement solaire); c'est pourquoi les stations de contrôle mesurent les écarts des trajectoires, les corrigent et les mettent à jour par les éphémérides radiodiffusées.

La précision des orbites est de l'ordre de 2,5 m.

#### Les erreurs

Source d'erreur	Description	Erreur type
Selective Availability	Le "Selective Availability " (SA) est une dégradation volontaire du signal par les USA. Depuis le 1 <sup>er</sup> mai 2000 le SA a été supprimé, mais il pourrait être réactivé.	30 m
Erreur d'orbite	Bien que les stations de contrôle réactualisent la position des satellites, il se peut que de faibles erreurs subsistent.	2,5 m
Erreur d'horloge au satellite	La précision des horloges atomiques embarquées à bord des satellites est de l'ordre de quelques nanosecondes ; cette imprécision peut générer une erreur.	Ordre du m
Erreur d'horloge au récepteur	Dépend de la qualité de l'oscillateur.	Non évalué
Erreurs atmosphériques	Erreurs ionosphériques: L'onde électromagnétique se propage moins vite dans un milieu chargé que dans le vide; hors l'ionosphère est chargée en ions et électrons de manière très variable (fonction de l'heure et des cycles solaires).	5-30 m
	Erreurs troposphériques : L'onde électromagnétique est ralentit par l'atmosphère concentrée dans cette couche (8 km à 17 km d'au-dessus du pôle à l'équateur).	5-30 m
Trajet multiple	Absorption, atténuation, réflexion ou réfraction des signaux sur des obstacles.	0-20 m

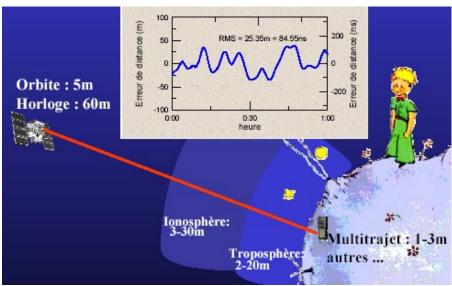


Illustration 5 : Les erreurs du GPS

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	7/13

#### La géométrie des satellites

La précision du point GPS dépend en partie de la géométrie des satellites. Elle est évaluée par le facteur GDOP (Geometric Dilution Of Precision).

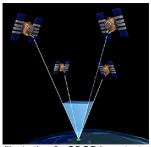


Illustration 6 : GDOP important
Trièdre étroit, GDOP important, faible précision

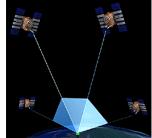


Illustration 7 : GDOP faible
Trièdre large, GDOP faible, bonne
précision

<u>GDOP</u> = Geometric Dilution Of Precision se décompose en :

- PDOP = Position Dilution of Precision (3-D), sometimes the Spherical DOP.
- HDOP = Horizontal Dilution of Precision (Latitude, Longitude).
- VDOP = Vertical Dilution of Precision (Height).
- TDOP = Time Dilution of Precision (Time).

Les critères pour avoir un point acceptable sont les suivants :

- GDOP≤ 10
- PDOP≤ 6
- HDOP≤ 4

HDOP	Précision
1	25 m
2	50 m
3	75 m
4	100 m

Plus les DOP sont faibles, meilleure est la précision du point.

#### **Performance**

- Le service est assuré 95% du temps
- L'obtention d'un point se fait de quelques minutes à 30 min.
- La précision assurée est la suivante :

Précision GPS	Horizontal	Vertical
En mode standard	100 m	160 m
(avec SA)		
En mode standard	30 m	50 m
(sans SA)		

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	8/13

#### Le DGPS

Le GPS différentiel (DGPS) a pour objectif d'améliorer la précision du positionnement GPS.

#### **Principe**

Des mesures sont effectuées en un lieu de position connue ; ces mesures sont comparées aux valeurs théoriques et leur différence fournit une correction transmise ver l'utilisateur. Cette correction est intégrée dans le calcul de la position.

#### Comparaison GPS/DGPS

Les courbes suivantes représentent les mesures qui ont été faites toutes les 10 s, pendant une nuit entière, en un point fixe. La première correspond à des mesures en GPS "normal"; les mesures présentent une erreur qui peut atteindre 80 m. La deuxième correspond à des mesures en mode différentiel, en envoyant les corrections toutes les 20 s; les erreurs de mesure sont alors pratiquement toutes **inférieures à 10 m**.

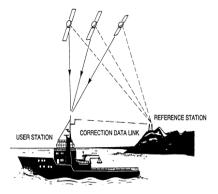


Illustration 8 : le DGPS

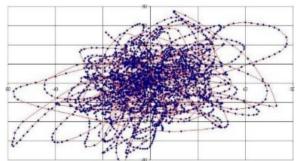


Illustration 9 : Variation d'un point fixe dans le temps vu par un GPS en mode naturel

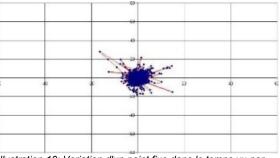


Illustration 10: Variation d'un point fixe dans le temps vu par un GPS différentiel

#### Les services publics

#### ■ Le réseau maritime des phares et balises

Le DGPS a été adopté par le ministère des transports comme aide radioélectrique à la navigation. Sept stations situées sur le littoral français ont été mises en place.

Ce service offre une précision de 5 m dans 95 % du temps.

D'autres stations équivalentes existent dans de nombreux pays et sont exploitables directement et automatiquement par les GPS.

Portée: 100 km.

#### ■ SBAS : EGNOS/WAAS, MSAS

Les SBAS: Satellite Based Augmented System:

- WAAS: Wide Area Augmentation system (USA);
- MSASs: Augmentation System (Asie);
- EGNOS : European geostationnary Navigation Overlay System précision de 3 m à 95 % du temps / intégrité assurée.

#### Les SBAS ont pour objectif de :

- fournir à l'aviation un service DGPS,
- augmenter la disponibilité des services GPS,
- fournir un service d'intégrité.

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	9/13

#### ■ Le GBAS :

Grounded Based Augmentation System idem SBAS mais limité à l'approche des aéroports.

#### ■ EUROFIX :

Loran C double source d'information

Loran + émission DGPS des corrections DGPS, DGLONASS, DloranC, messages d'intégrité, messages d'alerte.

Précision: 1,5-2 m (horizontal).

Portée: 1000 km.

#### Les services privés

Étant donné le nombre limité de stations DGPS mises en place par les services publics, des sociétés privées proposent des services de corrections à l'échelle mondiale (ou régionale).

#### ■ OmniSTAR/Landstar/Seastar

Les systèmes Landstar /Omnistar /Seastar possèdent des stations de références dans de nombreux pays. Ces stations calculent les corrections à apporter puis ces corrections sont envoyées par satellites aux utilisateurs.

#### ■ Le réseau RDS (application terrestre)

Le RDS (Radio Date System) est un service de transmission de données digitales sur bande FM. Des corrections différentielles sont diffusées par RDS (limité à 60/90 km).

#### ■ <u>Veripos</u>

Veripos est un système DGPS dédié à l'environnement maritime qui couvre le nord ouest de l'Europe.

La transmission des corrections se fait par l'intermédiaire d'une liaison HF.

Précision : 5 m. Portée : 800 km.

L'accès à ce système est gratuit (équipement GPS intégrant un récepteur HF).

Ce système est utilisé pour les applications off-shores, les levés hydrographiques, et la navigation hauturière.

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	10/13

#### **Exploitation du GPS**

#### L'initialisation du récepteur

L'initialisation du récepteur doit être effectuée lors de la **première** mise en service ou si la mémoire du calculateur a été effacée :

- date,
- heure approximative,
- position estimée (à quelques degrés prés),
- hauteur d'antenne.

#### Configuration du récepteur

La configuration du récepteur doit être vérifiée à chaque relève de quart.

#### a) Configurer la référence géodésique

Système de la carte	Système sur le GPS	Autres configurations à effectuer
WGS 84	WGS 84	Vérifier que les offsets sont à zéro.
Système XXX (Autre que	WGS 84	Entrer les corrections en latitude et longitude indiquées sur la carte (pour passer de XXX en WGS84) dans les <b>offsets</b> du GPS.
WGS 84)	Système XXX	Vérifier que les offsets sont à zéro

<u>Nota</u>: Il est préférable de configurer le GPS en mode WGS 84 et d'utiliser les corrections de la carte que de configurer le GPS dans le même système géodésique de la carte.

Pourquoi ?: le GPS adopte des corrections globales pour passer de WGS 84 à un autre système.

Les corrections **locales** indiquées sur la carte sont plus précises (cf. § report point GPS/carte).

#### b) Configurer la référence horaire

• Soit en heure locale soit en heure UTC.

#### c) Configurer les unités de distance

• Ne pas confondre mi (mille terrestre)et nm (mille marin).

#### d) Configurer la référence des caps

- Choisir le type de cap affiché (cap vrai, compas, magnétique).
- Paramétrer la déclinaison magnétique.

#### e) Vérifier le mode simulation

• Lors de son exploitation en navigation, le mode simulateur doit être désactivé.

#### f) Vérifier le fonctionnement en mode différentiel

- Vérifier qu'un port d'entrée est en réception des signaux DGPS.
- Vérifier que le mode DGPS est activé.
- Vérifier si l'on reçoit des informations DGPS.

Si mode auto et pas de réception , passer en mode manuel et sélectionner la station la plus proche en portée.

#### g) Configurer les alarmes

#### h) Configurer la mémorisation de la route

Cadence d'enregistrement de points.

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	11/13

#### Fonctions du récepteur

La fonction principale du récepteur GPS est de calculer la position, la vitesse et le temps.

Les autres fonctions sont des fonctions secondaires (tracé de route, point tournant, prédiction de passage de satellites, conversions géodésiques, ...).

#### **Précision**

#### ■ Précision du GPS

Précision GPS	Horizon tal	Vertical
En mode standard (avec SA)	100 m	160 m
En mode standard (sans SA)	30 m	50 m
En mode différentiel (avec SA)	1 à 7 m	NA

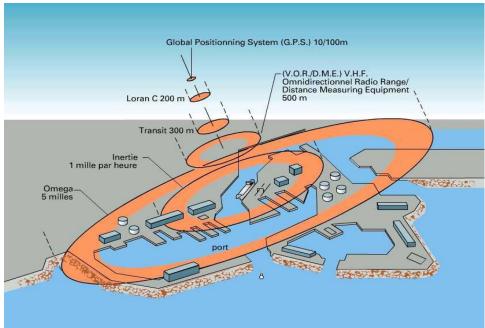


Illustration 11 : Précision des différents systèmes de radiopositionnement

SA: dégradation volontaire du système par le DoD (propriétaire du GPS)

#### **■** Imprécision des cartes/précision du GPS

L'imprécision de la cartographie de nombreux dangers immergés si elle résulte de travaux anciens, peut atteindre quelques centaines de mètres. Dans ces conditions il peut être dangereux de prétendre se positionner avec précision par rapport aux dangers en utilisant les informations du GPS ou du GPS différentiel.

La règle du pouce comme marge de sécurité est à appliquer.

#### **■** Informations erronées

Un satellite peut émettre un signal erroné pendant 1 ou 2 heures avant d'être neutralisé, ce qui entraîne une erreur de positionnement.

Comparé à d'autres systèmes d'aide à la navigation, le GPS peut être considéré comme particulièrement fiable car la réception n'est pas affectée par les conditions météorologiques (hors tempêtes magnétiques).

Ce n'est pas une raison pour lui faire totalement confiance.

Une bonne navigation estimée reste indispensable.

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	12/13

#### Report de point GPS/Carte

Lorsque la carte et le récepteur GPS n'ont pas le même système géodésique, des corrections sont à apporter pour reporter le point GPS sur la carte.

Attention, de nombreux récepteurs GPS permettent des configurations régionales qui d'obtenir directement la position dans certains systèmes géodésiques nationaux, régionaux ou continentaux tels que l'ED 50 ou le NAD 83; Néanmoins, un système géodésique étendu tel que l'ED 50, peut avoir été établi initialement à partir d'une zone centrale et ensuite étendue loin de cette zone entraînant des déformations importantes du réseau géodésique sur la périphérie. C'est pourquoi, il faut mieux utiliser le récepteur GPS en WGS 84 et exploiter les valeurs de corrections mentionnées sur la carte que de configurer le récepteur dans le système local.

#### Valeurs d'écart entre le WGS 84 et d'autres systèmes géodésiques

Système	Écart	remarques
ED 50	150 m	Système utilisé pour la plupart des cartes des côtes de France entre 1960 et 2001.
IGN 51	500 m	Pour les cartes de Guadeloupe (système IGN 51).
IGN 47	1500 m	Pour les cartes de la Réunion jusqu'en 1996.

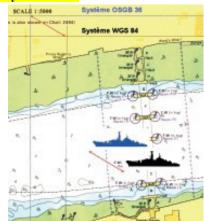


Illustration 12 : Ecart de position entre le WGS 84 et l'OSGB 86

#### RESSOURCES

#### Monographie

A. Andréani - *Le GPS*: *une révolution* − édition Jean Jarry (Juin 2001) − 20 €. Une livre didactique et complet sur les applications du GPS.

Marin Breton - Almanach du marin breton 2003 – œuvre du marin breton (2003) – 15 €.

Bodwitch - The american pratical navigator - NIMA.

SHOM – *Le guide du navigateur* – volume 2 – SHOM - 2000.

SHOM -GPS et navigation maritime - les guides du SHOM - SHOM - 2000.

SHOM - La lettre du SHOM aux navigateurs - SHOM - décembre 2003.

Wikipedia – *Goba navigation satellite system* [en ligne]. Disponible sur :

<a href="mailto:system"><a hre

Wikipedia – *GLONASS* [en ligne]. Disponible sur : < <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Glonass">http://en.wikipedia.org/wiki/Glonass</a> (consulté le 13/07/2008)

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V0.1 - 09/08
A. Charbonnel	Les différents GNSS	13/13

Crédit graphique Ces illustrations sont propriétés de leur auteur sauf précision.

Illustration	Source
Illustration 1: Couverture du DGPS	http://www.puertos.es/export/pics/puertos/1021370998260.jpg
Illustration 2: Les SBAS	http://pagesperso-orange.fr/jean-paul.cornec/gnss.htm
Illustration 3: les segments du GPS	non référencée
Illustration 4: les pseudo-distances	non référencée
Illustration 5: Les erreurs du GPS	non référencée
Illustration 6: GDOP important	GPS tutorial de la société Topcons http://www.topconps.com/gpstutorial/Chapter3.html#Geometric%20Dilution %20Of%20Precision%20(GDOP)
Illustration 7: GDOP faible	GPS tutorial de la société Topcons http://www.topconps.com/gpstutorial/Chapter3.html#Geometric%20Dilution %20Of%20Precision%20(GDOP)
Illustration 8: le DGPS	non référencée
Illustration 9: Variation d'un point fixe dans le temps vu par un GPS en mode naturel	non référencée
Illustration 10Variation d'un point fixe dans le temps vu par un GPS différentiel	non référencée
Illustration 11: Précision des différents systèmes de radiopositionnement	non référencée
Illustration 12: Ecart de position entre le WGS 84 et l'OSGB 86	La lettre du SHOM aux navigateurs – SHOM – décembre 2003

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V3.1 - 07/08
A. Charbonnel	TP SUR LE GPS	1/3

#### Travail préparatoire ::

- Revoir le radar et les pavillons:
- Lire la notice du GPS (1) et réaliser les ateliers 0 (1)

#### Consignes:

- Respecter les temps indicatifs pour chaque atelier
- L'atelier 4 peut éventuellement être réalisé à la maison.

#### Compte rendu:

• Le compte rendu de ce TP est à rendre impérativement dans la semaine suivant le TP.

#### Atelier 0 : Exploitation de la notice du GPS

L'objectif des questions suivantes est de vous donner un fil conducteur dans la lecture de la notice. L'ensemble des questions suit l'ordre chronologique de la notice.

- Indiquer quels sont les modes de représentation proposés par le récepteur. Préciser l'utilité et l'intéret de chacune de ses représentations.
- 2. Indiquer la procédure pour modifier le contraste.
- 3. Déterminer les échelles minimum et maximum disponibles en représentation "perspective" et en représentation "report de point".
- 4. Indiquer le nombre de points tournants mémorisables.
- 5. Lister les différentes méthodes pour enregistrer un point.
- 6. Indiquer la procédure pour mémoriser la route suivie à raison d'un point tous les 15 M.
- 7. Indiquer comment effacer la route du navire.
- 8. Déterminer à quoi correspond la commande DSP ALL.
- 9. Indiquer le nombre de routes enregistrables.
- 10. Lister les différentes alarmes possibles.
- 11. Donner la signification de l'acronyme TTG.
- 12. Indiquer quels types de cap le GPS peut utiliser (vrai, magnétique, compas).
- 13. Indiquer dans quel menu configurer les unités de mesures, le temps en usage et le système géodésique.
- 14. Expliquer à quoi sert l'option SMOTH POS.
- 15. Indiquer ce qu'il faut configurer dans les menu entrées/sorties pour que le récepteur puisse exploiter le mode différentiel.
- 16. Indiquer l'intérêt d'importer et d'exporter des routes sur le GPS.
- 17. Lister les types de messages présents dans le menu MESSAGE.
- 18. Indiquer quel menu permet de visualiser le DOP.
- 19. Indiquer le nombre de points mémorisables pour le suivi de la route du navire.
- 20. Déterminer ce qu'il faut configurer et quelles sont les valeurs à saisir pour configurer le GPS dans le système géodésique de la Nouvelle Zélande.
- 21. Déterminer ce qu'il faut configurer et quelles sont les valeurs à saisir pour exploiter les informations différentielles envoyées par la station de Sydney (Australie).
- 22. Associer à chaque phase de configuration (cf. fiche support) les menus à utiliser (cf. notice)

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V3.1 - 07/08
A. Charbonnel	TP SUR LE GPS	2/3

#### Atelier 1: Exploitation du GPS GP 30 ou GP 35 Furino (40 min)



#### Configuration et point initiaux

- 1. Porter le point sur la carte... Que constatez vous ?
- 2. Lister les différents réglages à réaliser pour configurer totalement le GPS.
- 3. Configurer le GPS.
- 4. Porter la position sur la carte. Indiquer si la position est compatible avec votre position estimée (dans la négative revoir les réglages).

#### Comparaison des références géodésiques

- 5. Indiquer le système géodésique initialement utilisé par le GPS.
- 6. Comparer les valeurs du point en changeant de système géodésique en adoptant, par exemple, les systèmes géodésiques suivants :
  - Australian Geodetic 1966,
  - South American (Argentine),
  - ARC 1960, Hihorsey 1955.

#### Mode différentiel et état réception

- 7. Déterminer quel est l'état de réception du récepteur (différentiel/naturel, 3D/2D).
- 8. Déterminer le DOP; préciser si cela est bien ou non.
- 9. Expliciter ce qu'est le DOP.
- 10. Configurer le récepteur en différentiel (si ce n'est pas déjà fait !).
- 11. Déterminer si le DOP a changé quand on passe du mode naturel ou différentiel. Préciser pourquoi.
- 12. Indiquer quelles sont les valeurs de SIG S et SNR. Expliquer à quoi cela correspond.
- 13. Déterminer quelle est la signification BEACON STATION: "NG" dans le menu DGPS-SETUP.
- 14. Expliquer ce qui se passe si BEACON est configuré sur l'option EXT (menu DGPS-SETUP).
- 15. Expliquer quel est l'intérêt de choisir l'option STATION: "MANUAL" dans le menu DGPS-SETUP (par rapport aux options AUTO1/AUTO2).
- 16. Indiquer si pour la bonne exploitation du GPS il faut, éventuellement, modifier des options dans le menu I/O SETUP.

#### Préparation d'une route

- 17. Adopter une échelle de 4 à 5 M dans les différents modes de représentation.
- 18. Enregistrer les points suivants en utilisant les quatre méthodes de saisie :

Désignation	Nom	Symbole
La bouée nord de la zone de mouillage	BOUEE	
Le point C (bord du chenal du port du Havre).	POINT C	+

- 19. Créer une route appellée ARRIVEE LH comprenant les points précédents.
- 20. Déterminer quel est le cap magnétique à adopter pour rejoindre le point 1 (à l'aide des fonctions du GPS).
- 21. Déterminer quel est le cap <u>vrai</u> à adopter pour rejoindre le point 1 (à l'aide des fonctions du GPS).
- 22. Déterminer quel est le temps de parcours pour se rendre au point PILOT si le navire adopte une vitesse moyenne de 12 nds.

#### Alarmes et navigation

- 23. Configurer l'alarme d'arrivée à 0,5 M.
- 24. Configurer l' alarme d'écart de route à 0,5 M.
- 25. Configurer l'alarme de vitesse pour une vitesse supérieure à 15 nds.

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V3.1 – 07/08
A. Charbonnel	TP SUR LE GPS	3/3

### Atelier 2 : Principes du GPS (15 min)

Cet atelier est à réaliser à l'aide de vos connaissances, de la carte du port du Havre et du tutorial GPSviewer (sur l'ordinateur).

Nota: Pour lancer GPS viewer:

- cliquer sur l'icône ;
- appuyer simultanément sur les touches ALT et A (2 fois) ;
- choisir l'animation désirée par les touches flèche.
- 1. Déterminer quelle est la vitesse exacte de l'onde électromagnétique utilisée pour le calculs de pseudo-distances ?
- Déterminer si à la latitude 70° il est possible de voir passer un satellite au zénith. Pourquoi ? Indiquer si le GPS fonctionne audessus de 70°.
- 3. Déterminer le nombre de satellites minimums visibles par un récepteur.
- 4. Déterminer si l'erreur ionosphérique du GPS est plus importante moins importante dans les moyennes latitudes que dans les hautes latitudes.
- 5. Expliquer le principe du GPS différentiel.
- 6. Déterminer quelles sont les erreurs en partie supprimées par le GPS différentiel.
- 7. Indiquer quelles coordonnées rentrer dans votre GPS (configuré en WGS 84 ) pour enregistrer la bouée cardinale Grande rade Sud comme point tournant à l'entrée du port du Havre.

#### Atelier 3 : Réaliser un atelier de révision (20 min)

Réaliser l'atelier de révision sur le radar (cf. partie révision)

#### **Atelier 4 : Questionnaire sur le GPS** (15 min)

Répondre au questionnaire sur le GPS ci joint.



ou

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.1 – 11/07
A Charbonnel	OUESTIONNAIRE GPS	1/3

1.	Quels sont les trois secteurs du système GPS ?
	-  -
2.	Combien de satellites faut-il capter pour obtenir un point ?  2 satellites,  4 satellites,  6 satellites.
3.	Le HDOP dépend de :  la qualité du récepteur, la configuration géométrique du satellite, la force du signal reçu, le système géodésique utilisé.
4.	Le système géodésique définit :  un système de projection cartographique, un système de référence de coordonnées, un système de référence universelle du temps.
5.	Le GPS peut être utilisé :  uniquement en dessous des 70° N et S, à toutes latitudes.
6.	La précision du GPS en mode naturel, au jour d'aujourd'hui, est de l'ordre de :  1 m, 10 m, 50 m, 100 m.
7.	La précision du GPS en mode différentiel est de l'ordre de :  1 m, 10 m, 50 m, 100 m.
8.	Le GPS calcule sa position à partir du :  temps mis par une onde émise par votre GPS vers les satellites, temps aller mis par les ondes émises des satellites vers le GPS, temps A/R mis par les ondes émises des satellites vers le GPS, temps A/R mis par une onde émise de votre GPS vers les satellites.
9.	Un satellite de la constellation GPS peut accepter simultanément :  10 000 utilisateurs, 100 000 utilisateurs, 1 million d'utilisateurs, un nombre illimité d'utilisateurs.
10.	Quelles sont les sources d'erreurs d'un point GPS ?
11.	Que diffuse une station différentielle :  les éphémérides actualisées des satellites, l'état des satellites, les corrections à apporter sur les points GPS.
12.	Si vous utilisez votre GPS en mode différentiel, votre GPS:  reçoit sa position de la station différentielle, reçoit sa position toujours du satellite, calcule sa position exclusivement à partir des éléments diffusés par la station différentielle, calcule sa position exclusivement à partir des signaux reçus des satellites, calcule sa position à partir des signaux reçus des satellites et de la station différentielle.

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.1 – 11/07
A. Charbonnel	<i>OUESTIONNAIRE GPS</i>	2/3

13.	utilisez Que fait	GPS est configuré avec le système géodésique Great Britain Datum of 1936 (GB 36) et vous une carte ayant pour référence le European Datum of 1950 (ED 50). tes-vous pour porter un point GPS sur votre carte :  vous reportez tel quel le point GPS sur la carte (la Grande Bretagne étant partie de l'Europe), vous passez votre GPS en ED 50 et portez les coordonnées alors lues sur le GPS directement sur votre carte,  vous passez votre GPS en WGS 84 et portez les coordonnées alors lues sur le GPS directement sur votre carte,  vous passez en WGS 84 et portez les coordonnées alors lues sur le GPS en appliquant les corrections indiquées sur la carte.
14.		porteuse en provenance du satellite est une onde :
		UHF, VHF,
		HF,
		SHF.
15.	Le but d	du système GPS est de :
		connaître sa position,
		connaître l'heure, connaître d'autres éléments.
16.	Qui a co	onçu et met en œuvre le GPS : l'ONU,
		l'OMI,
		le ministère de la défense américain (DoD).
17.	Le segn	nent spatial du système est composé de satellites :
		géostationnaires,
		défilants à environ 20 000 km d'altitude avec une orbite inclinée de 55°sur l'équateur,
		défilants de type MEO à environ 200 km d'altitude avec une orbite inclinée de 15° sur
		l'équateur pour minimiser les erreurs de propagation ionosphériques, défilants de type HEO avec une orbite polaire pour permettre l'utilisation du GPS sur la totalité de la surface du globe.
18.	La référ	rence de temps fournie par le système GPS est :
		la même que le temps UTC,
		propre au système GPS mais recalé sur le temps UTC,
		la même que le temps atomique.
19.	La préci	ision du positionnement GPS :
		est indépendante de la vitesse du récepteur,
		indépendante de l'environnement électromagnétique du récepteur.
20.	La préci	ision du positionnement GPSest :
	Î 🗖	indépendante de la vitesse du récepteur,
		indépendante de l'environnement électromagnétique du récepteur,
		indépendante de la vitesse du satellite.
21.		ion d'utilisation : votre récepteur GPS est resté pendant une période longue sur OFF. Lors de la
		sation consécutive à cette période, vous devez :
		attendre au moins 15 min avant d'obtenir une position utilisable,
		faire un recalage sur un point de référence, donner une position approchée,
		contacter les services techniques.
22	Laiama	cubàra act una caucha atmacubàra comunica autra 50 et 100 lun cui :
22.	La iono	sphère est une couche atmosphère comprise entre 50 et 100 km qui : accroît la portée et la précision globale du système,
		augmente la précision du positionnement aux pôles et à l'équateur,
		impose de ne retenir que les satellites ayant une élévation suffisante par rapport à l'horizon du
		récepteur GPS,
		n'a aucune incidence sur la précision.

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.1 – 11/07
A. Charbonnel	OUESTIONNAIRE GPS	3/3

23.	Le GDO	OP est:
		un facteur représentatif de la qualité de la constellation,
		un facteur de précision de positionnement constant car fonction des lieux géographiques survolés,
		un facteur représentatif de l'absence d'erreurs du  à des trajets multiples.
24.	Pour ob	tenir la liste des stations différentielles, vous consultez :
		le SH 4,
		le SH 91.1,
		le SH 96.1,
		le SH 96.2.
25.	La prob	abilité d'avoir en un point donné quatre satellites en vue et en état de marche est :
		de 95 % sur une année,
		de 99,99 % sur une année,
		plus faible dans les hautes latitudes que dans les latitudes moyennes.
26.	Les sate	ellites GPS émettent sur :
		une fréquence,
		deux fréquences,
		trois fréquences.
27.	En tout	lieu de la terre, on peut voir :
		au moins 4 satellites ayant une élévation d'au moins 15°,
		au moins 2 satellites,
		un nombre minimum variable de satellites selon le lieu.
28.	Quels d	ocuments édités par le SHOM vous donnent des informations sur système GPS ?

	Classe:	groupe :	
NOM:	Prénom:		
Appréciation :			

ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION

COMPTE RENDU TP GPS

V1.0 - 07/08

1/3

L'objectif du compte rendu est de noter l'ensemble des élèments qui vous semblent pertinents et utiles pour vos révisions en 2ème et 3ème année. Il ne s'agit pas d'y porter toutes les réponses au TP, mais de synthétiser les points importants.

Une tableau vous est proposé pour vous aider, mais n'est en rien exhaustif.

ENMM Le Havre

A. Charbonnel

Action	Menu	Remarques
Configurer le système géodésique		
Configurer les unités de distance		
Configurer la référence des caps		
Vérifier le mode simulation		

Vérifier le fonctionnement en mode différentiel
Configurer les alarmes
Configurer la mémorisation de la route

## Chapitre 5

## Loran C

### Sommaire

Loran C	93
TP sur le Loran C	99

#### Objectif général:

- Connaître et exploiter le système hyperbolique Loran C.

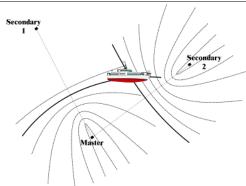
#### Objectifs opérationnels:

- Revoir et appréhender différents points sur le radiopositionnement et loran C :
  - Principe des systèmes circulaires.
  - Principe des systèmes hyperboliques (fonctionnement, ambiguïté, discrimination, fréquences, coding delay, GRI, emission delay, numéro de chaîne, ...).
  - Utilisation des documents (SH91 et cartes). propagation des ondes (type, vitesse, facteurs PF, SF, ASF).
  - Portée, précision
  - Zone d'exploitation et intégration à Galiléo.
- Configurer le récepteur Loran C
  - Déterminer le numéro de chaîne à partir d'une carte Loran et d'une position estimée.
  - Filtrer les fréquences de brouillage.
  - Interpréter les voyants d'alarme.
- Exploiter le loran C
  - Visualiser les différences de temps
  - Etre capable de lire les informations liées aux courbes hyperboliques
  - Reporter un point à partir des différences de temps sur une carte loran.
  - Saisir des points tournants et des routes.
  - Utiliser les fonctions de calculs de navigation.
  - Rechercher des informations dans la notices.

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.2 - 09/08
A.Charbonnel	Systeme Loran C	1/6

#### INTRODUCTION

#### Loran : système hyperbolique



Loran est un acronyme de Long Range Navigation et utilise les signaux cadencés par au moins trois stations émettrices; ces signaux permettent de calculer la position du récepteur.

Un récepteur LORAN mesure le temps d'arrivée des signaux transmis et déduit la différence de temps de chaque paire de station. A partir de cette différence de temps et de la vitesse de propagation du signal, on en déduit une ligne de position pour chaque paire de stations ; l'intersection de plusieurs lignes de positions fournit la position du récepteur.

Chaque ligne de position est une hyperbole classant le Loran dans les systèmes hyperboliques.

#### Loran C et les satellites

Contrairement aux technologies de radiopositionnement comme le GPS qui fournissent une couverture globale, le LORAN C est un système **régional** avec **contrôle d'intégrité**.

Loran C et les satellites sont deux technologies différentes et **complémentaires** qui peuvent être utilisées conjointement pour améliorer :

- la précision absolue du LORAN et la précision relative,
- l'intégrité des systèmes satellites.

#### Autres utilisations du Loran

En outre, les émissions Loran C peuvent aussi être utilisées comme support pour diffuser le temps et comme voie donnée bas débit.

Parmi ces utilisations, il a été démontré que le Loran peut être utilisé pour envoyer des corrections de position des satellites à des utilisateurs sur une vaste région.

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.2 - 09/08
A.Charbonnel	Systeme Loran C	2/6

#### PRINCIPE DU LORAN C

#### Logique des systèmes hyperboliques

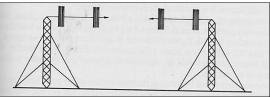
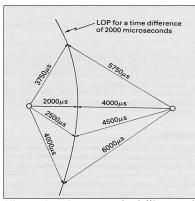


illustration 1 :Deux stations émettant de courtes impulsions à un intervalle de répétition défini

Soient deux stations de transmission A et B transmettant simultanément le même train d'impulsions. On suppose que la distance entre ces deux stations est de 972 milles marins (soit 1 800 km).

Pour parcourir la distance entre ces deux stations une onde électromagnétique mettra 6 000 µs.

#### Définition des lignes de positions (LOPs)



temps constante (LOP) de deux multiples de 1 000 µs. stations émettant des impulsions simultanément

Une ligne de position (LOP) peut être définie en fonction de la différence de temps de réception entre le signal de A et de B. L'illustration 2 représente l'ensemble des positions possibles pour une différence de temps (LOP) de 2 000 µs.

Ces lignes sont des hyperboles ayant pour foyer les stations.

On peut tracer un réseau d'hyperboles pour représenter les lignes de positions de plusieurs différences de temps comme à l'illustration 3 pour

illustration 2 : Ligne de différence de des différences de temps

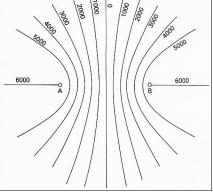


illustration 3 : Lignes de différence de temps constant de deux stations émettant des impulsions simultanément

#### Problème d'ambiguïté des LOPs

En observant l'illustration 3, on remarque que pour une différence de temps donnée, il existe deux LOPs possibles.

Pour éviter ce problème d'ambiguïté, on décide que la station B, n'émette qu'après avoir reçu le signal de A; la station A est dite station maître et la station B station esclave.

Les lignes de position ne changent pas, mais la valeur de la différence de temps associée à ces lignes est modifiée comme présenté à l'illustration 5.

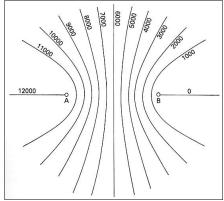
ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.2 - 09/08
A.Charbonnel	Systeme Loran C	3/6

#### Problème de discrimination

En résolvant le problème d'ambiguïté, on a créé un autre problème. En effet dans le prolongement de la ligne de base (ligne AB), du côté de la station B (esclave), la différence de temps est nulle : les signaux A et B arrivant en même temps, on ne peut les discriminer et donc il est impossible de savoir sur quelle ligne de position l'on se situe.

**Solution** : le problème de discrimination est résolu en imposant à la station esclave (B) de n'émettre qu'après un délai donné après réception du signal de la station maître (A). Ce délai s'appelle le **Coding Delay.** 

L'illustration 4 représente les LOPs avec l'ajout d'un coding delay.



**illustration 4** : LOPs - la station B n'émet qu'après réception du signal de A

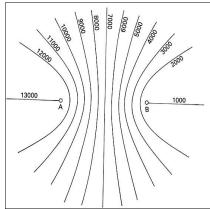


illustration 5 : LOPs - la station B n'émet qu'après avoir reçu le signal de A et attendu un délai de 1000 µs.

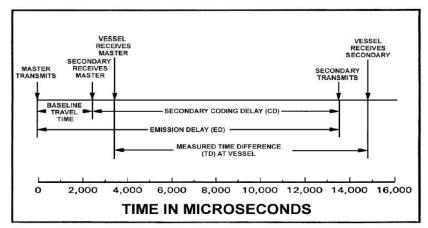


illustration 6 : Définition des éléments de temps pour le système Loran C

- <u>Emission delay (ED)</u>: différence de temps entre le moment où le maître et l'esclave émettent.
- <u>Base Line</u>: temps de parcours maître-esclave.
- <u>Coding Delay (CD)</u> = intervalle de temps prédéfini qu'un esclave doit attendre, après la réception du signal maître, avant de pouvoir émettre.
- <u>Time différence (TD)</u> : différence de temps entre la réception par le navire d'un signal maître et d'un signal esclave.

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.2 - 09/08
A.Charbonnel	Systeme Loran C	4/6

#### Définition d'un point par deux paires esclave/maître

Une paire esclave/maître permet de définir une ligne de position (LOP).

Avec un maître et deux esclaves on obtient deux lignes de position qui permettent de déterminer la position. Cette position en latitude/longitude peut être déterminée par calcul (par l'équipement Loran) ou directement en utilisant des cartes Loran C sur lesquelles sont portées les LOPs en surimpression.

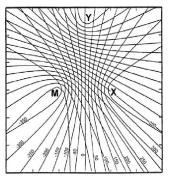


illustration 8 : réseau de LOPs pour un couple de stations maître/esclave M-X

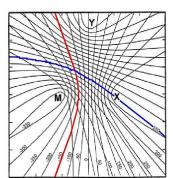
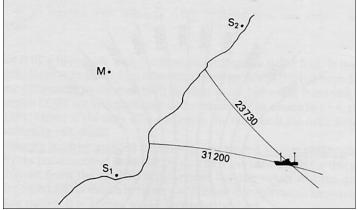


illustration 7 : réseau de LOPs de deux couples de stations M-X et M-Y



**illustration 9** : détermination de la position par l'intersection de deux LOPs

#### Organisation de émissions d'une chaîne Loran C

Les émetteurs Loran C sont organisés en chaînes de 3 à 5 stations : un maître et deux à quatre esclaves.

#### Le GRI

Chaque station émet séquentiellement un groupe d'impulsions (9 pour le maître, 8 pour les esclaves) selon l'Illustration 10.

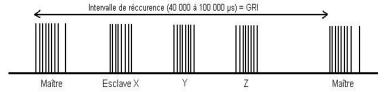
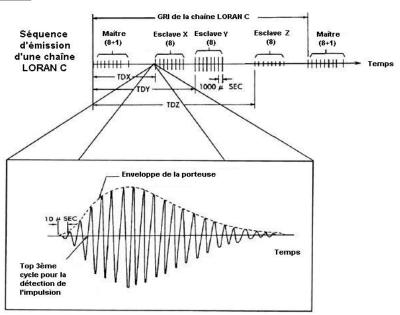


Illustration 10 : séquences d'émissions d'une chaîne Loran C

La période de récurrence ou GRI (Group Repetition Interval) est caractéristique d'une chaîne ; elle est exprimée en µs/10. Pour période de répétition de 59 300µs, le GRI est 5930.

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	
A.Charbonnel	Systeme Loran C	5/6

#### Les impulsions



#### RÉCEPTEUR LORAN C



Les récepteurs Loran C peuvent être exploités en mode hyperbolique (affichage des différences de temps entre stations esclave et maître) ou en mode latitude/longitude (affichage des coordonnées).

#### **PROPAGATION**

La propagation se fait par deux types d'ondes :

- une onde de sol,
- une onde de ciel (réflexion sur les couches ionosphérique).

#### Onde de sol

La propagation se fait par diffraction sphérique sur la surface de la terre.

La vitesse de propagation est fonction :

- de l'air (indice de réfraction),
- de l'eau de mer,
- des terres traversées (conductivité),
- de l'époque de l'année.



Des corrections sont donc à apporter à la vitesse en fonctions de ces éléments.

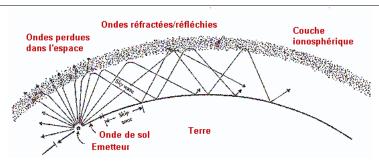
Primary factor (PF)	Vitesse de propagation au dessus de la mer pour des conditions standards PF = 299 691 km/s
Secondary Factor (SF)	Correction à apporter fonction de la salinité des océans
Aditionnal Secondary Factor (ASF)	Correction à apporter en fonction des terres traversées

Le temps de propagation est défini par PF+SF+ASF

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.2-09/08
A. Charbonnel	Systeme Loran C	6/6

#### Onde de ciel

Les ondes loran C se réfléchissent sur la couche ionosphérique.



#### PERFORMANCE DU LORAN C

#### **Portées**

	Sol	Ciel
jour	500 à 900 M	2 000M
nuit	350 à 650 M	1 500 à 3 000 M

#### **Précision**

	Sol	Ciel
Précision absolue	0,5 M	5 M
(sans corrections de propagation)		
Précision absolue	100-200 m	1 M
(avec corrections de propagation)		
Précision relative		30 m

#### LE LORAN AUJOURD'HUI

#### Intéret

Le GPS joue un rôle majeur dans les applications liées à la navigation et à la diffusion du temps.

Néanmoins le GPSet les GNSS sont vulnérables : il peuvent facilement être brouillés par des interférences qu'elles soient volontaires, involontaires.

Le Loran apparaît alors comme un système complémentaire au xGNSS car il permet de s'affranchir de ses vulnérabilités dans des applications critiques.

Les signaux Loran C sont des signaux de forte puissance et de basse fréquence;

- •ils peuvent ainsi être utilisés dans les zones telles les immeubles ou les zones à forte densité de végétation là ou les signaux GPS sont inacessibles.
- •Ils ne sont théoriquement pas brouillables contrairement aux signaux GPS de faibles puissance (signaux micro ondes /microwatt)

#### **Evolution du Loran C : vers le E-LORAN**

Le loran amériloré (Enhanced Loran) ou eloran est un système loran qui intégre les dernières technologies en matière d'antenne pour servir de système complémentaire et de secours aux systèmes de navigation par satellites.

Le eloran offre des performances bien supérieures à celles du loran C

Il offre ainsi une précision de 8 à 20 m en approche portuaire

Le eloran est déjà opérationnele dans le nord est de l'Europe.

http://www.locusinc.com/pdf/Loran%20Brochure What%20is%20E-Loran%20w%20logo6.pdf

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	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V3.0 – 11/07
A Charbonnel	TP SUR LE LORAN C	1/3

#### Travail préparatoire

Revoir le sondeur

Lire la notice sur le récepteur Loran C. et répondre aux questions de l'atelier 0 (1).

#### Atelier 0 : Exploiter la notice du Loran C

- 1. Indiquer le nombre de points tournants mémorisables.
- Déterminer quel est le temps nécessaire pour déterminer une position par LOP (temps d'acquisition des chaînes).
- 3. Déterminer quel est le type d'antenne raccordée au récepteur Loran C (parabole, fouet, omnidirectionnelle).
- 4. Expliquer pourquoi il faut éviter d'installer l'antenne du Loran près d'infrastructures.
- 5. Expliciter l'acronyme LOP.
- 6. Indiquer quelle est la signification de NOTCH.
- 7. Lister les différentes actions à réaliser pour régler le Loran C afin d'obtenir une position par LOPs.
- 8. Indiquer si les NOTCHS doivent être réglés dans les secteurs blancs. Expliquer pourquoi.
- 9. Indiquer quelle est la fonction de l'indicateur LEVEL.
- 10. Indiquer quelle est la fonction du voyant S/N.
- 11. Déterminer ce qu'il faut faire si une station secondaire ne s'affiche pas.
- 12. A la réception d'une chaîne, le rapport signal/bruit est de 13 dB. Préciser si cela est correct.
- 13. Indiquer la procédure pour réaliser un test automatique.
- 14. Indiquer à quoi sert le test automatique.
- 15. Déterminer la procédure pour caler l'oscillateur.
- 16. Indiquer ce qui va être affiché dans les affichages quand FUNCTION est sur NORM et DISPLAY sur POS.
- 17. Déterminer pourquoi une position en latitude et longitude peut être erronée.
- 18. FUNCTION sur NORM, DISPLAY sur DIS/BRG, ADRESS sur 5, on lit dans l'afficheur de gauche "12" et celui de droite "5". Indiquer ce que cela signifie.

#### Atelier 1 : Exploiter les documents nautiques LORAN C (15 min)

- 1. Déterminer si vous pouvez exploiter un récepteur Loran C :
  - · au large de Kobe,
  - au large de Mourmansk,
  - au large de Terre Neuves.

Votre récepteur Loran vous donne les indications suivantes : 26660X et 43600Y pour la chaîne 9960

- 2. Déterminer le GRI de cette chaîne.
- 3. Déterminer votre position approximative sur la carte.

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V3.0 – 11/07
A Charbonnel	TP SUR LE LORAN C	2/3

#### Atelier 2 : Exploiter le récepteur LORAN C (20 min)

#### Configurer et positionner

- 1. Déterminer la chaîne à utiliser.
- 2. Tester les leds de l'affichage.
- 3. Vérifier le calage de l'oscillateur.
- 4. Configurer le récepteur et déterminer votre position par LOPs.
- 5. Déterminer le rapport signal/bruit.
- 6. Reporter le point sur la carte et déterminer la position du navire en latitude/longitude à partir de la carte.
- 7. Indiquer s'il peut y avoir un levé de doute à effectuer. Pourquoi.
- 8. Déterminer la position de la station maître.
- 9. Déterminer la position du navire en latitude/longitude à partir du récepteur Loran C.
- 10. Comparer la position obtenue par le récepteur en LOP et en latitude/longitude.

#### Atelier 3 : Connaître et comprendre les principes (25 min)

1. A la lecture des indications de la figure 1 ci après, pouvez vous définir la distance qui sépare la station A de la station B ? Si oui, calculez cette distance.

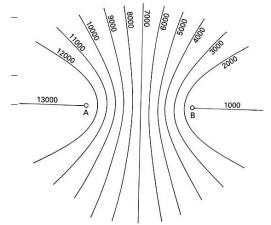


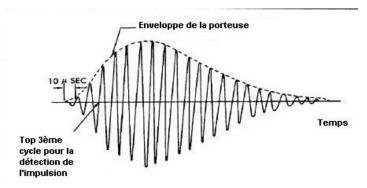
Figure 1: Lignes de position des stations A et B

- 2. Le GRI définit de manière univoque :
  - a) une station.
  - b) une chaîne de stations.
- 3. Que représentent les chiffres 1000, 2000...13000?
- 4. Une ligne de position (LOP) est le lieu ou :
- a) La différence de temps de réception entre deux signaux est constante.
- b) La distance du navire aux deux stations émettrices est constante,
- La différence de distance entre le navire et les deux stations reçues est constante

- 5. La fréquence d'émission est :
  - a) identique pour toutes les stations,
  - b) identique pour les stations d'une même chaîne,
  - c) différente pour chaque station.
- 6. Les stations sont espacées de :
  - a) 400 à 600 M
  - b) 600 à 1000 M
  - c) 1000 à 2000 M
- 8. L'onde de ciel est :
  - a) en avance de plus de 30 µs sur l'onde de sol,
  - b) en retard de plus de 30 µs sur l'onde de sol,
  - c) tantôt en retard tantôt en avance ( $\pm$ /- 30  $\mu$ s) sur l'onde de sol.
- 9. Quelle est l'utilité du codage de phase ?

ENMM Le Havre	NMM Le Havre Équipement de radionavigation	
A Charbonnel	TP SUR LE LORAN C	3/3

- 10. Quelle est la précision en mètre d'une position obtenue par LOP sachant que la précision de la mesure de différence de temps est de 100 ns ?
- 11. Pourquoi la détection des impulsions s'effectue-t-elle au 3<sup>ème</sup> cycle ? Pourquoi pas avant ou après ?



- 12. L'ASF (Additionnal Secondary phase Factor) est une correction due au fait que :
  - a) la propagation du signal s'effectue dans l'atmosphère et non dans le vide,
  - b) la propagation du signal (onde de sol) s'effectue à la surface de l'eau de mer et non dans l'atmosphère,
  - c) a propagation du signal s'effectue non seulement sur la surface de l'eau de mer mais aussi sur la terre.
- 13. Définir ce que sont la précision absolue, la précision relative ?
- 14. Dans quelle zone l'utilisation du récepteur LORAN est optimale ? Quelle est la zone la moins intéressante ?
- 15. A quoi sert le blinking code ? Que se passe t-il au niveau des émissions d'une station provisoirement hors tolérance ?

#### Atelier 4 : Réaliser un atelier de révision (20 min)

Réaliser un atelier de révision (cf. partie révision, ateliers 1 à 5) : le compas magnétique

#### Atelier 5 : Réaliser un atelier de révision (20 min)

Réaliser un atelier de révision (cf. partie révision, ateliers 1 à 5) : la documentation nautique

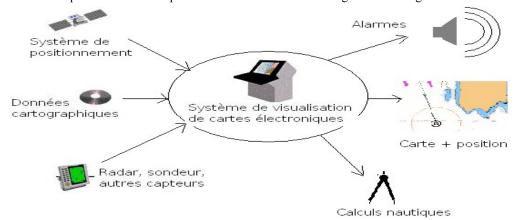
# Chapitre 6

# ECDIS : Electronic Chart DIsplay System

Sommaire	
Introduction à l'ECDIS	)5
TP sur l'ECDIS	.3
Fiche de compte-rendu sur l'ECDIS	.7

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.1 - 09/08
A. Charbonnel	Introduction a l'ECDIS	1/7

Le développement de l'informatique et de l'électronique dans les années 80 a permis la mise au point d'un système de visualisation de cartes électroniques relié aux divers appareils présents à la passerelle (GPS, radar, loch, compas, sondeur, etc.). A ces cartes peuvent être adjointes des données complémentaires tirées de documents nautiques numérisés tels que les livres des feux ou les ouvrages des radiosignaux.



Ainsi l'essentiel de l'information nautique peut être représenté sur un seul écran de manière synthétique. Il existe différents types de cartes (raster, vectoriel, normalisé ou non) et différents systèmes de visualisation (ECDIS, RCDS, ECS).

### LES CARTES ELECTRONIQUES

### Typologie des cartes électroniques

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

Nota : Les termes ENC et RNC n'étant pas protégés, ils sont parfois utilisés abusivement pour qualifier les produits des éditeurs privés. Il est donc souvent adjoint le terme d'ENC « officiel » ou RNC « officiel » pour éviter toute ambiguïté.

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.1 - 09/08
A. Charbonnel	Introduction a l'ECDIS	2/7

### Cartes marines et cartes ENC

Les cartes électroniques ont des échelles comme les cartes papiers... l'utilisateur doit donc posséder quasiment autant de cartes ENC qu'ils ne possedait de cartes papiers.

Attention, sur une carte ENC, il est possible de zoomer « à l'infini »; mais un zoom trop important n'apporte pas une meilleure préicision ni plus d'information (sur une carte papier, cela correspond à zoomer avec une loupe voire avec des jumelles!). Avec un zoom exagéré, la régle di

Cartes marines papier		ENC		
Appellations	Echelles indicatives	Cat.	Type de navigation	Echeles indicatives
Routiers et planisphères	1: 5 000 000 à 1: 15 000 000	1	Vue d'ensemble	<1:1499999
Cartes océaniques	1: 1 500 000 à 1: 4 000 000			
Cartes de traversées	1: 800 000 à 1 : 1 150 000	2	Générale	1 : 350 000 à 1: 1 499 999
Cartes d'atterissage	1 : 300 000 à 1 : 600 000			
Cartes de cabotage	1: 100 000 à 1 : 250 000	3	Côtière	1 : 90 000 à 1 : 349 999
Cartes de pilotage hauturier (navigation locale, approches des ports et passage délicats)	1: 30 000 à 1 : 90 000	4	Approches	1 : 22 000 à 1: 89 999
Cartes de pilotage côtier	1: 5 000 à	5	Portuaire	1:4000 à 1:21999
(ports, mouillages, chenaux)	1 : 25 000	6	Amarrage	<1:4000

Correspondances entre les catégories de cartes papiers et cartes ENC

# LES SYSTÈMES DE VISUALISATION DES CARTES ÉLECTRONIQUES

### Les différents systèmes de visualisations de cartes électroniques

Il existe trois types de systèmes de visualisations de cartes selon le type de cartes visualisées et selon le respects de normes OMI de l'équipement.

	Cartes vis	sualisées:	Respect de normes	
Systèmes de visualisation.	rasters	Vectorielles	matérielles OMI	
RCDS Raster Chart Display System	oui	non	non	
ECS Electronic Chart System	oui	oui	non	
ECDIS Electronic Chart Display System	oui	oui	oui	

Aujourd'hui les RCDS ne sont plus commercialisées (remplacés par les ECS).

Néanmoins on parle de « mode RCDS » pour un ECDIS lorsque l'ECDIS est utilisé avec des cartes rasters non officielles.

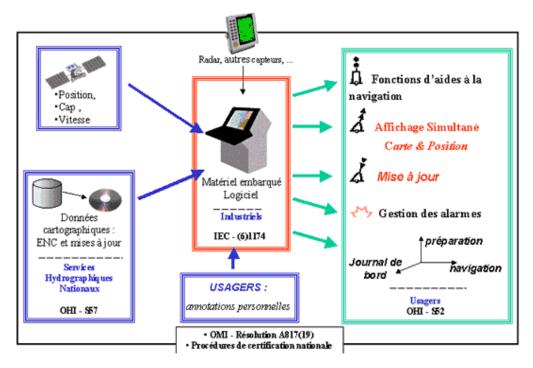
ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.1 - 09/08
A. Charbonnel	Introduction a l'ECDIS	3/7

# L'ECDIS

### Objectifs et intérêt

L'ECDIS a pour objectif de :

- assister le navigateur dans la préparation de traversée et le suivi de route,
- renforcer la sécurité et l'efficacité de la navigation,
- simplifier la tenue à jour des cartes.



OMI: Organisation Maritime Internationale.

IHO: Organisation Hydrographique Internationale.

S57 : Norme adoptée par l'OHI pour les données hydrographiques numériques.

S52 : Norme adoptée par l'OHI pour le contenu et l'affichage des cartes électroniques.

ENC : Electronic Navigation Chart, carte électronique de navigation vectorielle (base de données de

l'ECDIS sous norme S57).

### Principe de l'ECDIS

L'ECDIS est un système d'information géographique composé de :

- dune " base de données ", appelée carte électronique de navigation (ENC),
- d'un **équipement embarqué** permettant de visualiser et d'exploiter automatiquement :
  - d'une part les informations cartographiques (ENC) ;
  - d'autre part la position, le cap et la vitesse fournis en temps réel par les capteurs de navigation (récepteur de radionavigation, gyrocompas et loch).

Ce système de visualisation est le seul répondant aux différentes normes internationales.

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.1 - 09/08
A. Charbonnel	Introduction a l'ECDIS	4/7

### Les fonctions

L'ECDIS, associé à un système de positionnement et une base de données cartographiques, assure plusieurs fonctions, habituellement effectuées par le navigateur :

- · afficher la cartographie et la position;
- aider à la préparation et au suivi de route ;
- déclencher des alarmes dans les situations dangereuses ou particulières ;
- effectuer des calculs nautiques ;
- fournir des informations cartographiques détaillées ;
- afficher des données complémentaires (image radar) pour une gestion intégrée de l'anticollision ;
- tenir à jour les données cartographiques.

# **Prescriptions d'emport et ECDIS**

Les prescriptions d'emport de cartes et publications peuvent être satisfaites :

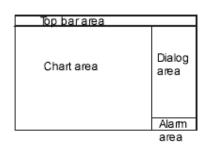
- soit par l'emport de cartes papiers officielles et à jour,
- soit par l'emport d'un ECDIS certifié utilisation des ENC officielles et à jour, accompagné d'un dispositif de sauvegarde.

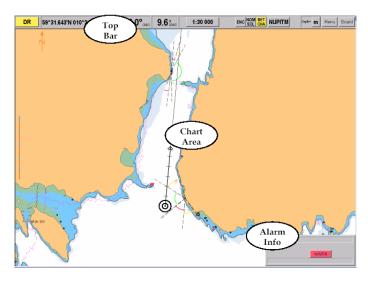
Le dispositif de sauvegarde (back up) d'un ECDIS en France pour les navires SOLAS, sont

- soit un second ECDIS certifié conforme, connecté à une alimentation en énergie indépendante et à une entrée GPS séparée du 1er ECDIS
- soit un portefeuille approprié de cartes papiers à jour.

### L'INTERFACE ECDIS SUR LE SIMULATEUR NORTHCONTROL

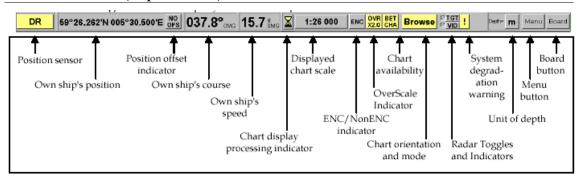
L'écran ECDIS se présente sous la forme suivante :



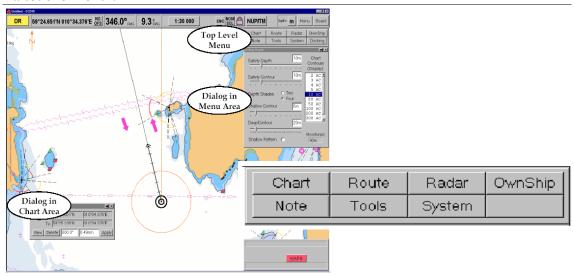


ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.1 - 09/08
A. Charbonnel	Introduction a l'ECDIS	5/7

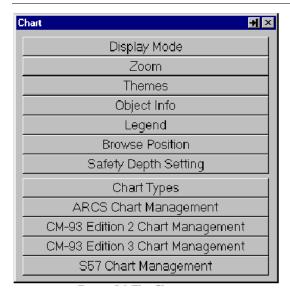
### La barre de menu (Top bar area)



### La touche Menu:



### Menu/Chart

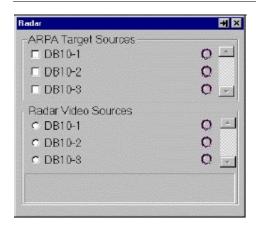


### Menu/Routes

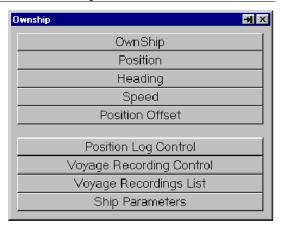


ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.1 - 09/08
A. Charbonnel	Introduction a l'ECDIS	6/7

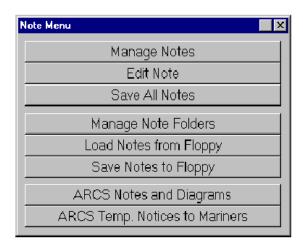
### Menu/Radar



# Menu/Ownship



### Menu/Note

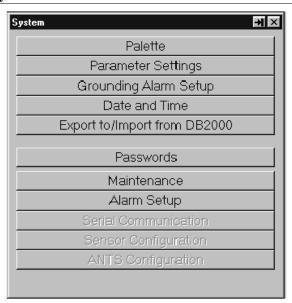


### Menu/Tools



ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.1 - 09/08
A. Charbonnel	Introduction à l'ECDIS	7/7

### Menu/System



### BIBLIOGRAPHIE/RESSOURCES

Norcontrol - SeaMap 10 ECDIS operation - Kongsberg Norcontrol - août 2001.

B. de La Bourdonnaye - ECDIS - Support de présentation (ENMM Nantes) - mai 2003

S. Laffont - La cartographie électronique - support de cours CQNC (ENMM Marseille)- 2003

SHOM - Guide de navigateur - volume 2 - SHOM - 2000

Primar stavanger & IC-ENC – JIWG - La carte marine et les prescriptions d'emport : les faits - 2<sup>nd</sup> edition 2007 (<a href="http://www.shom.fir/fr">http://www.shom.fir/fr</a> page/fr act cartographie/cartes electroniques les faits.pdf)

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.0 - 07/08
A. Charbonnel	TP ECDIS	1/3

### Travail préparatoire : Néant

#### Objectif du TP:

Ce TP a pour objectif de

- savoir configurer l'ECDIS en fonction des caractéristiques du navire,
- savoir tracer et valider une route,
- savoir utiliser les outils pour suivre la route sur l'ECDIS (objectif complémentaire).

#### Consignes:

- Respecter les temps indicatifs indiqués pour chaque atelier.
- Le compte rendu de ce TP est à rendre <u>impérativement</u> dans la semaine suivant le TP.

### Atelier 1 : Configurer l'ECDIS

(40 min)

### 1. Configurer/vérifier les informations sur le porteur (Menu/Ownship)

- a) Déterminer les paramètres du navire rentrés dans l'ECDIS : largeur, longueur, tirant d'eau, taux de giration ...
- b) Déterminer quels sont les senseurs de position utilisables.
- c) Déterminer quelle est la position, le cap et la vitesse du navire.

# 2. Configurer/vérifier les options relatives à la cartographie (Menu/Chart)

### Mode de représentation.

- a) Expliquer la différence entre Head up/Course up/North up/Browse.
- b) Passer en mode Browse.

Le mode Browse est le mode dans lequel on réalise la préparation de traversée ; il permet de visualiser sur l'ECDIS les zones ou ne se trouve pas le porteur contrairement aux autres modes (Course Up, Head Up, North Up) ou le porteur est toujours au centre de l'image.

### L'échelle.

- c) Faire varier l'échelle (en augmentant et diminuant l'échelle). Observer les changements sur la barre de menu
- d) Choisir l'échelle adéquate pour commencer votre préparation de traversée.

### Les informations affichées

- e) Faire afficher toutes les données sur la carte. Préciser si ce choix est pertinent.
- f) Sélectionner les informations à afficher.
- g) Modifier la profondeur des isobathes à afficher. Observer les changments sur la carte.
- h) Déterminer quel est l'intéret de pouvoir choisir deux ou quatre couleurs pour les isobathes. Configurer en fonction de ces remarques.
- i) Configurer la profondeur des isobathes en fonction du tirant d'eau.

### 3. Configurer/vérifier les alarmes cône de surveillance (Menu/System)

- a) Vérifier que les alarmes sont actives.
- b) Configurer l'alarme de fond en fonction du tirant d'eau.
- c) Déterminer à quoi sert le cône de surveillance.
- d) Configurer le cône de surveillance.

### 4. Compléter la carte par des annotations (Menu/Notes)

Selon l'information nautique disponible ou les remarques du commandants, la carte peut être annotée.

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.0 - 07/08
A. Charbonnel	TP ECDIS	2/3

### 5. Vérifier les informations présentées dans la barre de menu

- a) Déterminer quel est le senseur de position actif. Que peut on en déduire ?
- b) Déterminer la position, le cap et la vitesse.
- c) Vérifier l'échelle de la carte.
- d) Consulter et acquitter les alarmes éventuelles.
- e) Déterminer quel est le type de carte ENC/vectoriel non ENC/raster exploité par l'ECDIS actuellement.
- f) Déterminer s'il faut exploiter en parralléle des cartes papiers. Expliquer pourquoi.
- g) Déterminer qu'elle est l'échelle de visualisation utilisée.
- h) Choisir l'orientation de la carte. Expliquer quels seraient les critéres de choix entre North Up, Course Up ou Head Up.
- i) Faire superposer les pistes et images radar à la cartographie de l'ECDIS.
- j) Vérifier l'unité de profondeur utilisée.

### Atelier 2 : Créer la route

(20 min)

### 1. Sélectionner le mode de représentation Browse (Menu/Chart/Display mode)

Pour la partie préparation de traversée, le mode de représentation doit être systématiquement BROWSE. Vous pouvez choisir vos ports de départ et d'arrivée.

### 2. Déterminer les paramètres de route (Route/Set Route Parameters)

### 3. Créer une nouvelle route (Route/Manage Routes)

- a) Cliquer sur Route/Manage Routes/New.
- b) Afficher le tableau de caractéristiques des points de passage (Route/Manage Routes/Edit WP).
- Définir les points de passages successifs soit en cliquant directement sur la carte soit en rentrant les coordonnées dans le tableau.

Attention, ECDIS n'est pas conçu pour faire du **chenalage** mais pour faire de la préparation de traversée, ne faites démarrer et arreter vos traversées que dans les eaux saines.

### 4. Valider la route (Route/Validate route)

- a) Valider la route (Route/Validate Route option validate and view).
- b) Modifier la route dans le cas ou celle çi n'a pas été validée.

### 5. Enregistrer la route et renommer la route

- a) Fermer le tableau des points de passage (close).
- b) Vérifier l'existence de la route dans la liste des routes enregistrées (route list).
- c) Renommer la route (rename).
- d) Sauvegarder éventuellement sur disquette ( Back up/Restore Route).

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.0 - 07/08
A. Charbonnel	TP ECDIS	3/3

# Atelier 3 : Exploiter l'ECDIS lors de la traversée

atelier optionnel

(10 min)

Atelier à réaliser s'il reste du temps

### 1. Sélectionner le mode suivi de route (monitoring)

### 2. Activer la route à suivre (manage route)

- a) Sélectionner la route à suivre (route/manage route).
- b) Activer la route à suivre (route/manage route/monitor).

# 3. Afficher les informations et fonctionnalités utiles (si besoin)

a) Suivre la route (déterminer le cap à suivre à partir des outils radars).

### 4. Corréler l'ECDIS et le radar

- a) Pointer les cibles (bouées, navires) sur le radar.
- b) Activer les cibles radar sur l'ECDIS (TGT sur la barre de menu).
- c) Recaler si nécessaire la carte avec l'image radar (Offset).

Atelier 4: Révision (20 min)

Réaliser un atelier de révison (cf. fiche révision).

	Classe:	groupe:	
NOM:	Prénom :		
Appréciation :			

ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION

COMPTE RENDU TP ECDIS

V2.0 - 07/08

1/3

L'objectif du compte rendu est de noter l'ensemble des élèments qui vous semblent pertinents et utiles pour vos révisions en 2ème et 3ème année. Il ne s'agit pas d'y porter toutes les réponses au TP, mais de synthétiser les points importants.

Une tableau vous est proposé pour vous aider, mais n'est en rien exhaustif.

ENMM Le Havre

A. Charbonnel

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.0 - 07/08
A. Charbonnel	Compte rendu TP ECDIS	2/3

# Eléments sur la configuration et d'exploitaiton de l'ECDIS

Action	Menu	Remarques
Déterminer les caractéristiques du navire		
Choisir les informations affichées sur la carte		
Configurer la profondeu de sécurité et les lignes de sondes affichées	ır	Safety contour ≠ Safety depth ?
Configurer l'alarme		
Passer en mode préparation de traversé	e	≠ course up/head up/north up /browse ?

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V2.0 - 07/08
A. Charbonnel	Compte rendu TP ECDIS	3/3

Créer une route	
Se déplacer sur la carte (méthodes)	
Valider une route	
Suivre une route	Choix du mode si l'on exploite une ENC, une vectorielle privée ou une raster ?

# Chapitre 7

# AIS: Automatic Identification System

Sommaire	
Introduction à l'AIS	
TP sur l'AIS	

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.0 - 09/08
A. Charbonnel	Introduction a l'Ais	1/4

### PRÉSENTATION DE L'AIS

### Généralités

L'AIS (Automatic Identification System) est un **Système d'identification automatique** ; il permet l'échange automatisé de messages entre navires par radio VHF.

Le chapitre V de la Convention SOLAS impose que les navires de jauge brute supérieure à 300 Tx effectuant des voyages internationaux soient équipés de ce dispositif.

L'AIS permet aux navires et systèmes de surveillance du trafic de :

- connaître l'identité, le statut, la position et la route des navires se situant en portée VHF ;
- émettre des messages relatifs à la sécurité maritime.

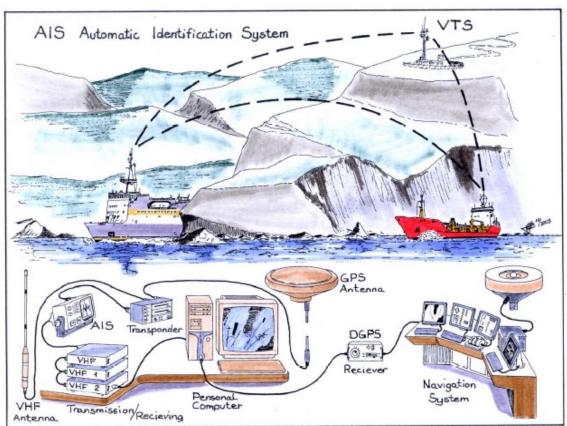


Illustration 1 : Principe de l'AIS

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.0 - 09/08
A. Charbonnel	Introduction a l'Ais	2/4

### Composition de l'AIS

L'AIS est composé d'un émetteur VHF, de deux émetteurs VHF TDMA (Time Difference Multiple Acess), un récepteur VHF ASN (appel selectif numérique) une liaison vers les capteurs et l'écran de contrôle (DCU: Display Control Unit).

Les informations de position et de temps sont normalement issus d'un GNSS intégré à l'AIS ou d'un GNSS externe différentiel.

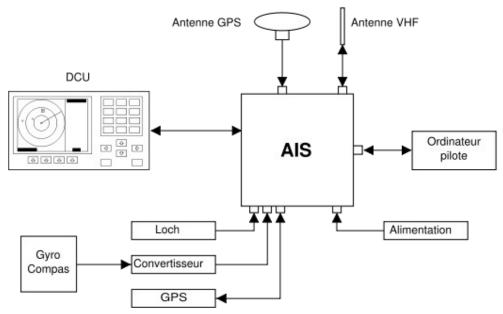


Illustration 2: Structure de l AIS

L'ensemble des caractéristiques de l'AIS sont définies dans la recommandation ITU-R M.1371.

### **Fonctionnement**

L'AIS utilise la technologie SOTDMA (Self-Organising Time Division Multiple Access)

Cette technologie permet aux navires en portée VHF les uns des autres d'utiliser des intervalles de temps des deux fréquences dédiées à l'AIS pour émettre.

Afin de ne pas gêner les autres, chaque navire choisira un intervalle de temps qui n'est pas déjà utilisé.

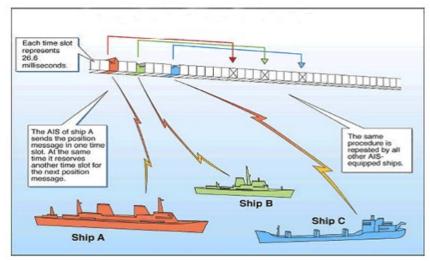


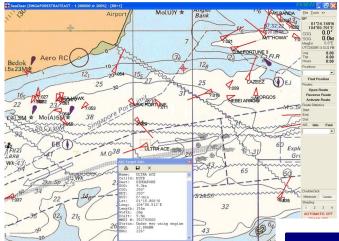
Illustration 3: L AIS, la technologie SOTDMA

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.0 - 09/08
A. Charbonnel	Introduction a l'Ais	3/4

Etant donné qu'il n'y a pas de «grand superviseur» de l'AIS, les différents utilisateurs ont besoin d'une base de temps commune pour se synchroniser : ils utilisent le temps universel UTC donné par le GPS.

Le signal est multiplexé pour éviter que les navires ne se brouillent mutuellement en émettant au même moment. Pour accroître la capacité du système, la fréquence de rafraîchissement est modulée en fonction de la vitesse du navire et de ses évolutions : un navire lent et suivant une route rectiligne rafraîchira ses données avec une fréquence plus espacée.

### Utilité de l'AIS



L'AIS permet d'identifier les navires lorsque la reconnaissance visuelle ou radar n'est plus possible (nuit, temps de brume, faible échos radars).

L'AIS est particulièrement utile pour éviter les collisions mais avec certaines limitations liées à son absence actuelle à bord des petits bateaux. Certaines dysfonctionnements ont été reportés (mauvaise position de la cible) ; il est conseillé comme pour tout système électronique de ne pas lui accorder une confiance aveugle, mais de toujours vérifier par d'autres moyens.

Illustration 4: Pistes AIS sur un ECDIS

Les pistes AIS peuvent être visualisé sur l'ECDIS et sur le radar.

L'AIS devrait également faciliter la coordination des opérations de sauvetage en permettant aux stations terrestres d'identifier les navires les mieux à même de se porter sur les lieux du sinistre. L'efficacité de l'AIS dans ce domaine est toutefois limitée par la portée de la radio VHF (30 à 50 milles).

Il permet la transmission de messages adressés à tous, ou à une cible particulière (identifiée à portée). C'est un grand pas en avant dans la gestion de la sécurité en mer.

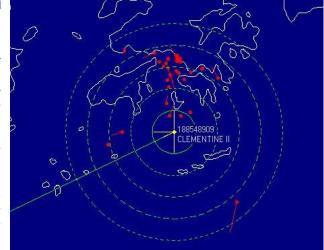


Illustration 5: Piste AIS sur un radar

# **Informations transmises[2]**

### Datas d'une cible

Toutes les 2 à 10 secondes, un navire équipé de l'AIS transmet les informations suivantes :

- MMSI
- Statut de navigation ex.: amarré, au mouillage, faisant route au moteur, à capacité de manœuvre restreinte, échoué, en pêche, handicapé par son tirant d'eau, faisant route à la voile
- R:
- Vf
- Taux instantané de girationPosition
- C
- Heure UTC

ENMM Le Havre	ÉQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.0 - 09/08	
A. Charbonnel	Introduction a l'Ais	4/4	

De plus, toutes les six minutes les informations suivantes sont transmises :

- Numéro d'Appel sélectif
- · Nom du navire
- Type de bâtiment ou de cargaison (ex. : marchandises dangereuses)
- · Dimensions du navire
- Position de l'antenne GPS sur le bateau
- Type d'instrument de positionnement satellitaire : GPS ou DGPS
- Tirant d'eau de 0.1 à 25.5 m
- Destination du navire sur 24 caractères
- ETA
- nombre d'hommes d'équipage

<u>Remarque</u>: Il est possible de couper l'émission des données, cette possibilité doit être effectuée en toute connaissance de cause, car il sera possible en cas d'évènement de mer (ex: abordage, opérations SAR) de connaître par la suite l'heure de la coupure de ces émissions, qui demeure sous l'entière responsabilité du capitaine. On peut noter que le fait de mettre l'écran de contrôle (DCU) sur arrêt ne coupe pas l'émission des données, il faut pour le faire, entrer dans un menu. Mettre le DCU sur Off peut par contre perturber le système de navigation intégré si celui-ci en fait partie.

### RESSOURCES

### Monographie

Virginie Lasserre - "Expérimentation d'un système automatique d'identification (AIS) - - CETMEF - 2001, publication des journées techniques 2001 du CETMEF consultable en ligne : http://www.cetmef.equipement.gouv.fr/publications/jt/jt2001 c5.pdf

Wikipédia - *Système d'identification automatique*. - *Wikipédia, l'encyclopédie libre*. Page consultée le16 février 2007 à partir de <a href="http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Syst%C3%A8me\_d">http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Syst%C3%A8me\_d</a> %27identification\_automatique&oldid=11255257. >

Navigation center – *AIS overview* – page consultée le 25 aout 2008 à partir de < <a href="http://www.navcen.uscg.gov/enav/ais/default.htm">http://www.navcen.uscg.gov/enav/ais/default.htm</a> >

### Crédit graphique

Illustration	Source
Illustration 1: Principe de l'AIS	http://sea.helcom.fi/dps/docs/documents/Sea-based %20Pollution%20Group%20(HELCOM%20SEA)/AIS %20EWG%207,%202004/Presentation%20Denmark.pdf
Illustration 1 : Principe de l'AIS	Wikipedia http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst %C3%A8me_d'identification_automatique
Illustration 3: L AIS, la technologie SOTDMA	http://www.navcen.uscg.gov/enav/ais/how_AIS_works.htm
Illustration 4: Pistes AIS sur un ECDIS	http://yachtvalhalla.net/projects/ais/seaclear.jpg

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.0 - 11/07	
A. Charbonnel	TP SUR L'AIS	1/4	

### Travail préparatoire

- Lire la fiche support sur l'AIS.
- Parcourir la notice de l'AIS (1).
- Réaliser l'atelier 0 (1).
- Lister les points non compris.

Vous êtes sur le "navire" appellé HYDRO LE HAVRE.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Longeur :150 mLargeur : 25 m

• Cargaison : non dangeureuse.

Personnes à bord : 12



### Remarques préliminaires :

• Demander le mot de passe utilisateur qui vous sera nécessaire pour accéder à tous les menus (sauf menu "service configuration").

# **Atelier 0 : Exploiter de la notice de l'AIS**

1. Déterminer quelle est la différence entre les touches M3 et SRM.

LAT : S 4^32.123'	ExtSOG: 12,3	kn			*4S1A
LON E 145^25.345	IntCOG: 045	\		1	2:35:22
ExtGPS: D3D	IntHTD :135^		Reg 3		$\mathbf{B}/$
002/05ShipName		RNG.	BRG.	SOG.	COG.
1>IDEFIX	>	N/A	35	22.2	134
2>FORT FLEUR D'EPE	E>	0.20	12	13.05	47
3>QUEEN MARY 2	>	0.50	99	14.07	89
4>LAPEROUSE	>	1.5	67	22.0	234
5>L'ASTROLABE	>	3.7	277	13.3	123

Illustration 1 : Ecran 1 de l'AIS

A partir de l'écran 1 répondre aux questions suivantes :

- 2. Détailler TOUTES les informations les informations caractérisant votre navire.
- 3. Déterminer quelle est la signification de N/A.
- 4. Déterminer quels sont les senseurs reliés à l'AIS (loch, GPS,...).
- 5. Déterminer si le GPS est en mode différentiel ou non.
- 6. Préciser la différence entre le sous-menu Write Adressed SRM et Write Broadcast SRM.
- 7. Indiquer quel est le nombre de messages mémorisables.
- 8. Indiquer ce que signifie \*4 S 1 A

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.0 – 11/07		
A. Charbonnel	TP SUR L'AIS	2/4		

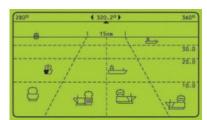
LAT : S 4^32.123'	ExtSOG: 12,3	kn			1L
LON E 145^25.345	IntCOG: 045^				12:35:22
ExtGPS: D3D	IntHTD :135^		Reg 3		B/
002/05ShipName		RNG.	BRG	SOG	COG
1>IDEFIX	>	N/A	35	22.2	134
2>FORT FLEUR D'EPEE-	>	0.20	12	13.05	47
3>QUEEN MARY 2	>	0.50	99	14.07	89
4>LAPEROUSE	>	1.5	67	22.0	234
5>L'ASTROLABE	>	3.7	277	13.3	123

Illustration 2 : Ecran 1 de l'AIS

- 9. Indiquer quel est la signification 1L (cf. Illustration 2).
- 10. Expliquer la différence entre le mode automatique et le mode manuel de l'interrogation à distance (LRI : Long Range Interrogation).
- 11. Indiquer quelle combinaison de touches permet de changer d'échelles sur les vues radar (Illustration 3)et perspectives(Illustration4).
- 12. Indiquer quelle combinaison de touches permet de se déplacer sur la vue radar.



Illustration 3: Vue radar



*Illustration4*: Vue perspective

- 13. Indiquer à quelle distance maximum on peut décentrer la représentation radar vers le Sud ou le Nord.
- 14. Indiquer quelles touches permettent de passer à la vue radar réduite.
- 15. Déterminer la signification de l'acronyme EPDF.
- 16. Déterminer la signification de l'acronyme MOB.
- 17. Déterminer la signification de l'acronyme SRM.
- 18. Dessiner le symbole "Reduced" pouvant être utilisé pour représenter le porteur ou une cible sur les représentations graphiques.
- 19. Déterminer à quoi sert le security log.
- 20. Indiquer qu'entraîne l'activation de la touche MOB.

ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.0 – 11/07
A. Charbonnel	TP SUR L'AIS	3/4

# Atelier 1 : Configurer et exploiter le récepteur AIS (30 min)

### Configurer l'écran de l'AIS

- 1. Régler la luminosité et le contraste de l'écran afin de faciliter la lecture sur l'écran.
- 2. Configurer l'échelle de la vue radar à 7,5M.
- 3. Configurer les différentes vues avec les paramétres suivants :
  - pour la vue en perspective :
    - représenter le porteur par un symbole solide ;
    - représenter les cibles par des symboles 3D.
  - pour la vue radar :
    - représenter le porteur par un symbole standard solide avec vecteur ;
    - représenter les cibles par un symbole standard avec vecteur.
- 4. Vérifier que le secteur de visibilité sur la représentation perspective est de 178°. Sinon le reconfigurer.
- 5. Indiquer quel est le nombre de cibles maximal affichable simultanément.
- 6. Vérifier que le récepteur est configuré en zoom auto.

### Configurer le transpondeur AIS

- 7. Activer l'interrogation à distance en mode manuel.
- 8. Interdire la diffusion du type de cargaison lors des interrogations à distance.

### Configurer les caractéristiques du navire et de la traversée

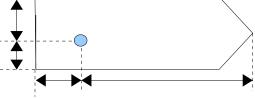
- 9. Indiquer quels sont les dimensions du porteur.
- 10. Vérifier les caractéristiques du navire (ne pas modifier si correct).
- 11. Saisir BREST comme port de destination.
- 12. Indiquer l'état du navire (mouillage, navigation....).

### **Exploiter l'AIS**

- 13. Décrire toutes les caractéristiques du navire le plus proche.
- 14. Déterminer le nombre de navire en portée VHF.
- 15. Visualier les caractéristiques du porteur
- 16. Indiquer le MMSI du porteur
- 17. Recopier le dessin et indiquer les valeurs des différentes côtes indiquées.
- *Illustration 5 : Gabarit du porteur*



- 19. Décentrer la représentation radar vers le Sud.
- 20. Passer en vue perspective réduite et sélectionner le navire en 2ème position dans la liste des cibles. Indiquer que devient la vue perspective.
- 21. Envoyer au navire n° 9 le message suivant :
- 22. "Bonjour ceci est un test message AIS"
- 23. Envoyer le même message à tout les navires.
- 24. Envoyer un message relatif à la sécurité indiquant que le porteur est échoué.
- 25. Envoyer un message d'homme à la mer.
- 26. Démarrer le radar et essayer de correler les pistes radar avec les pistes AIS.



ENMM Le Havre	EQUIPEMENT DE RADIONAVIGATION	V1.0 – 11/07
A. Charbonnel	TP SUR L'AIS	4/4

# **Atelier 3 : Problème sur les informations de l'AIS** (20 min)

Voici ce que vous indique votre AIS:

LAT : S 4^32.123'	ExtSOG: 12,3	kn			*4S1A
LON E 145^25.345	IntCOG: 045^				12:35:22
ExtGPS: 3D	IntHTD :135^		Reg 3		B/
002/05ShipName		RNG.	BRG	SOG	COG
1>IDEFIX	>	150	35	22.2	134
2>FORT FLEUR D'EPEE	>	170	12	13.05	47
3>QUEEN MARY 2	>	175	99	14.07	89
4>LAPEROUSE	>	176	67	22.0	234
5>L'ASTROLABE	>	180	277	13.3	123

A la lecture de cet écran, vous constatez qu'il y a un problème concernant les informations de votre AIS.

- 1. Indiquer quel est le problème.
- 2. Lister quelles peuvent être les sources probables de ce problème (en les détaillant).

# Atelier 4 Réaliser un atelier de révision (20 min)

Réaliser un atelier de révision (cf. partie révision, atelier 1 à 5).

Troisième partie
Divers

# Chapitre 8

# Procédures : Morse et pavillon

# Sommaire

Signaux et pavillons		 	 135
${\bf Code\ Morse\ }\ldots\ldots\ldots$		 	 139
TP pavillons et code Me	orse	 	 143

### Objectif général:

- Connaître le code des pavillons et le code Morse

### Objectifs opérationnels:

- Connaître les pavillons (forme, couleur, lettre, signification, morse)
- Etre capable de coder et décoder un message visuel en morse au rythme de 30 signes/min.

Nota Bene : le code Morse est au programme de 3ème année et non de 2ème année, mais il est préférable de commencer son apprentissage au plus tôt

ENMM Le Havre	Divers	V1.2- 09/08
A.Charbonnel	Signaux et Pavillons	1/3

Lettre & code morse	Pavillon	Signification.
<b>А</b> LРНА • —		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.
<b>Е</b> сно*		Bleu/Rouge Je viens sur tribord.
FOXTROT  • • — •		Centre rouge, extérieur blanc Je suis désemparé ; communiquez avec moi
Golf*		Jaune/bleu/jaune/bleu J'ai besoin d'un pilote. Fait par un bateau de pêche : je relève mes filets.

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.
<b>К</b> іго — • —	Jaune/bleu Je désire entrer en communication avec vous ou vous invite à transmettre.
Lima • _ • •	Jaune/noire Noire/jaune Stoppez votre navire immédiatement.
<b>M</b> ike*	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). 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 ».

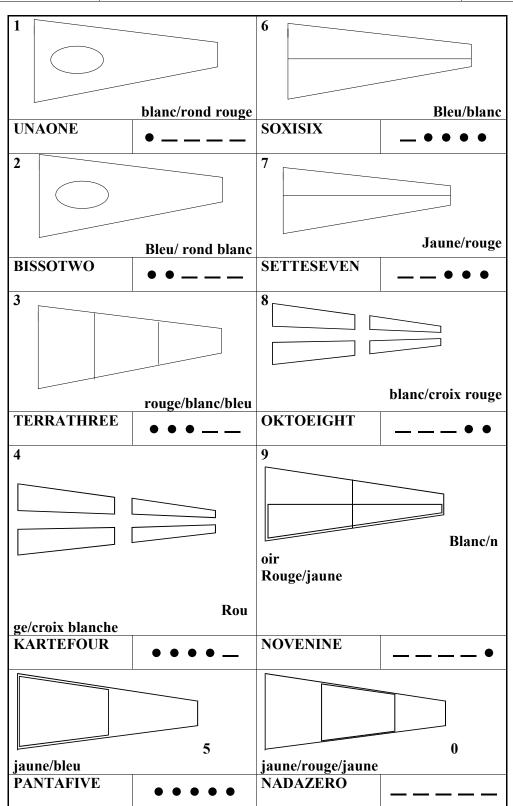
ENMM Le Havre	Divers	V1.2- 09/08
A.Charbonnel	Signaux et Pavillons	2/3

Oscar	Jaune(bas)/rouge (haut) Un homme à la mer.
PAPA • •	Tour bleu/centre blanc Au port: toutes les personnes doivent se présenter à bord, le navire doit prendre la mer. A la mer, fait par un bateau de pêche: mes filets sont accrochés par un obstacle. A la mer (voie sonore): J'ai besoin d'un pilote.
<b>Q</b> UEBEC •	Jaune Mon navire est indemne, je demande la libre pratique.
<b>R</b> омео  • — •	Rouge/croix jaune Reçu (valable pour tous les moyens de signalisation, excepté pour la transmission par signaux flottants).
Sierra*  • • •	Tour blanc/centre bleu Je bats en arrière.
Tango*	Rouge/blanc/bleu Fait par un bateau de pêche : ne me gênez pas, je fais du chalutage jumelé.
Uniform  • • —	Rouge/blanc Blanc/rouge Vous courez vers un danger.

Victor • • • —	Blanc/croix rouge Je demande .
Whiskey  • — —	Bleu (ext) / blanc (milieu ) /rouge(centre) J'ai besoin d'assistance médicale.
X-RAY _ • • _	Blanc/croix bleue Arrêtez vos manœuvres et veillez mes signaux.
Yankee - •	Jaune/rouge Mon ancre chasse.
Zulu*••	Jaune (haut), bleu (droite), rouge (bas), noir (gauche) J'ai besoin d'un remorqueur.  Fait par un bateau de pêche: je mets mes filets à l'eau.

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.

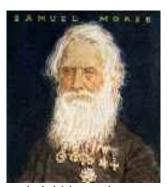
ENMM Le Havre	Divers	V1.2-09/08
A. Charbonnel	Signaux & Pavillons	3/3



ENMM Le Havre	Divers	V1.1a - 09/06
A. Charbonnel	Le code Morse	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 théatre de crise.

### **Objectifs**

La maîtrise du code morse est **OBLIGATOIRE** pour l'obtention des diplômes d'officier de marine marchande de l<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> 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 débuter, 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)

### Movens

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

- Ecouter les lettres, chacune répétée plusieurs fois pour les mémoriser (4 à 6 lettres).
- Ecouter des suites des lettres mémorisées :

Liste 1 de groupes de lettres à mémoriser

ENDX0 R L F 5 6 TAWP1 OKYC4RLF56 ENDX0TAWP1 S B J 7 8

MGZQ2 ENDX0TAWP1MGZQ2IUVH3

IUVH3 **ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ** 

MGZQ2IUVH3 0123456789

ENDX0TAWP1MGZQ2IUVH3 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123 456789

O K Y C 4

Liste 2 de groupes de lettres à mémoriser

5 0 E T A R TMO SLUQJ ANWG HONCV DUVJB I B Y P RKLF WKZM PXZCYQ DXFG FKBQTC FGHMJRU ZHWX BDKNTVY MDYUPA CEILOS JOER SGNLVI APQXZW ETAIMN ETIMSOH

SODRCU AWUJVF KPHGWL CGKQFZ QHFY RYLBXDN ZVXJ AEIOU EISH

#### 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	Le code Morse	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 :  $\underline{\mathbf{CO}}$ -CA- $\underline{\mathbf{CO}}$ -LA représente la lettre C (1 $^{\mathrm{ère}}$  lettre du mot Cocacola)

- . - .

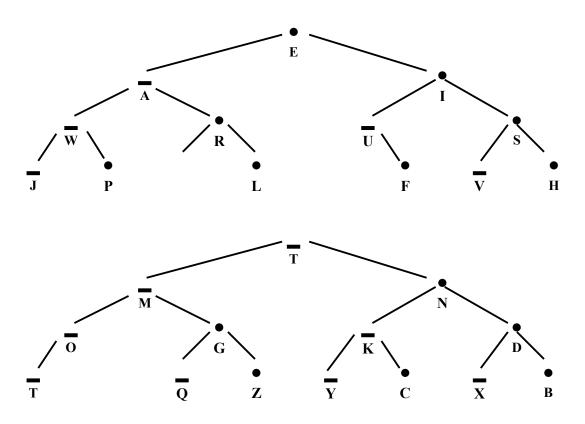
Lettre	Morse	Aide	AIDE
A		Allô	AL- <u>LÔ</u>
В		Bonaparte	<u>BO</u> -NA-PAR-TE
C		Coca-Cola	<u>CO</u> -CA- <u>CO</u> -LA
D		Docile	<u>DO</u> -CI-LE
E	•	Et	ET
F		Farandole	FA-RAN <u>DO</u> -LE
G		Gondole	<u>GON-DO</u> -LE
Н	••••	Hilarité	HI-LA-RI-TÉ
I	••	Ici	I-CI
J		Jiromoto	JI- <u>RO</u> - <u>MO</u> - <u>TO</u>
K		Kohinor	<u>KO</u> -HI- <u>NOR</u>
L		Limonade	LI- <u>MO</u> -NA-DE
M		Moto	MO-TO
N		Noé	<u>NO</u> -É
0		Ostrogoth	<u>OS-TRO-GOTH</u>
P		Philologie	PHI- <u>LO</u> - <u>LO</u> -GIE
Q		Cocorico	<u>CO-CO</u> -RI- <u>CO</u>
R		Ramoneur	RA-MO-NEUR
S	•••	Salade	SA-LA-DE
T	_	Thon	<u>THON</u>
U		Ultrason	UL-TRA- <u>SON</u>
V		Végétation	VE-GE-TA- <u>TION</u>
W		Wagons hauts	WA- <u>GONS</u> HAUTS
X		oXydation	O-XY-DA- <u>TION</u>
Y		Yolimoto	<u>YO-LI-MO-TO</u>
Z	<b></b>	Zoroastre	<u>ZO-RO</u> -AS-TRE

Nombre	Morse	Nombre	Morse
0		5	• • • •
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	

ENMM Le Havre	Divers	V1.1a - 09/06
A. Charbonnel	Le code Morse	4/4

### 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

<u>CW player</u>: 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.

ENI	MM Le Havre	Divers	V1.0 - 09/05
A.	Charbonnel	TP Code des pavillons & Code Morse	1/1

Pour vous auto-entrainer 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 entrainer sur les régles 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 logciel : 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

# Chapitre 9

# Navigation astronomique

### Sommaire

Identification des astres	147
Modèle de chercheur d'étoiles	155

### Objectif général:

- Etre capable de reconnaître les différents astres en vue de la navigation astronomique

Nota Bene : le code Morse est au programme de 3ème année et non de 2ème année, mais il est préférable de commencer son apprentissage au plus tôt

ENMM Le Havre	Divers	V1.1a - 09/06
A. Charbonnel	Identification des astres a vue	1/8

### CRITÈRE DE RECONNAISSANCE D'UN ASTRE.

#### Critères de reconnaissance des étoiles

Sur les 6000 étoiles visibles à l'œil nu, seules quelques dizaines sont utilisées en navigation astronomique. Différents critères peuvent être utilisés pour les reconnaître : couleur, magnitude, scintillement, appartenance à une constellation.

Critère	Remarques		
Couleur	Fonction de la température de surface 30 000°C : bleue, 3 000°C : rouge		
Magnitude	Fonction de l'éclat des étoiles		
	Les étoiles les plus brillantes sont celles de magnitude la plus faible. L'œil ne peut distinguer que jusqu'à la magnitude de 6,5.		
Scintillement	Caractéristique des étoiles (les planètes ne scintillent pas normalement).		
	Le scintillement est du à la variation de la réfraction astronomique.		
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< th=""><th>&gt; 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.</th><th></th><th>Sirius</th></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	Etar	nt donné le diamètre apparent, les planètes ne so	cintillent pas.	
Constellation	Les trajectoires se situent dans la constellation du zodiaque (8,5° de part et d'autre de l'écliptique).  "Les Ephémérides 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.			

### Les documents d'aide

Pour reconnaître les astres à vue, deux documents peuvent être utilisés :

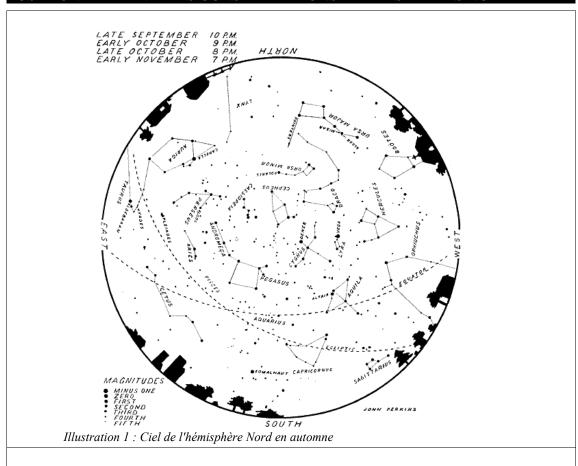
- les cartes du ciel ;
- les éphémérides nautiques qui indiquent :
  - le nom des planètes visibles ainsi que celui des constellations les plus proches pour l'aube, le crépuscule et les deux moitiés de la nuit ;
  - les coordonnées des astres les plus brillants.

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 voute imaginaire du ciel nocturne. Les civilisations à travers l'histoire ont groupé des étoiles paraissant rapprochées pour faire des constellations.

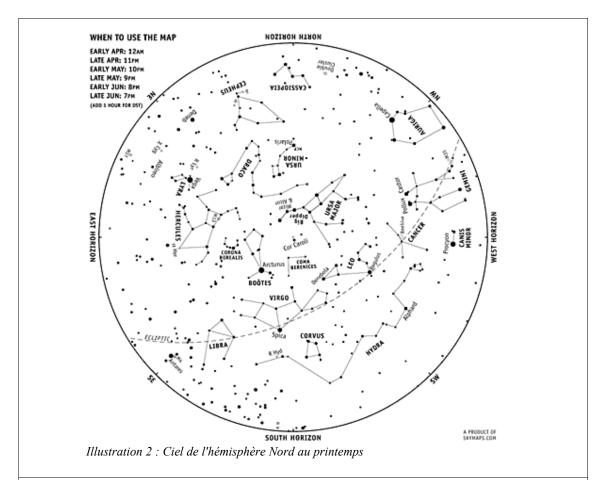
L'Union Astronomique Internationale (UAI) divise le ciel en 88 constellations officielles avec des frontières précises, pour que tout point du ciel appartienne à exactement une constellation. Les noms des constellations sont majoritairement empruntés, dans l'hémisphère Nord, à la mythologie, dans l'hémisphère sud à des lieux, objets ou animaux familiers des navigateurs qui les découvraient.

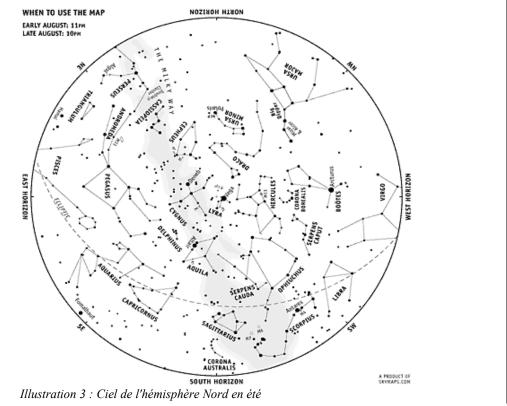
ENMM Le Havre	Divers	V1.1a - 09/06
A. Charbonnel	Identification des astres a vue	2/8

### POSITION RELATIVE DES CONSTELLATIONS – HÉMISPHÈRES NORD



ENMM Le Havre	Divers	V1.1a - 09/06
A. Charbonnel	Identification des astres a vue	3/8





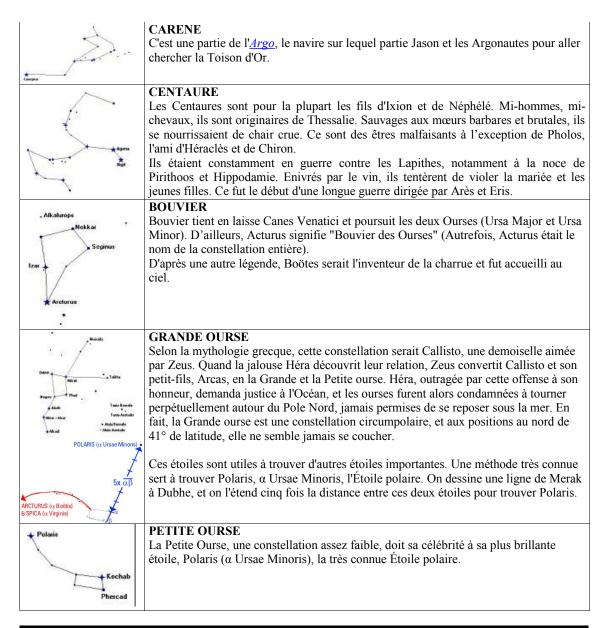
ENMM Le Havre	Divers	V1.1a - 09/06
A. Charbonnel	Identification des astres a vue	4/8

# CONSTELLATIONS (HÉMISPHÈRE NORD)

# Géométrie et mythologie des constellations les plus remarquables

Almaak	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 monté sur Pégase la délivra et l'épousa.
38456	CASSIOPEE La constellation se reconnaît très facilement par sa forme de «W».
Ruchbah Schedir Caph	Epouse de Céphée, le Roi d'Ethiopie, 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 sauver 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.  LE CYGNE  Pour séduire Léda, épouse de Tyndare, roi de Sparte, Zeus se métamorphosa en cygne. Léda pondit un œuf d'où sortirent les Dioscures Hélène et Clytemnestre. En souvenir de sa ruse, Zeus plaça cette effigie dans le ciel.
Absec	
Sulafat Sheliak	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.
Petegeuse	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.
CASTOR & POLLUX (α & β Gem)  ALDEB ARAN (α CMi) (α Tau)	Orion est très utile pour chercher d'autres étoiles. En étendant la ligne de la Ceinture au sud-ouest, on trouve Sirius, $\alpha$ Canis Majoris ; au nord-est, on trouve Aldebaran, $\alpha$ Tauri. Une ligne vers l'est à travers les deux épaules indique la direction de Procyon, $\alpha$ Canis Minoris. Une ligne de Rigel à travers Bételgeuse trouve Castor et Pollux, $\alpha$ et $\beta$ Geminorum.
SIRIUS (c. CMa)	
Siries Mirzam Adhara Furud	LE GRAND CHIEN Alpha (Sirius) 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.

ENMM Le Havre	Divers	V1.1a - 09/06
A. Charbonnel	Identification des astres a vue	5/8



#### REPERER LES CONSTELLATIONS

### Evaluer les distances et écart angulaires apparentes

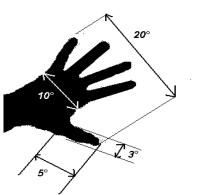


Illustration 4 : Mesure des angles avec la main

On peut déterminer les distances angulaires grossièrement avec la main, le bras tendu.

ENMM Le Havre	Divers	V1.1a - 09/06
A. Charbonnel	Identification des astres a vue	6/8

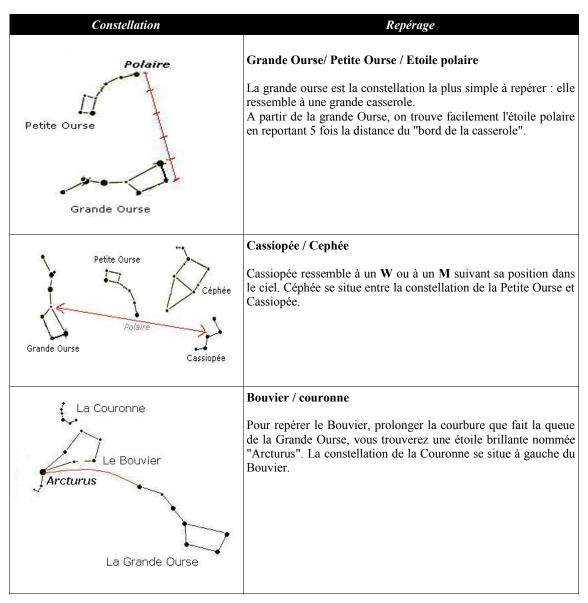


Illustration 5 : Repérage des constellations

ENMM Le Havre	Divers	V1.1a - 09/06
A. Charbonnel	Identification des astres a vue	7/8

### 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.

<u>La magnitude absolue</u> 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, Sirus, 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	<u> </u>			
Saturne	0,9				
Antares	0.96 (var.)	Scorpion	-5.2	~520	Alpha - Sco

ENMM Le Havre	Divers	V1.1a - 09/06
A. Charbonnel	Identification des astres a vue	8/8

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

 $\underline{http://perso.club-internet.fr/gibouin/constellation/constellations.htm}$ 

http://isa.mythes.free.fr/Saint\_Seiya/Constellations/Ciel.html

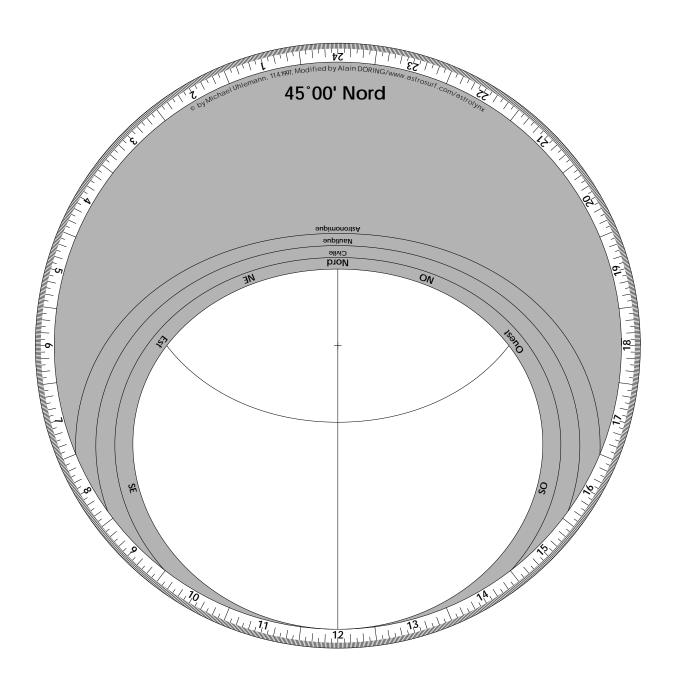
http://perso.wanadoo.fr/jdd.deschamps/accueil.htm - logiciel Almicantarat.

<u>http://www.astro.wisc.edu/~dolan/constellations/extra/brightest.html</u> – magnitudes des étoiles.

http://www.astrosurf.org/centaurus/accueil.htm - l'astronomie à l'oeil nu et au jumelle.

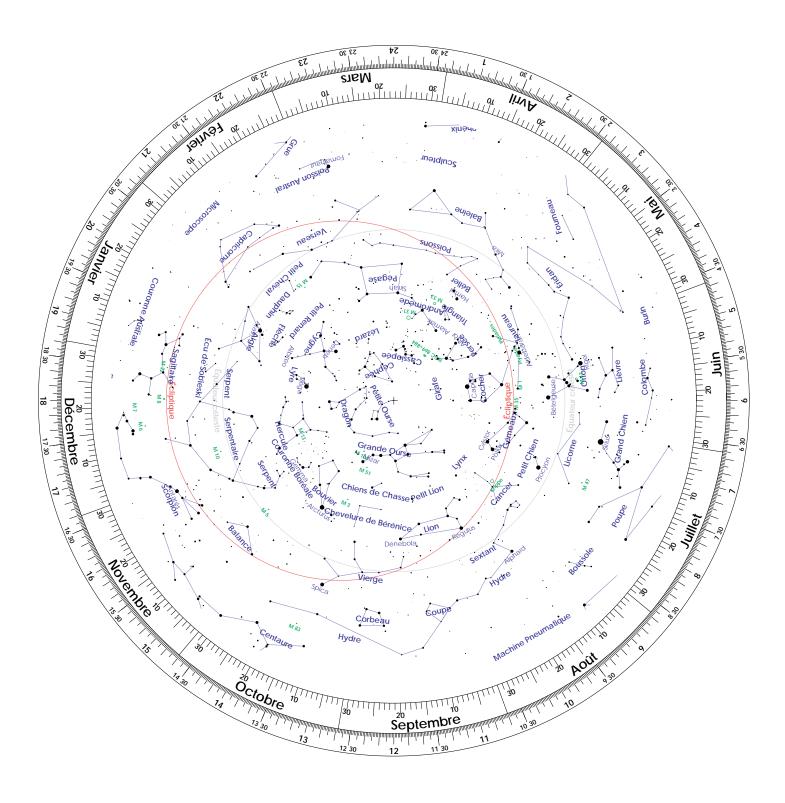
### Crédit graphique

Illustration	Source
Illustration 1: Ciel de l'hémisphère Nord en automne	http://www.astrosociety.org/education/publications/tnl/32/nightsky.html
Illustration 2: Ciel de l'hémisphère Nord au printemps	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



# Carte céleste

Cercle horaire et Horizon pour 45° 00' NORD . © by Michael Uhlemann, 11.4.1997; Modified by Alain DÖRING/www.astrosurf.com/astrolynx



# Carte céleste

=========	 	 =======

# Chapitre 10

# Embarquement

### Objectif général :

- Définir des pistes d'observation lors de vos embarquements

ENMM Le Havre	Divers	V1.1 - 09/05
A. Charbonnel	Piste de travail pour le stage embarqué	1/4

L'embarquement est pour vous l'occasion de découvrir la vie embarquée et de voir d'un côté pratique certains aspects abordés en cours, TD et TP.

Ci après vous sont proposés quelques pistes de "travail" à bord en rapport avec le programme de TP. Ceci n'a aucun caractère obligatoire mais fait le lien avec ce qui est vu en TP.

#### Nota:

- a) Une courte présentation orale de votre embarquement vous sera demandée à votre retour.
- b) Il vous est demandé, dans la mesure du possible, de récupérer à bord la documentation nautique remplacée (merci, cela permettra de compléter ou réactualiser la documentation exploitée en TP de navigation).

### PISTES DE TRAVAIL PROPOSÉES

### Pistes de travail en relation avec le programme de 1<sup>ère</sup> annee

### Exploiter les documents nautiques du bord

- 1. Déterminer les dangers, les ressources de vos ports d'escale.
- 2. Déterminer le préavis pour obtenir un pilote.
- 3. Déterminer les courants en certains points (avec les atlas ou la carte).
- 4. Déterminer les moyens en réparations disponibles dans les ports d'escale.
- 5. Déterminer la liste des cartes, livres des feux et instructions nautiques à utiliser entre deux ports d'escale (de préférence les deux ports les plus éloignés de votre trajet) et comparer à celle utilisée.
- 6. Déterminer les caractéristiques des principaux feux aperçus à partir de la carte et du livre des feux.
- 7. Rechercher la signification des symboles inconnus sur les cartes dans la documentation.
- 8. Répondre aux questions de la fiche de TP2 sur la documentation

#### **Exploiter les instruments**

- 9. Lire la notice du radar.
- 10. Effectuer les réglages du radar.
- 11. Repérer les amers, traits de côtes, navires sur le radar.
- 12. Lire la notice du sondeur.
- 13. Effectuer les réglages du sondeur.
- 14. Essayer de se positionner sur une ligne de sonde rencontré sur votre route.
- 15. Effectuer des relèvements au compas gyroscopique et au compas magnétique.
- 16. Lire le cap sur les compas.
- 17. Réaliser la régulation du compas.

#### **Divers**

- 18. S'entraîner à la reconnaissance des pavillons.
- 19. S'entraîner à la reconnaissance des balises.
- 20. Essayer de repérer les principales constellations.

ENMM Le Havre	Divers	V1.1 – 09/05
A. Charbonnel	Piste de travail pour le stage embarqué	2/4

### Piste de travail en relation avec le programme de 2ème année

### **Exploiter la documentation**

- 1. Réaliser les corrections de cartes et documents nautiques.
- 2. Vérifier la tenue à jour des cartes.
- 3. Déterminer quels sont les comptes rendus à établir (rails de trafic, arrivée dans un pays, libre pratique...).
- 4. Déterminer qu'elle est la procédure de réservation d'un pilote, d'un quai dans un des ports d'escale.
- 5. Déterminer par quels moyens demander un avis médical.

### **Exploiter les instruments**

- 6. Lire la notice du GPS.
- 7. Configurer le GPS.
- 8. Rentrer une route sur le GPS.
- 9. Remplir la fiche d'auto-évaluation sur le GPS.
- 10. Lire la notice du Loran (s'il y en a un...).
- 11. Configurer le Loran (toujours s'il y en a un).

#### **Divers**

- 12. S'entraîner à la reconnaissance des pavillons.
- 13. S'entraîner au code Morse.
- 14. Essayer de repérer les principales constellations.

### Piste de travail en relation avec le programme de 3<sup>ème</sup> année.

### **Exploiter la documentation nautique**

- 1. Idem 1ère et 2ème année mais avec de la documentation anglaise.
- 2. Préparer une traversée/fiche de route (choix de cartes, informations utilises...) et comparer avec la fiche de traversée utilisée.
- 3. Utiliser les éphémérides nautiques pour préparer un point astronomique.

### **Exploiter les instruments**

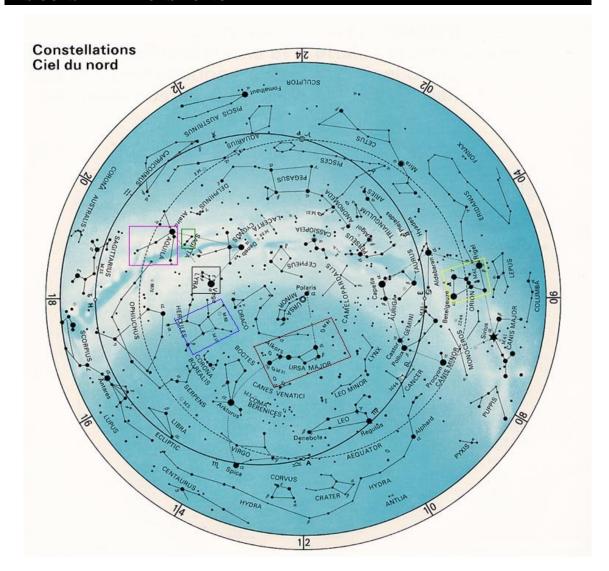
- 4. Utiliser le star-finder pour un préparer un point d'étoile.
- 5. Utiliser le star-finder pour reconnaître un astre.
- 6. Utiliser le sextant pour faire un point astronomique (soleil, étoiles).

### **Divers**

- 7. S'entraîner à la reconnaissance des pavillons.
- 8. S'entraîner au code Morse.
- 9. Essayer de repérer les principales constellations.

ENMM Le Havre	Divers	V1.1 - 09/05
A. Charbonnel	Piste de travail pour le stage embarqué	3/4

# LES CONSTELLATIONS DU NORD



ENMM Le Havre	PISTES DE TRAVAIL - TP NAVIGATION	V1.1 - 09/05
A. Charbonnel	Stage embarqué	4/4

# ÉQUIVALENCE DOCUMENTS BRITANNIQUES/FRANÇAIS

Document	Équivalent français
Catalogue of Admiralty charts and others publications (NP	Catalogue du SHOM
131)	
The Mariner's Handbook	Guide du navigateur
Sailing Directions (Pilots)	Instructions Nautiques
Admiralty List of Radio Signals (ALRS)	Ouvrages des radiosignaux
ALRS1	SH 92.1, SH 92.2, SH 92.3
ALRS2	SH 91.1, SH 91.2
ALRS3	SH 96.1, SH 96.2
ALRS4	
ALRS5	SH 92.4
ALRS6	SH93.1, SH 93.2, SH 93.3
List of Lights and fog signals	Livre des feux et signaux de brume
Admiralty Tide tables	Annuaires des marées
Admiralty Tidal Stream Atlas	Atlas des courants de marée
Admiralty Ocean passages for the world (NP136)	
Admiralty Notices to Mariners	Groupe hebdomadaires d'avis aux navigateurs



### **Proposition de correction**

Cahier pratique de navigation (vol.2) - sept 2008

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@developpement-durable.gouv.fr

D'avance merci pour votre contribution, Cordialement,

A. Charbonnel Proposition de correction Page Correction

Propositions d'amélioration (idées diverses, compléments, etc.) :