

CARTE / POINTS DE REPERE / DOCUMENTS / REGLES

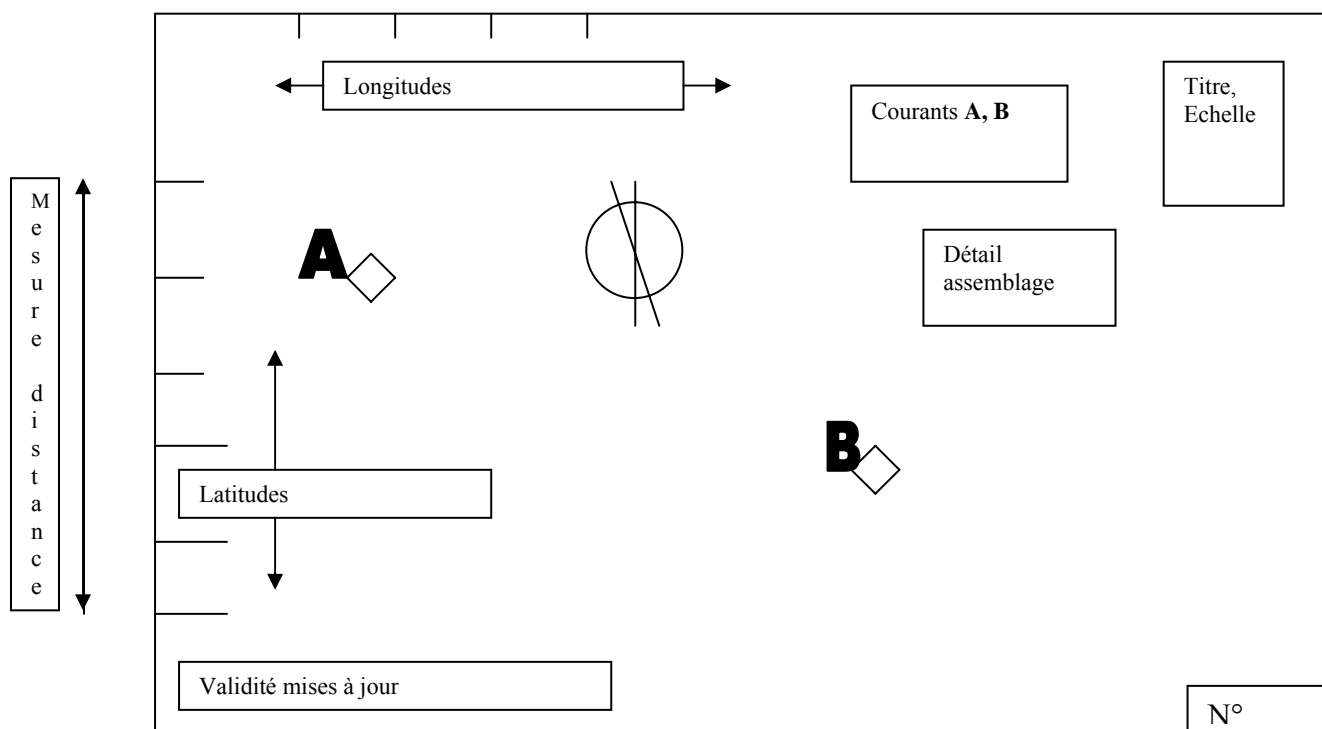
Où suis-je ? Où vais-je ? Quelle route prendre ?

(Inspirations : Voiles et Voiliers HS n°16,

code Vagnon permis B et C,

le Livre des Glénans),

autres...



Cartes marines – Succession des échelles – Cartouches de détail

Le navigateur peut successivement utiliser : (Mnémotechnie : échelle = grossissement)

Petite échelle	Un routier		Entre 1/15 000 000 et 1/5 000 000
↓	Une carte océanique		Entre 1/4 000 000 et 1/1 500 000
↓	Une carte de traversée	200 à 50 miles au large	Entre 1/1 100 000 et 1/800 000
↓	Une carte d'atterrissage	< à 50 miles	Entre 1/500 000 et 1/300 000
↓	Une carte de cabotage	20 à 10 miles de la côte ou longer à >3 miles des dangers	Entre 1/200 000 et 1/100 000
↓	Une carte de pilotage hauturier	S'approcher à <5 miles des dangers	Entre 1/60 000 et 1/40 000
Grande échelle	Une carte de pilotage côtier	Passages délicats Prendre un mouillage Entrer dans un port	Entre 1/25 000 et 1/10 000

Sur une carte, un cadre en magenta qui entoure une zone, renvoie à une carte plus détaillée.

Prévoir pour une croisière : 1 carte générale, des cartes moyennement détaillées, les cartes de détail pour toutes les escales possibles ou qu'improviseraient les circonstances.

Correspondance entre la carte (2D) et le paysage (3D, 4D ... jour, nuit, marée, temps)

Une carte est une symbolisation du paysage → nécessite :

- un dictionnaire : ouvrage SHOM 1D = normalisation des représentations
- des allers- retours entre **réalités** du terrain et **virtualités** de la carte

➤ Normalisation des représentations

Chaque carte du SHOM est identifiée par un numéro

Couverture : un titre (→ zone géographique)
un tableau d'assemblage

Carte dépliée :

- Numéro angle inférieur droit : noir → numéro national
INT suivi de numéro en magenta → carte internationale

Les petits numéros en magenta dans les marges, renvoient aux cartes adjacentes.

- Date de publication : à mi-largeur de la marge inférieure.

Première édition (création du numéro) → numéro et date de l'édition en cours

- Le titre ou l'intitulé : mentionne le site majeur ou les deux points importants les plus extrêmes de la côte cartographiée.

- **Echelles / Unités de mesure / niveaux de référence : sondes, altitudes, système de balisage, projection cartographiques - systèmes géodésiques**

- **Dates / méthodes, de la collecte des données figurant sur la carte (souvent détaillées par un cartouche identifiant les zones de même date et méthodes)**

→ les deux points précédents donnent le degré de confiance à accorder aux informations de la carte

- Informations relatives à la sécurité et à la réglementation de la navigation :
 - Installations en mer (de plus en plus nombreuses) → zones de sécurité à respecter
 - Trafic organisé → voies de navigation

→ explications dans SHOM « les instructions nautiques », « les instructions nautiques pour la plaisance », les guides nautiques privés tels que les « Pilotes côtiers Bénéteau », le Bloc Marine », « le livre des feux » et « ouvrages des radio signaux », l'annuaire des marées.

➤ Orientation

Le nord est en haut de la carte.

La direction dans laquelle on aperçoit un objet, *le relèvement* et le *cap* à suivre pour effectuer une route s'expriment par leur **angle par rapport au nord** (0 à 360°) **compté dans le sens des aiguilles d'une montre**, c. à d. vers l'est.

La Rose du Compas : imprimée en magenta sur la carte, divisée en 4 quadrants délimités par le nord (0 ou 360°), l'est (90°), le sud (180°), l'ouest (270°), possède 2 origines différentes de référence pour mesurer la valeur des angles.

Le nord géographique (*nord de la carte*),

Le nord magnétique, légèrement différent du nord géographique, et variant suivant les zones géographiques.

- Le GPS, les longitudes et les latitudes, se réfèrent au nord géographique,
- Les Compas se réfèrent au nord magnétique (à l'erreur près causée par le compas lui-même et son environnement).

→ Connaître le mode de passage de l'une à l'autre des mesures

Orientation à vue, en orientant la carte en fonction du paysage et de 2 ou 3 *amers* (amer remarquable = pléonasme). → avec l'expérience, petit à petit, il n'est plus nécessaire d'orienter la carte, l'opération du report de paysage sur la carte se fait mentalement.

Orientation aux instruments, et correspondance des mesures nord géographique / nord

magnétique : $C_v = C_c + W$

W est (-) si Ouest

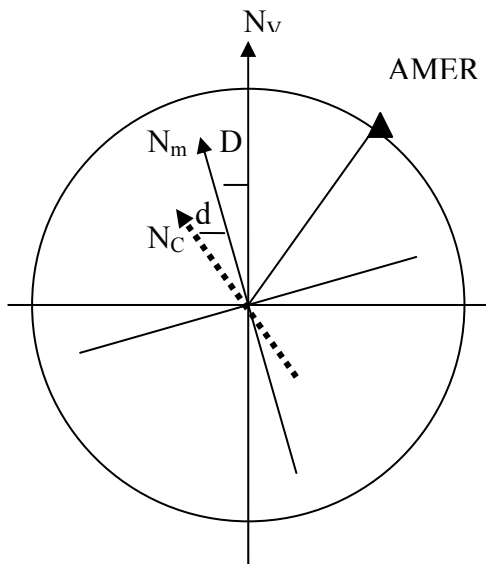
$W = D + d$

D = déclinaison (lieu)

W est (+) si Est

d = déviation (bateau)

= plus forte en E / O
(2 à 3°)

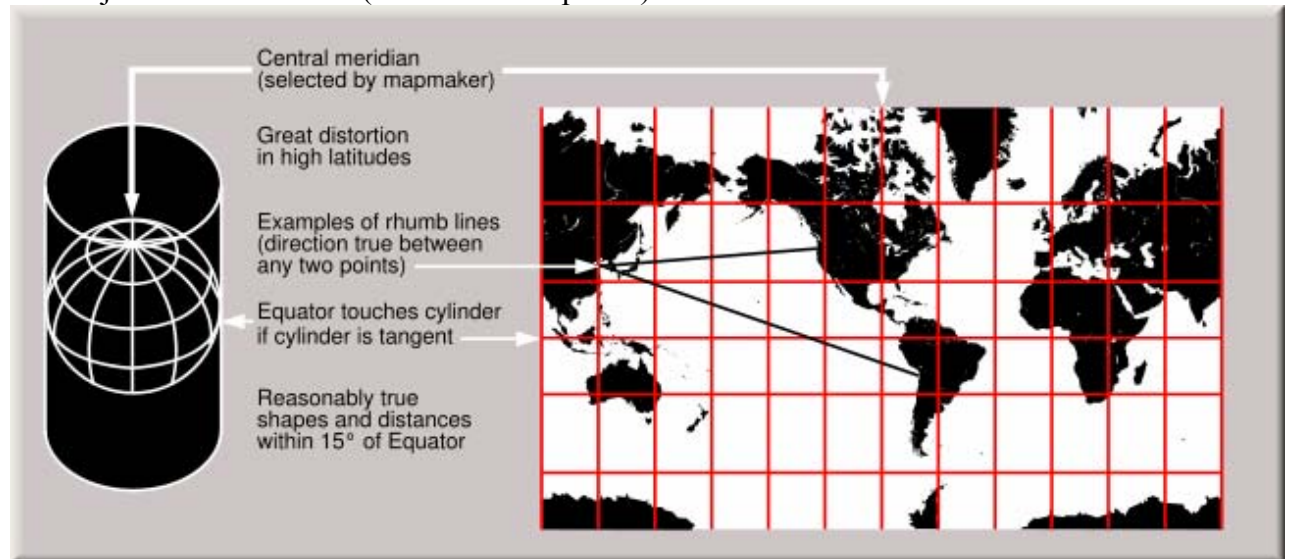


*Remarques : d le plus souvent non mesuré.
D ≠ 2,18° en 2004 et δ=8'E, sur la carte
des Pertuis du Bassin de la Rochelle.
Mouvements d'un bateau de 9m, et
graduation du compas de route →
précision ≠ 5°*

→ Importance de ne pas approcher / fixer de masse en fer, en acier, un aimant (autre compas), près du compas de mesure. L'inox est amagnétique s'il est d'un degré suffisant et est indifférent.

➤ Positionnement – quadrillage – coordonnées de la carte

- Projection de Mercator (sauf rares exceptions)



Les cartes traditionnelles inspirées des travaux de Mercator destinés à la navigation ont pour principal défaut de nous donner une idée erronée des surfaces occupées par les différentes régions du monde, et donc des rapports entre les peuples.

Quelques exemples :

L'[Amérique du Sud](#) semble plus petite que le [Groenland](#) ; en réalité, elle est neuf fois plus grande : 17,8 millions de km² contre 2,1 millions. L'[Inde](#) (3,3 millions de km²) semble plus petite que la [Scandinavie](#) (1,1 million de km²). L'Europe (9,7 millions de km²) semble plus étendue que l'Amérique du Sud, pourtant près de deux fois plus grande.

Le choix de la projection peut donc être un outil de centrage ou même de [propagande](#). Sur les premières projections, la carte est [européocentrée](#), c'est-à-dire que l'[Europe](#) apparaît au centre. Quelques siècles après, les [États-Unis](#) emploient une carte qui place le continent américain au centre de la représentation. Le continent asiatique étant scindé en deux.

Parallèles à l'équateur : Latitudes

⊥ aux Latitudes : Longitudes = sur le globe, cercles passant par les pôles.

Conservation des angles mais non conservation des distances / déformation des surfaces en longitude → Les distances exactes à l'équateur, sont exagérées vers les hautes latitudes : conséquences pour la mesure des distances (cf. ci-après).

Navigation trans-océanique :

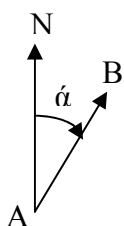
Loxodromie = cap constant

Orthodromie = route suivant un grand cercle terrestre passant par le point de départ et le point d'arrivée (suit la courbure de la terre) = route la plus courte

Navigation côtière : la courbure de la terre devient négligeable

- Normes internationales de cartographie
 - Cadre intérieur en système décimal avec degré, minutes et fractions décimales de minutes.
 - Cadre extérieur métrique sur les latitudes des cartes détaillées.
- Normes nationales (avant 1985) : système sexagésimal.
Degrés, minutes, 1/12^{ème} de minutes (12 fois 5s d'angle).
- Position absolue : ex. 42°14,50' N = **GPS en WGS84** (problème de correspondance
 8°48,41' W avec ECEF des cartes plus anciennes)

- Position relative :



distance $AB = d$
 angle de relèvement = α
 (compté du nord vers l'est)

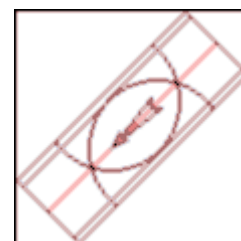
- **Mesure des distances** : avec un compas à pointes sèches
 → report sur l'axe des Latitudes au droit de la zone mesurée (déformation des distances par la projection Mercator).
 → 1' de Latitude = 1 M (mile nautique) = 1852 m = 40 000 km / (360° x 60')
- **Mesurer les angles** : un rapporteur
 → règle de Cras, rapporteur breton, etc.

La règle Cras, tient son nom de l'amiral Jean Cras qui lui a donné le jour ([musicien de talent – piano à bord de toutes les unités qu'il a commandées](#)).

Il s'agit d'une règle transparente sur laquelle sont tracés deux demi-rapporteurs (deux demi-cercles gradués).

Cette règle possède:

- Un recto et un verso (ne pas se tromper)
- Une flèche pour orienter la règle dans le bon sens (c'est le sens vers la route ou le point relevé)
- Deux petits points indiquant les centres des deux demi-cercles gradués (toujours utiliser le centre le plus au Sud)
- Deux demi-cercles gradués (deux demi-rapporteurs dont il faut lire les graduations sans incliner la tête)



Le tracé de la route

On connaît la valeur d'une route en degrés (°) et on veut tracer celle-ci sur la carte.

Placer le bord de la règle sur le point de départ, **avec la flèche dirigée dans la direction** que l'on veut tracer.

Faire glisser la règle toujours sans en changer l'orientation jusqu'à ce que le centre le plus au Sud corresponde avec **un méridien ou un parallèle**.

Chercher la valeur de la route à tracer sur la graduation du demi-cercle dont le centre est le plus au Sud et faire coïncider celle-ci avec **le même méridien ou le même parallèle** en faisant varier légèrement l'orientation.

Vérifier que le point de départ est toujours sur le bord de la règle, que le centre le plus au Sud est sur son méridien ou parallèle.

Et enfin tracer un trait au crayon de papier (**crayon de papier gras: minimum 2B**)



La mesure de la route

Mettre le bord de la règle Cras sur la route tracée.

Vérifier que le Nord de la carte est bien en haut.

S'assurer que la flèche pointe bien dans le sens de la route à suivre (180° d'erreur est facile à faire et dangereux).

Faire glisser le bord de la règle le long de la route de façon à ce que le centre de rapporteur le plus au Sud coïncide avec **un méridien ou un parallèle**.

La valeur de la route est le chiffre indiqué par la rencontre entre **ce méridien ou ce parallèle** et les graduations du même demi rapporteur.

Utiliser toujours la graduation qui présente des chiffres horizontaux.

Vérifie que la valeur lue est dans le bon ordre de grandeur grâce aux quarts de la rose des vents.

➤ Lire la carte

- **Identifier les paysages** : une représentation normée

- 5 couleurs (normes internationales)

noir : titre – cadre – tracés se rapportent à des objets – cotes d'altitudes – sondes

bistre : tout ce qui est émergé

bleu : mer de faible profondeur

blanc : mer autre que bleu

magenta : données cartographiques sans existence physique et légendes associées (ex. zones de réglementation)

(vert) : estran = mélange de bistre et de bleu

- des noms

noms de lieux : dans l'orthographe du pays représenté

termes topographiques et hydrographiques : en français

en abréviation de l'anglais

liste des symboles et correspondance : ouvrage SHOM 1C

- des cotes données par rapport à des repères différents

la hauteur d'air (ex. sous un pont) :

par rapport à la pleine mer de coefficient 95

un danger toujours émergé : une cote d'altitude (terrestre)

niveau moyen de la mer

un danger couvrant et découvrant : une cote d'estran | zéro par rapport

un danger / un fond, immergé en permanence : une sonde | marée basse coeff. 120

(le niveau moyen des mers serait pris dans le Port de Marseille (?) – Système NGF – pour les altitudes terrestres, l'IGN a depuis défini et donné le niveau moyen des mers en tous lieux de la côte, comme le niveau moyen entre la laisse de haute mer et le niveau de basse mer)

- **Décrypter le fond**

Le fond est invisible → carte – sondeur – couleur de l'eau – changements d'aspects de la mer et des hauteurs de vagues (ce dernier point : souvent trop tard quand on y est).

- La carte :

valeur de sondes, courbes isobathes, couleur du bleu (vert → bleu foncé → bleu clair → blanc : quand la profondeur augmente)

- Les valeurs de sonde :

$I_2 = + 1,2$ m au dessus du zéro hydrographique (niveau BM coeff. 120)

$I_2 = - 1,2$ m sous le zéro hydrographique

$\overline{20} = >20$ m (sous le zéro hydrographique) faute d'avoir trouvé le fond

$20 SD = 20$ m (sous le zéro hydrographique) – valeur douteuse (sonde douteuse)

« profondeur entretenue 7,0 m » : donne la valeur théorique de dragage

Ces valeurs sont habituellement en *italiques*. Quand elles sont en caractères droits, les levés sont plus anciens que ceux mentionnés dans le titre.

Exemples d'utilisation des sondes et courbes isobathes = indicateurs de position, lignes de garde.

- La nature du fond : symbolisée par des abréviations (listées dans le SHOM 1D)

→ positionnement : plomb de sonde manuelle avec du suif, ancre, couleur du fond.

→ choix du mouillage / appréciation de la tenue de l'ancre

→ degré de confiance vis-à-vis des sondes : fonds de vase et de sable peuvent changer avec les courants, les tempêtes.

- Représentation codifiée des dangers naturels, des épaves, d'obstructions artificielles

PA = position approximate (approximative)

PD = position doubtful (douteuse)

- **Respecter les zones réglementées**

Ces zones

- ont des figurés et des légendes en *magenta*.
- sont indiquées sur la carte, mais le plus souvent sont sans représentation physique dans le paysage
- sont présentes dans les Instructions Nautiques (à utiliser conjointement avec les cartes)
- sont de plus en plus nombreuse :
 - offshore pétrolier et gazier
 - zones de dépôts de munitions
 - zones d'exercice militaires
 - câbles électriques / câbles téléphoniques
 - zones d'amerrissage (hydravions) / zones d'écopage (canadais)
 - conduites / égouts
 - parcs à huîtres (limites en noir si repères physiques)
 - Eoliennes
 -
 - voies de navigation (à coupler avec les Instructions Nautiques)
 - zones de séparation de trafic
 - zones de prudence

Figurés des zones maritimes : traits discontinus

- zones de restriction : traits discontinus
- zones d'interdiction : traits discontinus avec barbules perpendiculaires.

Documents obligatoires : Ouvrages réglementaires mis à jour

- Les cartes marines de la zone de navigation
 - L'ouvrage SHOM - 1D, « symboles et abréviations figurant sur les cartes marines françaises », qui donne la garantie de pouvoir lire les cartes
 - L'annuaire des marées (sauf en Méditerranée).
- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| ➤ Les Instructions nautiques (chapitre 17) | I | sur l'ensemble de la région concernée |
| ➤ Le Livre des feux (chapitre 18) | I | « |
| ➤ Le règlement international pour prévenir les abordages en mer (SHOM - 2A) | | |
| ➤ La signalisation maritime (SHOM - 3C) | | |
- Si VHF → Code international des signaux

→ Ces documents obligatoires sont **inclus dans** : « **Naviguer en sécurité du SHOM** »
« **Almanach du marin breton** »
« **Bloc marine** »
« **Guide du navigateur SHOM, en 3 volumes** » + mises à jour.