



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



L'océan en référence



# Offre de formation 2026

Mis à jour le 30/10/25

© Valentine David

## L'École du Shom

Le Shom dispose d'une école basée à Brest sur le site du Bergot. Cette école définit, assure et contrôle la formation de personnels civils et militaires spécialistes en hydrographie, cartographie marine et océanographie ainsi que leur perfectionnement. Elle contribue à la diffusion des connaissances générales, scientifiques et techniques qui interviennent dans ces domaines.

Placée sous l'autorité du directeur général du Shom, l'école assure la formation initiale et les formations de spécialisation du personnel civil et militaire du Shom.

Elle contribue à la formation, dans le domaine de l'hydrographie, de la cartographie marine et de l'océanographie :

- des élèves ingénieurs de l'École nationale supérieure des techniques avancées (ENSTA) ;
- de personnel civil ou militaire de l'État ou de ses établissements publics ;
- de personnel étranger civil ou militaire.

L'école peut également organiser des sessions de formation dans les domaines de compétence du Shom, pour d'autres catégories de personnel.



# Sommaire

---

(

4

(

5

(

5

(

41



# FORMATIONS COURTES

## POSITIONNEMENT

Opérateur terrain GNSS (HY GNSS PRATIQUE)	7
Opérateur qualifié GNSS (HY GNSS REEL&DIFF)	8

## HYDROGRAPHIE

Conduite d'un levé hydrographique (LEVE_HYDRO)	10
Observation et interprétation des mesures de niveau marin (MAREE THÉORIE)	11
Initiation à l'information géographique maritime et littorale (IGML)	13
Exploitation des données topo-bathymétriques Lidar (SIG/LITTO3D)	15
Maîtrise d'ouvrage de prestations en levés hydrographiques (MAO)LEVES	17

## OCÉANOGRAPHIE

Programmation dans le langage python Orientation océanographique (PYTHON OCÉANO)	19
--	----

## INFORMATION NAUTIQUE

Sensibilisation aux principes de diffusion de l'information nautique (INFONAUT)	20
Collecte de l'information nautique et diffusion des renseignements de sécurité maritime (RSM)	21
Collecte et diffusion de l'information nautique (France métropolitaine et outre mer) (CND)	23

## GÉOMATIQUE

Automatisation des processus sous QGIS (QGIS_avancé)	25
--	----

## CARTOGRAPHIE MARINE

Présentation des ECDIS et des ENC (E NAV)	26
---	----

## DIFFUSION

Utilisation du portail data.shom.fr (DATA.Shom)	27
---	----



# CYCLE DE FORMATION AFHY

<b>Module 1</b> (AFHy module 1)	Environnement maritime (Marée et courants)	29
<b>Module 2</b> (AFHy module 2)	Positionnement et mise en œuvre d'un GNSS	32
<b>Module 3</b> (AFHy module 3)	Conduite d'un levé hydrographique	33
<b>Module 4</b> (AFHy module 4)	Pratique du levé hydrographique au sondeur monofaisceau et au sondeur multifaisceau	35



# FORMATIONS LONGUES

Brevet supérieur d'hydrographe - L3 Hydrographe (BS HYDRO)	37
Cours de technicien préparateur en cartographie marine (Prépa Carto)	39



## **FORMATIONS COURTES**

Cette offre de formation, définie en fonction des besoins du Shom, est ouverte à du personnel de toute provenance disposant des pré-requis nécessaires.

# Opérateur terrain GNSS

**Durée**  
2 jours

**Dates**  
A définir en fonction des besoins

**Tarif**  
1440 € HT

**Lieu**  
Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

**Pré-requis**  
Hydrographe ou ingénieur hydrographe

Déjà formé à la théorie des GNSS

**Pédagogie**  
• Travaux pratiques  
• Présentation de matériel

**Ref.**  
HY GNSS  
PRATIQUE

## Objectifs

Maîtriser la mise en œuvre d'un récepteur GNSS sur le terrain ainsi que les post-traitements associés.

## Programme détaillé

### Jour 1 - Présentation des instruments

#### Travaux pratiques :

- Acquisition statique longue durée :
  - Mise en place
  - Post-traitement
- Travaux topographiques (positionnement autonome) :
  - Acquisitions
  - Post-traitement

### Jour 2

#### Travaux pratiques :

- Mise en place d'une station de référence RTK absolue ;
- Travaux topographiques (positionnement RTK) :
  - Acquisitions
- Mise en place d'une station de référence RTK biaisé ;
- Travaux topographiques (positionnement RTK biaisé) :
  - Acquisitions
  - Post-traitement
- Mise en place d'une station relais UHF



© Shom

# Opérateur qualifié GNSS

**Durée**  
5 jours

**Dates**  
A définir en fonction des besoins

**Tarif**  
3649 € HT

**Lieu**  
Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

**Pré-requis**  
Bac scientifique

**Pédagogie**  

- Cours théoriques
- Travaux pratiques
- Présentation de matériel

**Ref.**  
HY GNSS  
REEL&DIFF

## Objectifs

Comprendre le fonctionnement théorique des récepteurs GNSS et maîtriser la mise en œuvre d'un récepteur GNSS pour des applications temps réel et temps différé.

## Programme détaillé

### Jour 1

#### Cours théoriques :

- Rappels de géodésie
- Présentation des GNSS
- Techniques de mesure GNSS
- Les systèmes existants
- Les erreurs associées au GNSS

#### Travaux pratiques :

- Mise en place d'une station de référence RTK absolue ;
- Travaux topographiques (positionnement RTK) :
  - Acquisitions
- Acquisition statique longue durée :
  - Mise en place

### Jour 2

#### Cours théoriques :

- Les moyens de caractériser les systèmes d'augmentation
- Le différentiel de code
- Le différentiel de phase
- Le PPP
- Questions ouvertes sur la théorie

#### Travaux pratiques :

- Travaux topographiques (positionnement autonome) :
  - Acquisitions
- Mise en place d'une station de référence RTK biaisé ;
- Travaux topographiques (positionnement RTK biaisé) :
  - Acquisitions
- Mise en place d'une station relais UHF

# Opérateur qualifié GNSS (*suite*)

## Jour 3

### Cours théoriques :

- Les déformations de la croûte et leurs incidences
- Principe du post-traitement GNSS
- Les combinaisons
- Les produits

### Travaux pratiques :

- Les outils de contrôle qualité sur les données GNSS
- Les outils de changement de repères géodésiques

## Jour 4

### Cours théoriques :

- Les réseaux permanents
- Les formats de données

### Travaux pratiques :

- Post-traitements GNSS

## Jour 5

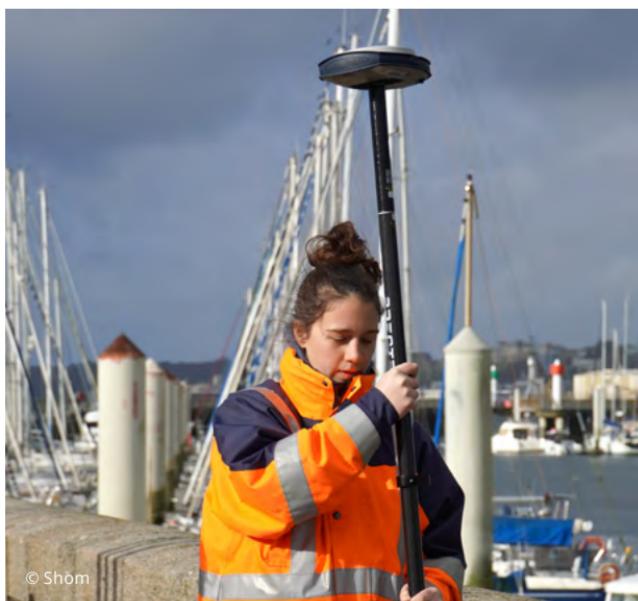
### Cours théoriques :

- Cas pratiques GNSS

### Travaux pratiques :

- Post-traitements GNSS

### Questions ouvertes



© Shòm

# Conduite d'un levé hydrographique

**Durée**  
4 jours

**Dates**  
A définir par le Shom en fonction des demandes

**Tarif**  
1771 € HT

**Lieu**  
Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

**Pré-requis**  
• Niveau bac scientifique  
• Connaissances de base sur l'environnement marin

**Pédagogie**  
• Cours théoriques  
• Travaux dirigés

**Ref.**  
LEVE\_HYDRO

## Objectifs

Cf. Cycle de formation AFHy / Module 3, [page 33](#)

## Programme détaillé

Cf. Cycle de formation AFHy / Module 3, [page 33](#)



© Shom

# Observation et interprétation des mesures de niveau marin

**Durée**  
2 jours

**Dates**  
A définir par le Shom en fonction des demandes

**Tarif**  
1328 € HT

**Lieu**  
Shom  
MCN Brest  
(Arsenal)

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

**Pré-requis**  
• Niveau bac scientifique  
• Connaissances de base sur l'environnement marin

**Pédagogie**  
• Cours théoriques  
• Présentation de matériel

**Ref.**  
MAREE THEORIE

## Objectifs

Informier les opérateurs des centres d'alerte (CENALT, VVS) sur le phénomène de la marée, son observation par le Shom et ses applications notamment pour la prévention des risques (tsunamis, submersion...).

## Programme détaillé

### Jour 1

- Forces génératrices de la marée
- Théories statique et dynamique de la marée
- Décomposition en ondes élémentaires
- Spectre de la marée
- Points amphidromiques
- Régimes de marée
- Types de marée
- Seiche, surcote et niveaux extrêmes
- Altimétrie
- Niveaux de référence altimétriques maritimes : le zéro hydrographique, le niveau moyen, autres niveaux
- Les zones de marée, la concordance en hauteurs
- Les valeurs caractéristiques de la marée
- Le fichier RAM
- Les prédictions de marée
- Les annuaires de marée, ports rattachés, concordance, courbe type, règle des douzièmes, coefficients de marée
- Constantes harmoniques, analyse harmonique
- Les modèles de marée

# Observation et interprétation des mesures de niveau marin (*suite*)

## Jour 2

- Présentation du guide technique sur la mesure de marée
- Les réseaux de marégraphes, connexions au CEA, SMT
- Principe de fonctionnement des marégraphes
- Calage initial et contrôle
- Composition d'un observatoire de marée
- Savoir interpréter un signal de hauteur d'eau (marée astronomique, interactions d'ondes de marée, surcote météorologique, seiche, tsunamis...)
- Applications de la marée
- Présentation du rôle de référent national pour l'observation des hauteurs d'eau (REFMAR)
- Présentations des marégraphes du Shom
- Installation et initialisation
- Sources d'erreur
- Suivi du réseau, collecte et contrôle qualité des données
- Visite du MCN de Brest



© Shom

# Initiation à l'information géographique maritime et littorale

**Durée**  
2 jours

**Dates**  
6 et 7 octobre

**Tarif**  
1165 € HT

**Lieu**  
Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

## Pré-requis

- Connaissances de base en bureautique
- Connaissances de base de QGIS

## Pédagogie

- Cours théoriques
- Travaux pratiques

**Ref.**  
IGML

*Programme de principe qui peut être adapté en fonction des demandes*

## Objectifs

Rendre le personnel formé capable d'exploiter les données géographiques disponibles sur le portail data.shom.fr et de les exploiter au sein d'un SIG.

## Programme détaillé

### Jour 1

#### Introduction

- Les données géographiques maritimes et littorales, données socle des politiques publiques de la mer et du littoral.

#### Géodésie – Les références spatiales des données (1 h)

- Les systèmes géodésiques et les projections utilisées en géographie maritime
- Les niveaux de référence altimétriques marins : le zéro hydrographique, le niveau moyen, le niveau des plus basses mers astronomiques
- Le trait de côte
- L'exploitation des niveaux de référence dans la documentation : minutes de levés, cartes marines, annuaires, cartes terrestres

#### Comment mesurer les profondeurs ? (2 h)

- Principes, avantages, limitations et précision des différentes méthodes de mesure des profondeurs :
  - sondeurs acoustiques mono et multi-faisceaux
  - lidar aéroporté
  - imagerie multi et hyper-spectrale
- Classification des levés bathymétriques, normes de précision (synthèse)
- Planification et conduite des levés
- Traitement des données, qualification et validation des données

# Initiation à l'information géographique maritime et littorale (suite)

## La marée : mesures, prédictions et usages ? (2 h)

- Les observations du niveau de la mer : savoir interpréter un signal de hauteur d'eau, savoir lire un marégramme, décoder les phénomènes particuliers lisibles dans un marégramme (interactions d'ondes de marée, surcote météorologique, seiche, tsunamis...)
- Le réseau national de marégraphes permanents RONIM, les marégraphes côtiers numériques, connexion de RONIM au système d'alerte aux tsunamis et autres réseaux de vigilance
- Présentation de REFMAR, le réseau de référence des observations marégraphiques
- Analyse harmonique et prédition des marées
- Les modèles de marée
- Les valeurs caractéristiques de la marée
- Les surcotes et les niveaux extrêmes
- Les courants de marée

## Services de marée data.shom.fr (Travaux pratiques 1 h)

- Calcul de la marée en un port
- Calcul de la marée en tout point du globe
- Calcul de constantes harmoniques à partir d'observations de marée
- Calcul de la marée à partir de son propre jeu de constantes harmoniques

## Jour 2

## Accès à l'information géographique maritime et littorale et exploitation (3 h)

- Présentation et exploitation de données géographiques maritimes et littorales :
- téléchargement de données géographiques maritimes et littorales de data.shom.fr et incorporation dans un SIG (QGIS)
- traitement de données géographiques maritimes et littorales dans le SIG QGIS
- Changement de référence verticale,
- Réalisation de cartographie en ligne via les services disponibles sur data.shom.fr : CARTODYN et DISCUSS

# Exploitation des données topo-bathymétriques Lidar

**Durée**  
4 jours

**Dates**  
A définir par le Shom en fonction des demandes

**Tarif**  
2160 € HT

**Lieu**  
Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

**Pré-requis**  
• Notions de SIG

**Pédagogie**  
• Cours théoriques et pratiques

**Ref.**  
LIDAR

*Le programme ci-contre est indicatif et pourra évoluer lors du stage en accord avec les participants et les animateurs pour répondre au mieux aux besoins.*

## Objectifs

Appréhender dans un système d'information géographique les données Lidar diffusées en open data par le Shom.

## Programme détaillé

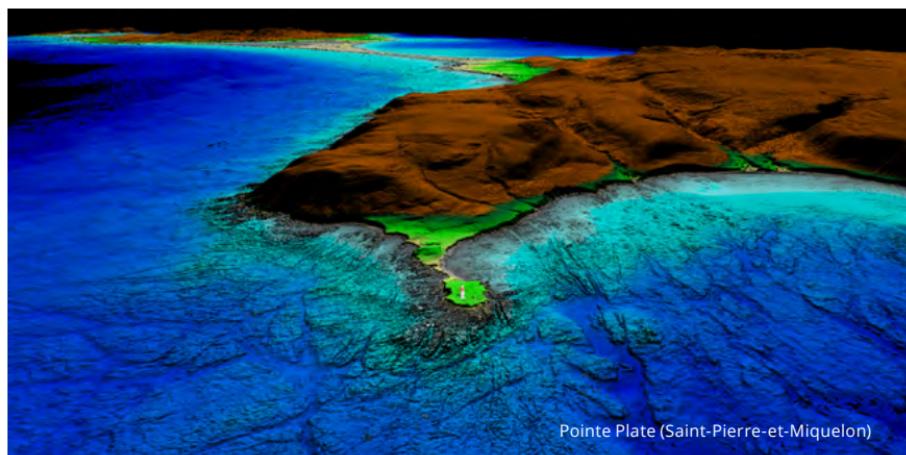
### Jour 1 - Expert LiDAR

#### Théorie sur le Lidar Topo-Bathymétrique - 1

- Présentation générale du Lidar
- Les produits issus du Lidar
- Présentation du programme Litto3D et des produits Lidar diffusés en open data par le Shom.
- TP1 : Exploration des différents levés Litto3D sous data.shom.fr

#### Théorie sur le Lidar Topo-Bathymétrique - 2

- Rappel sur les systèmes de références géographiques associés aux données
- Notions de physique
- TP2 : Étude des différents Lidars Topo-Bathymétrique et leurs capacités en fonction des conditions environnementales



# Exploitation des données topo-bathymétriques Lidar (*suite*)

## Jour 2 - Coralie Monpert

### Théorie sur le Lidar Topo-Bathymétrique - 3

- Caractéristique d'un Lidar
- Réalisation d'un levé Lidar
- TP3 : Étude d'un levé Lidar Litto3D

### Théorie sur le Lidar Topo-Bathymétrique - 4

- La donnée Lidar Topo-Bathymétrique
- TP4 : Découverte de la donnée Lidar et des outils pour la manipuler (Lastools, QGIS)
- Visualisation de ces derniers sur le logiciel open source QGIS (Modèles Numériques de Terrain, nuages de points, raster virtuel, gestion des palettes de couleurs, visualisation en 3D...)

## Jour 3 - Expert LiDAR

- TP5 : Comparaison entre la donnée Lidar Topo-Bathymétrique non traitée et traitée sous QGIS, analyse de la classification (sol, sursol, bruit, surface d'eau), notion de sol/non-sol
- Démonstration en salle de traitement possible en fonction du temps disponible

### Théorie sur le Lidar Topo-Bathymétrique - 5

- Suivi d'un levé Lidar Topo-Bathymétrique
- Réalisation d'un cahier des charges, qualification de la donnée
- TP6 : Analyse Qualité de la donnée Lidar

## Jour 4 - Expert LiDAR

### Théorie sur le Lidar Topo-Bathymétrique - 6

- Réalisation de produits bathymétriques Lidar
- TP7 : Téléchargement des produits Lidar diffusés en open data par le Shom
- Extraction d'informations à partir des nuages de points et des Modèles Numériques de Terrain sous le logiciel open source QGIS (Isobathes, analyse de morphologie, calcul de métriques...)
- Création de nouveaux produits à partir des nuages de points Lidar Topo-Bathymétrique sous le logiciel open source QGIS (Calculatrice Raster, création de Modèles Numériques de Terrain...)

# Maîtrise d'ouvrage de prestations en levés hydrographiques

**Durée**  
2,5 jours

**Dates**  
A définir par le Shom en fonction des demandes

**Tarif**  
2201 € HT

**Lieu**  
Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

**Pré-requis**  
• Connaissance des enjeux de l'hydrographie

**Pédagogie**  
• Cours théoriques

**Ref.**  
MOA-LEVES

*Le programme ci-contre est indicatif et pourra évoluer lors du stage en accord avec les participants et les animateurs pour répondre au mieux aux besoins.*

## Objectifs

Former les maîtres d'ouvrage à la prescription de levés bathymétriques.

## Programme détaillé

### Jour 1

#### Objectifs sur les levés bathymétriques

- Les enjeux – contexte international
- Définition, types de levés, mesures et observations réalisées
- Qualité des levés hydrographiques : la norme S-44
- Erreurs systématiques et aléatoires, incertitudes de mesures

#### Conduite d'un levé au sondeur multifaisceau - 1

- Principe de fonctionnement des sondeurs multifaisceaux
- Performances, qualification du système, limitations, domaine d'application

### Jour 2

#### Conduite d'un levé au sondeur multifaisceau - 2

- Méthodologie des levés en fonction des objectifs, échantillonnage, résolution, couverture bathymétrique, détection des relèvements de fond
- Traitement des données

#### Conduite d'un levé par techniques de télédétection

- Photogrammétrie : principe, performances, limitations, domaine d'application
- Bathymétrie par satellite (SDB) : principe, performances, limitations, domaine d'application

#### Conduite d'un levé LiDAR

- Les différents types de LiDAR, principe de fonctionnement

# Maîtrise d'ouvrage de prestations en levés hydrographiques (suite)

- Performances, qualification du système, limitations, domaine d'application
- Méthodologie des levés en fonction des objectifs, densité, résolution, couverture bathymétrique, détection des relèvements de fond
- Traitement des données

## Jour 3

### Qualification d'un levé – livrables

- Contrôle et qualification des données : estimation des incertitudes, analyse de la couverture bathymétrique, détection des relèvements, comparaisons
- Livrables d'un prestataire : choix de sondes, interpolation, modèle numérique de terrain, métadonnées
- Difficultés des milieux portuaires
- Mise à jour de la documentation nautique

### Éléments clés d'un cahier des charges (CCTP) (2h)

#### Discussion - conclusion



# Programmation dans le langage python

## Orientation océanographique

**Durée**

3 jours

**Dates**

A définir par le Shom en fonction des demandes

**Tarif**

Complète : 1541 € HT  
 Jours 2 et 3 : 1149 € HT  
 Jour 3 : 757 € HT

**Lieu**

Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**

≥ 4

**Pré-requis**

- Une pratique minimale de python est souhaitable même si les fondamentaux sont abordés. Des connaissances en océanographie physique sont fortement suggérées

**Pédagogie**

- Cours théoriques
- Exercices sur notebook jupyter

**Ref.**PYTHON  
OCÉANO**Objectifs**

Maîtriser les bases principales du langage python, du calcul numérique en python, de la représentation graphique en 2 dimensions et de l'exploitation de données océanographiques en divers formats.

**Programme détaillé****Jour 1 - Les bases de python**

- Introduction
- Les fondamentaux du langage
- Les entrées/sorties
- Comment organiser son code ?
- De python 2 à python 3

**Jour 2 - Les bases numériques et graphiques**

- Les calculs
- Avec des unités
- Les mega-tableaux
- Les graphiques
- Les entrées / sorties
- Interpolation et regrillage
- Parallélisation

**Jour 3 - Applications océanographiques**

- HYCOM
- CROCO
- Wavewatch3
- VM-ADCP
- Thermosalinographe
- Marégraphe
- Seasoar
- Flotteur ARGO

# Sensibilisation aux principes de diffusion de l'information nautique

**Durée**  
0,5 jour

**Dates**  
A définir par le Shom en fonction des demandes

**Tarif**  
597 € HT

**Lieu**  
Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

**Pré-requis**  
Ce stage s'adresse au personnel hydrographique (officiers mariniers et ingénieurs) en poste dans les GHO ainsi qu'au personnel chargé au recueil des données hydrographiques avant leur intégration en base.

**Pédagogie**  
• cours théoriques  
• exercices

**Ref.**  
INFONAUT

## Objectifs

Rappeler les principes et modalités de diffusion de l'information nautique au personnel en charge des levés hydrographiques et devant être capable d'identifier et signaler des dangers pour la navigation.

## Programme détaillé

- Pourquoi fait-on de l'information nautique ?
- Présentation des rythmes de l'information nautique : différence entre Urgente/Rapide/Différée.
- Identification de l'information nautique critique.
- L'information nautique urgente : les différents Avurnav / le système NAVAREA / identification de l'information nautique urgente / règles de rédaction et de diffusion.
- L'information nautique rapide: le GAN / la diffusion de l'information nautique rapide.
- L'information nautique différée: la critique des documents nautiques.
- Rappels sur des cas cartographiques particuliers: zone évolutive, dunes...



Consultation d'un AVURNAV sur le portail PING

# Collecte de l'information nautique et diffusion des renseignements de sécurité maritime

## Durée

Théorie : 7 h env.  
Pratique : 8 h max.



Disponible sur la plateforme de formation en ligne [formation.shom.fr](http://formation.shom.fr)

## Pré-requis

- Un ordinateur fixe / portable ou une tablette
- Une bonne connexion à internet (capacité de visionner une vidéo et d'accéder à ce lien pour la réalisation des exercices pratiques)
- Niveau de français minimum : B1+, niveau en anglais minimum : B1.

## Pédagogie

- Cours en ligne MOOC-RSM sur la plate-forme Moodle du Shom
- Inscription sur [formation.shom.fr](http://formation.shom.fr)

## Ref.

RSM

## Objectifs

Cette formation s'adresse au personnel concerné des États qui ont besoin d'organiser la collecte et la diffusion des informations nautiques nécessaires à la sécurité de la navigation au sein de la zone côtière nationale de responsabilité.

Ce cours est destiné aux personnels opérationnels de l'entité « coordinateur national », organisme national chargé de la collecte de l'information nautique et de la promulgation d'avertissements urgents de navigation au sein de la zone côtière nationale de responsabilité.

Ce cours devrait permettre à l'opérateur de mieux appréhender le cadre international, la nécessité de la mise en place d'une organisation nationale adéquate ou de son amélioration, les problèmes et difficultés qui peuvent être rencontrés.

## Programme détaillé

### Qu'est-ce-que l'information nautique

### Le Système Mondial de Déresse et de Sécurité en Mer (SMDSM)

- Présentation du SMDSM : objectif, système de diffusion, Recherche et Sauvetage (SAR)
- Le système d'Appel de Groupe Amélioré (AGA) : objectif, description, diffusion des messages AGA
- Le système NAVTEX : Objectif, description caractère technique des messages NAVTEX,

### Le Service Mondial d'Avertissement de Navigation (SMAN)

- Présentation du SMAN : objectif, description
- Introduction aux Renseignements de Sécurité Maritime (RSM) : Objectifs, types d'avertissements de navigation
- Documentation du SMAN : documents de référence

# Collecte de l'information nautique et diffusion des renseignements de sécurité maritime (suite)

## Le coordonnateur national

- Rôle, ressources et responsabilités : objectifs, ressources, devoirs et responsabilités
- Analyse de l'information et prise de décision
- Organisation du « PC Opérations »
- La zone NAVAREA II

## Structure des avertissements de navigation

### Promulgation et mises à jour

- Promulgation des avertissements
- Mise à jour des documents nautiques

## Exercices pratiques (séries 1 à 6 : Sénégal et Ghana)

## Questionnaire d'évaluation

# Collecte et diffusion de l'information nautique (France métropolitaine et outre mer)

## Durée

2 jours en présentiel ou 1 J en ligne et 1 J en présentiel

## Dates

Disponible en permanence sur la plateforme Moodle

## En ligne sur

[formation.shom.fr](http://formation.shom.fr)

## Pré-requis

- Un ordinateur fixe / portable ou une tablette
- Une bonne connexion à internet (capacité de visionner une vidéo et d'accéder à ce lien pour la réalisation des exercices pratiques)

## Pédagogie

- Le stage comprend des exposés et un atelier au sein du secteur géographique concerné.
- Les 4 exposés de la première journée sont disponibles dans le cours en ligne MOOC/CND sur la plate-forme Moodle du Shom.
- Inscription sur [formation.shom.fr](http://formation.shom.fr)
- La présentation du PC NAVAREA et les pratiques AGA/EGC comme tous les items de la deuxième journée sont réalisés en présentiel.

## Ref.

CND

## Objectifs

Former, avant leur date de ralliement, les personnels responsables de la diffusion de l'information nautique au sein des états-majors des CND en métropole ou outre-mer.

Une sensibilisation d'une demi-journée peut être également dispensée sur demande pour des administrateurs des affaires maritimes (affecté à Saint-Pierre-et-Miquelon (CND) ou outre-mer dans les MRCC ou MSRC par exemple) ou pour les officiers en charge de la cellule information nautique du CND.

## Programme détaillé

### Jour 1

- Exposé sur l'information nautique : définitions, forme, organisation internationale et nationale, les devoirs et responsabilités des CND.
- Exposé sur la gestion de l'information nautique. Avertissements de navigation, avis aux navigateurs (de l'information urgente, à l'information rapide puis à l'information différée).
- Exposé et pratique : présentation de la documentation de base. L'instruction du Premier Ministre sur l'information nautique. Le manuel conjoint OMI, OHI, OMM sur les renseignements de sécurité maritime (RSM). Pratique de la rédaction d'un avertissement de navigation à partir du manuel sur les RSM.
- Exposé et pratique particularisés : présentation du anuel NAVTEX (métropole) ou AGA/EGC (outre-mer) et gestion de la diffusion NAVTEX ou AGA/EGC.
- Visite du PC Navarea.
- Pour stagiaire affecté outre mer : pratique d'envoi de données AGA/EGC au PC NAVAREA II. Gestion pratique de la diffusion sur AGA/EGC.

# Collecte et diffusion de l'information nautique (France métropolitaine et outre mer) (suite)

## Jour 2

- Présentation de la plateforme nationale de l'information nautique PING
  - Exposé sur la rédaction des avertissements de navigation (AVURNAV) côtiers et locaux et des avis aux navigateurs (AVINAV) et sur le cheminement de l'information nautique (promulgation, annulation, durée de diffusion, remplacement)
  - Exposé sur la gestion pratique de l'information nautique (recueil, analyse et diffusion) par les secteurs géographiques du Shom en tant que coordonnateurs national (CN) et les CND
  - Pratique au sein des secteurs géographiques : présentation des zones couvertes par les CND (problématiques locales, contacts), illustration par des exemples particularisés à la future affectation des stagiaires
  - Conclusion du stage - Questions.



PC Navarea

# Automatisation des processus sous QGIS

**Durée**  
2 jours

**Dates**  
A définir par le Shom en fonction des besoins

**Tarif**  
1230 € HT

**Lieu**  
Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

**Pré-requis**

- Connaissance de QGIS
- Connaissance des formats de base des SIG classiques
- Programmation, python

**Pédagogie**

- Cours théoriques et travaux pratiques

**Ref.**  
QGIS\_avancé

## Objectifs

**Automatisation des processus sous QGIS.**  
Découvrir les possibilités de QGIS en matière d'automatisation des traitements interactifs ou non.

## Programme détaillé

*Programme de principe qui peut être adapté en fonction des demandes.*

### Rappel sur QGIS

- Formats de données (raster, vecteur, Wkt etc...)
- Bases de données
- Outils

### Généralités sur l'automatisation

- Pourquoi, quand, comment, etc...

### Différents niveaux d'automatisation et leurs outils dans QGIS

- Modéleur de traitements
- Console python
- Extensions utiles

### Extensions QGIS

- Architecture QGIS
- Création d'un repository pour les extensions
- Extensions pour création d'un plugin
- TP : Création d'un plugin

### Lancement d'algorithmes hors de QGIS

Questions/Focus en fonction du temps disponible



## Présentation des ECDIS et des ENC

**Durée**  
0,5 jour

**Dates**  
A définir par le Shom en fonction des demandes

**Tarif**  
595 € HT

**Lieu**  
Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

**Pré-requis**  
Tout type d'agent employé dans le domaine de la cartographie marine

**Pédagogie**  
• Conférence

**Ref.**  
E-Nav

### Objectifs

Informier les agents intervenant dans le domaine de la cartographie marine sur les concepts d'« e-navigation » et les systèmes existants.

### Programme

- Présentation des ECDIS : environnement, définition, normes ECDIS, fonctions principales
- Présentation des cartes numériques :
  - Les ENC
  - Distinction avec les autres formats : raster, autres cartes numériques...
  - Couverture des ENC
  - Distribution des ENC :
    - rôle des RENCs
    - exemples du Shom (producteur) et de PRIMAR (distributeur)
    - principes de la norme S-63
    - distribution des ENC. Exemple de la distribution à la marine par le Shom
  - Problèmes rencontrés sur les ENC
  - Problèmes rencontrés sur ECDIS



Systèmes de navigation numériques

## Utilisation du portail data.shom.fr

**Durée**  
1 jour

**Dates**  
A définir par le Shom en fonction des besoins

**Tarif**  
787 € HT

**Lieu**  
Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

**Pédagogie**  
• Présentations courtes  
• Travaux pratiques

**Ref.**  
DATA\_SHOM

### Objectifs

Améliorer sa connaissance du portail data.shom.fr (données, outils et services) à travers sa manipulation

### Programme détaillé

#### Matin

##### Interface générale

##### Utilisation générale du catalogue du Shom

- Données de référence, prévisions océanographiques et observations côtières : données, métadonnées, légende et outils.

#### Services

- Utilisation du contexte
- Outils de mesure

#### Après-midi

##### Services métiers

- Service d'océanogrammes
- Service de prédiction de marée
- Service de changement de référence verticale
- Service de création de MNT

##### Cartographie collaborative

- Infonaut - déclarer une information nautique
- Dessin - créer ses cartes seul ou à plusieurs sur les fonds du Shom

##### Webservices géographiques : WMS, WMTS, WFS...

- data.shom.fr et la directive européenne INSPIRE
- Comprendre et utiliser les flux de data.shom.fr dans QGIS ou d'autres portails
- Importer des flux extérieurs





## **CYCLE DE FORMATION AFHY**

Cette offre de formation, définie en fonction des besoins de l'AFHy (Association Francophone d'Hydrographie), peut être ouverte à du personnel de toute provenance disposant des pré-requis nécessaires.

# Environnement maritime

## Marée et courants

### Durée

3 jours

### Dates

A définir par le Shom en fonction des demandes

### Tarif

1334 € HT

### Lieu

Shom - Brest

### Nombre de stagiaires

≥ 4

### Objectifs

Former le personnel devant réaliser des levés hydrographiques aux techniques de mesures de courant et de prise en compte de la marée dans les sondages bathymétriques.

### Pré-requis

- Niveau bac scientifique
- Connaissances de base de la pratique de l'hydrographie

### Pédagogie

- Cours théoriques
- Présentations de matériel

### Ref.

AFHy module I

### Programme

#### Jour 1

- Hydrologie
  - bassin versant régime des cours d'eau
  - précipitations
  - hydrométrie, étiages et crues.
- Principe et formules d'écoulement à surface libre
  - écoulements uniformes/variés
  - seuils
  - rétrécissement
  - vanne
  - modèle mathématique
- Transport solide
  - matériaux des fonds
  - granulométrie
  - charriage-suspension / érosion-dépôts
- Morphologie fluviale
  - interaction entre l'écoulement et la forme du lit des rivières naturelles et aménagées
- Fonctionnement de la voie d'eau
  - barrage écluse retenue usine hydroélectrique
  - niveaux de référence pour la navigation

**Contact AFHy** (site internet)

Téléphone +33 (0)2 33 88 73 45

Mél claire.marion@lecnam.net

**Contact École du Shom**

Téléphone 02 56 31 26 20

Mél dmi-eco@shom.fr

# Environnement maritime

## Marée et courants (suite)

### Jour 2

- Principes théoriques de la marée
  - Force génératrice de la marée
  - Théories statique et dynamique de la marée
  - Décomposition en ondes élémentaires
  - Formules harmoniques (analyse, prédition)
  - Principales composantes harmoniques, types de marée
  - Points amphidromiques et lignes cotidiales
  - Régimes de marée
  - Seiche, surcote
- Définition et détermination des niveaux de référence
- Présentation des produits de marée du Shom
  - Annuaires, serveur Internet et site Internet références altimétriques maritimes, services de prédictions de marée
  - Calcul de la marée dans les ports secondaires
- Principe de fonctionnement des marégraphes
  - Les sources d'erreur
  - Présentation des marégraphes SBE26 à capteur de pression
  - Présentation du marégraphe côtier numérique
- Observatoire de marée
  - Définition et composition d'un observatoire de marée
  - Choix de l'emplacement et installation des marégraphes.
  - Opération de calage initial et de contrôle de l'observatoire.
  - Réduction des sondages - détermination du zéro de réduction des sondes.
  - Détermination du zéro des sondes par tirants d'air (ou échelle de marée).
  - Détermination du zéro hydro par la méthode des concordances.

# Environnement maritime

## Marée et courants (suite)

### Jour 3

- Définitions, types de courants.
  - Choix des emplacements et sélection des profondeurs auxquelles procéder à des observations.
  - Analyse et prédition des courants
- Généralités sur les mesures de courant.
  - Présentation du courantomètre numérique à rotor.
  - Les courantomètres à effet Doppler.
  - Les profileurs de courant à effet Doppler : LAD et VMADCP.
  - Présentation du radar HF Iroise.
- Calibration magnétique d'un courantomètre.
  - Autocalibration du compas, prise en compte de l'environnement proche du capteur (cage et lest).
- Traitement des mesures issues des courantomètres profileurs (validation et qualification).
  - Choix des emplacements et sélection des profondeurs auxquelles procéder à des observations.
  - Analyse et prédition des courants.



# Positionnement et mise en œuvre d'un GNSS

<b>Durée</b> 3 jours	<b>Dates</b> A définir par le Shom en fonction des demandes	<b>Tarif</b> 1449 € HT		
<b>Lieu</b> Shom - Brest	<b>Objectifs</b>			
<b>Nombre de stagiaires</b> ≥ 4	Former le personnel aux bases de la géodésie et à la mise en œuvre d'un GNSS et plus particulièrement du GPS pour les applications en hydrographie et géodésie.			
<b>Programme détaillé</b>				
<p><b>Pré-requis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveau bac scientifique</li> </ul> <p><b>Pédagogie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours théoriques</li> <li>• Travaux pratiques</li> </ul> <p><b>Ref.</b> AFHy module 2</p>				
<p><b>Jour 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historique rapide de la géodésie.</li> <li>• Description des formes de la terre : les différents modèles d'approximation (sphère, ellipsoïde, géoïde).</li> <li>• Les différents systèmes de coordonnées (géocentriques, géodésiques, astronomiques).</li> <li>• Les systèmes géodésiques et l'établissement des réseaux géodésiques.</li> <li>• Changement de système géodésique.</li> <li>• Les projections en cartographie (définitions mathématiques).</li> <li>• La projection Mercator (description, formule de la projection).</li> <li>• La projection Lambert (description, formule de la projection).</li> <li>• La projection UTM (description, formule de la projection).</li> </ul> <p><b>Jour 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation GNSS. Notions fondamentales.</li> <li>• Les différents modes de positionnement.</li> <li>• Logiciel CIRCÉ.</li> <li>• Les réseaux et serveurs de l'IGN, du RGP et de l'IGS.</li> <li>• Travaux pratiques : Temps différé - Positionnement d'un point géodésique en mode statique</li> </ul> <p><b>Jour 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Travaux pratiques : Temps-réel et temps différé.</li> <li>• Exploitation, traitement des données (LGO).</li> </ul>				
<p><b>Contrôle de connaissance module 1</b></p>				

# Conduite d'un levé hydrographique

**Durée**  
4 jours

**Dates**  
A définir par le Shom en fonction des demandes

**Tarif**  
1758 € HT

**Lieu**  
Shom - Brest

**Nombre de stagiaires**  
≥ 4

**Pré-requis**  
• Niveau BAC scientifique

**Pédagogie**  
• Cours théorique  
• Travaux pratique

**Ref.**  
AFHy module 3

## Objectifs

Connaître les recommandations relatives à la conduite d'un levé bathymétrique au sondeur monofaisceau et au sondeur multifaisceau, l'utilisation du sondeur latéral, les techniques mises en œuvre et leur utilisation.

## Programme détaillé

### Jour 1

- Généralités sur les levés hydrographiques :
  - Définition, types de levés, mesures et observations réalisées
  - Qualité des levés hydrographiques : la PS44
  - Méthodologie des levés : classification des levés en fonction des objectifs, échantillonnage, résolution, couverture, recherche des relèvements de fond
  - Différentes classes de systèmes acoustiques utilisés en hydrographie
  - Normes, procédures, règles de l'art, recommandations et guide des bonnes pratiques de l'AFHy
- Théorie acoustique - sondeur vertical
  - Nature et propagation des ondes
  - Pertes de propagation, absorption
  - Équation du sonar
  - Transducteurs, antennes et diagramme de directivité
  - Application aux sondeurs verticaux

### Jour 2

- Sonar latéral
  - Principe de fonctionnement: géométrie, couverture, traitement du signal, performances, limitations
  - Différentes technologies
  - Intégration électrique et mécanique

## Conduite d'un levé hydrographique (*suite*)

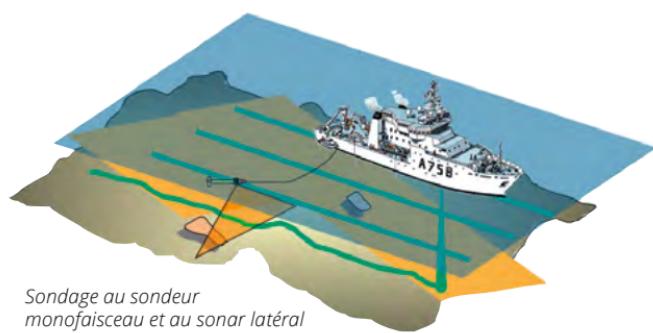
- Mise en œuvre d'un sondeur vertical et d'un sonar latéral
  - Étalonnage à la barre
  - Réduction des sondes
  - Planification d'un levé utilisant un sonar latéral
  - Exploitation des données d'imagerie

### Jour 3

- Principes de fonctionnement des SMF.
  - Généralités et principes de fonctionnement.
  - Caractéristiques des SMF (empreintes au sol, stabilisation, portée...)
  - Les senseurs annexes
  - Ajustage, vérification et qualification des SMF
- Mise en œuvre des SMF dans un levé hydrographique
  - Mise en œuvre pour les levés hydrographiques : planification et conduite des levés
  - Traitement et qualification des données

### Jour 4

- Les milieux difficiles
  - Généralités sur les vases, notions de sédimentologie, méthodes de mesure des vases, notions de navigabilité
- Travaux pratiques
  - Traitement des données d'un sondeur vertical et d'un sonar latéral
  - Traitement de données d'un SMF



Sondage au sondeur monofaisceau et au sonar latéral

# Pratique du levé hydrographique au sondeur monofaisceau et au sondeur multifaisceau

**Durée**  
3,5 jours

**Dates**  
A définir par le Shom en fonction des demandes

**Tarif**  
1880 € TTC  
par personne

**Lieu**  
ENSTA

**Nombre de stagiaires**  
4 mini - 8 max

## Objectifs

Mettre en pratique les acquis théoriques à travers la préparation et la mise en œuvre d'un levé hydrographique au sondeur multifaisceau.

## Pré-requis

- Niveau BAC scientifique
- Modules 1, 2 et 3 du cycle de formation AFHy

## Pédagogie

- Travaux pratiques

## Ref.

AFHy module 3

## Programme détaillé

➔ <https://www.ensta.fr/formations/executive-education/formations-courtes/afhy-module-4-pratique-du-leve-hydrographique>

- |  |  |
|--|--|
| <p>&gt; Préparation du levé</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Positionnement (choix du mode de positionnement, choix de corrections différentielles, détermination du point de référence, transformations coordonnées, contrôles)</li> <li>&gt; Marée (calcul d'une marée prédictive)</li> <li>&gt; Préparation du levé (assurer la qualité du sondage - mise en œuvre du guide des bonnes pratiques AFHy - préparation des routes de sondage)</li> <li>&gt; Levé d'ajustage</li> <li>&gt; Contrôle de la qualité des données</li> </ul> | <p>&gt; Levé de contrôle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Conduite du levé en rade de Brest à bord de la vedette de sondage</li> <li>&gt; Contrôle de la qualité des données</li> </ul> <p>&gt; Levé bathymétrique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Conduite du levé en rade de Brest à bord de la vedette de sondage, à partir des éléments de préparation</li> <li>&gt; Diriger le levé et contrôler la qualité des données</li> <li>&gt; Traitement des données (traitement manuel, semi-automatique)</li> <li>&gt; Qualification des mesures (précisions, incertitudes)</li> <li>&gt; Produits finaux</li> </ul> |
|--|--|



Lien vers l'ENSTA

## FORMATIONS LONGUES

Cette offre de formation est destinée essentiellement aux techniciens, hydrographes et cartographes militaires et civils employés au Shom. Elle peut sous certaines conditions être ouverte à des stagiaires civils ou militaires de nationalité française ou étrangère.

# Brevet supérieur d'hydrographe

## L3 Hydrographie

### Durée

10 mois

(+ formation maritime complémentaire à prévoir le cas échéant)

### Dates

De début septembre à fin mai

### Lieu

Shom - Brest

UBO (Université de Bretagne Occidentale)  
ENGEP Lanvéoc-Poulmic  
(formation maritime pour les élèves militaires)

### Tarif

Contacter l'école du Shom

### Conditions d'admission

Contacter l'école du Shom

### Pré-requis

- Français lu/écrit/parlé
- Bac +2 scientifique

### Pédagogie

- Cours théoriques
- Travaux pratiques
- Travaux à la mer

### Diplôme et certificat

- Diplôme de L3 en Science de la Terre – parcours hydrographie
- Diplôme du Brevet Supérieur d'hydrographe (élèves militaires seuls)
- Certificat de compétence théorique « FIG/OHI/ACI hydrographe de catégorie B »

### Ref.

BS HYDRO



© Shom - S. Sordak

### Objectifs

Le cours du brevet supérieur d'hydrographe est une formation diplômante et certifiante qui a pour but de former des techniciens en hydrographie chargés de réaliser des levés hydrographiques, océanographiques et géophysiques, dans le but d'assurer la sécurité de la navigation.

Ces techniciens doivent être capables de :

- Préparer, planifier et réaliser un levé hydrographique,
- Diriger l'équipe de manœuvre d'une vedette hydrographique et assurer le respect des règles de sécurité au travail,
- Traiter et exploiter les données acquises lors d'un levé hydrographique,
- Exploiter l'information nautique issue d'un levé,
- Positionner des points caractéristiques à terre avec une précision géodésique,
- Observer la marée et les courants marins,
- Contrôler un observatoire de marée, niveler ses repères,

### Contact pour les élèves en formation continue

École du Shom Tél. 02 56 31 24 09

Mél dmi-eco@shom.fr

### Contact pour les élèves en formation initiale

UBO Tél. 02 98 49 87 55

Mél france.floch@univ-brest.fr

## FORMATIONS LONGUES

- Réaliser une revue d'amers et de toponymie,
- Réaliser un levé du champ de pesanteur marin,
- Réaliser un levé du champ magnétique terrestre à la mer,
- Réaliser des prélèvements de sédiments marins en vue d'une analyse ultérieure.

Le Brevet Supérieur d'Hydrographe constitue l'un des parcours en troisième année de la licence mention « Sciences de la Terre » de l'Université de Bretagne Occidentale.

cf. <https://formations.univ-brest.fr/fr/index/sciences-technologies-sante-STS/licence-XA/licence-mention-sciences-de-la-terre-INRBUFNE/parcours-hydrographie-shom-IOMKY9Z0.html>



### Programme détaillé

#### Premier semestre

Formation maritime (parcours court uniquement) (37 h)		Formation en hydrographie	
Passage du permis côtier	14 h	Géodésie - Positionnement (Géodésie I)	72 h
Préparation au permis hauturier	23 h	Géosciences	39 h
Formation de mise à niveau scientifique		Marée	24 h
Mathématiques	33 h	Courant	24 h
Physique	33 h	Hydrographie - Droit de la mer	36 h
Informatique - SIG	64 h	Télédétection	23 h
		Anglais - Communication	30 h

#### Deuxième semestre

Formation en hydrographie		Formation maritime (parcours long uniquement) (162 h)	
Topométrie (Géodésie II)	73 h	Diriger l'équipe de manœuvre d'une vedette	9 h
Bathymétrie	51 h	Assurer les règles de sécurité	15 h
Océanographie + Levé hydrologique	93 h	Piloter une embarcation	54 h
Gestion des données hydrographiques	76 h	Positionner l'embarcation	60 h
Projet de fin d'études (PFE)	300 h	Sport	24 h
Anglais - Communication	18 h		

#### Contact pour les élèves en formation continue

École du Shom Tél. 02 56 31 24 09

Mél dmi-eco@shom.fr

#### Contact pour les élèves en formation initiale

UBO Tél. 02 98 49 87 55

Mél france.floch@univ-brest.fr

# Cours de technicien préparateur en cartographie marine

## Durée

9 mois

## Dates

A définir par l'école du Shom

## Lieu

Shom - Brest

## Tarif

Contacter l'école du Shom

## Conditions d'admission

Contacter l'école du Shom



© Shom - S. Souak

## Objectifs

### Pré-requis

- Niveau bac scientifique français
- Français lu/écrit/parlé
- Bases de bureautique

### Pédagogie

- Cours théoriques
- Travaux pratiques
- projet cartographique

### Diplôme-certification :

- Certification internationale FIG/OHI/ACI cartographe de catégorie B

### Ref.

Prépa Carto

Le cours de technicien préparateur en cartographie marine a pour objectif de former le personnel en charge de la production de cartes marines, papier et numériques, employé au sein d'un service hydrographique en charge de la production officielle de cartes marines.

A l'issue de la formation, le personnel formé doit :

- connaître les normes internationales en cartographie marine;
- être capable d'appliquer ces normes;
- être capable de contribuer à toutes les étapes de production d'une carte marine au format papier ou numérique, sous la direction d'ingénieurs ou de techniciens cartographes expérimentés;
- être capable de produire une carte marine sur une zone géographique spécifiée, en utilisant toutes les informations existantes, la documentation, les données et les métadonnées disponibles au sein d'un service hydrographique.



Cartographe - © Shom

## FORMATIONS LONGUES

### Programme détaillé

Formation générale			
Mathématiques	31 h	Qualité	5 h
Informatique	38 h	Anglais	40 h
Sécurité informatique	3 h		
Suite Microsoft Office	6 h		
Architecture des réseaux et ordinateurs	7 h		
Système Unix	16 h		
Système de management des bases de données	6 h		

Hydrographie – Cartographie			
Géodésie	24 h	Cartographie marine	328 h 30
Systèmes géodésiques	8 h	Cartes marines – les fondamentaux	6 h 30
Projections cartographiques	16 h	Composition et gestion du portefeuilll	5 h 30
Géosciences marines	34 h 30	Systèmes d'Information Géographique	6 h 30
Sédimentologie marine	10 h 30	Cartes électroniques de navigation (ENC)	13 h 30
Gravimétrie	2 h 30	Généralisation cartographique	26 h 30
Magnétisme	8 h 30	Traitemet cartographique des informations nautiques, topographiques et des aides à la navigation	160 h 30
Océanographie	4 h 30	Lettres et toponymie	6 h 30
Marée	8 h 30	Présentation générale de la carte	17 h 30
Navigation – Hydrographie	40 h	La base de données de cartes marine raster du Shom	5 h 30
Navigation	17 h	La rédaction des cartes marines - Structuration de la donnée	71 h 30
Hydrographie	23 h	Processus de réalisation d'une ENC	8 h 30
Télédétection	20 h		
Information nautique	9 h		
Droit de la Mer	14 h		

### Projets

Mini projets (en semi autonome) 188 h

Projet cartographique final 350 h





L'océan en référence

**Adresse postale**

École du Shom - Shom  
13, rue du Chatellier - CS 92803  
29228 BREST Cedex 2

**Renseignements**

Tél : +33 (0) 2 56 312 620  
Mèl : [dmi-eco@shom.fr](mailto:dmi-eco@shom.fr)