

LES EXERCICES

POUR BIEN GÉRER SA NAVIGATION

VOILE ET MOTEUR

CALCUL DE MARÉE

TRACÉ DE ROUTE

POINT ET RELÈVEMENTS



SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
CHAPITRE 1 : LES CALCULS	6
RÈGLES DE CALCUL	7
EXERCICES	12
CHAPITRE 2 : LA CARTE	16
LECTURE DE LA CARTE	17
COORDONNÉES D'UN POINT	24
EXERCICES	29
CHAPITRE 3 : CALCUL D'UN CAP SUR LA CARTE	36
LA RÈGLE-RAPPORTEUR DE CRAS	37
CHAPITRE 4 : FAIRE LE POINT	46
LIAISON PAYSAGE-CARTE	47
RELÈVEMENT	48
ALIGNEMENT	52
LIGNE DE SONDE	53
LE POINT PAR DEUX RELÈVEMENTS	53
LE POINT PAR TROIS RELÈVEMENTS	54
LE POINT PAR UN RELÈVEMENT ET UNE LIGNE DE SONDE	55
LE POINT PAR UN RELÈVEMENT ET UN ALIGNEMENT	56
LE POINT PAR UNE LIGNE DE SONDE ET UN ALIGNEMENT	57
EXERCICES	58
CHAPITRE 5 : LA MARÉE	64
L'ANNUAIRE DES MARÉES	65
FICHE MARÉE	68
EXERCICES	72
CHAPITRE 6 : CALCUL DE ROUTE	78
VOCABULAIRE	79
LA DÉVIATION	80
LA DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE	81
LA DÉRIVE	83
LE COURANT	84
LE COURANT SUBI : PASSAGE DU CAP COMPAS À LA ROUTE FOND	87
LE COURANT CONNU : PASSAGE DE LA ROUTE FOND AU CAP COMPAS	89
LA RECHERCHE DU COURANT PRÉSENT	91
LE TABLEAU D'ENCHAÎNEMENT	92
CHAPITRE 7 : PRÉPARATION DE LA NAVIGATION	94
PRÉPARATION DE L'ENTRÉE D'UN PORT	95
LE PILOTAGE	96
PRÉPARATION D'UN MOUILLAGE	97
PRÉPARATION D'UNE NAVIGATION	99
CHAPITRE 8 : SOLUTIONS DES EXERCICES	102
SOLUTIONS : LES CALCULS	103
SOLUTIONS : LA CARTE	104
SOLUTIONS : LE POINT	111
SOLUTIONS : LA MARÉE	117
CHAPITRE 9 : LES EXERCICES COMPLETS	124
EXERCICE 1	125
EXERCICE 2	129
EXERCICE 3	133
ANNEXES	138

RÈGLES DE CALCUL

VALEURS D'UNE ROUTE

Pour parler d'une route maritime, on utilise des degrés. Ces degrés représentent l'angle que formerait une droite représentant la route suivie par le navire avec une droite représentant la direction du nord.

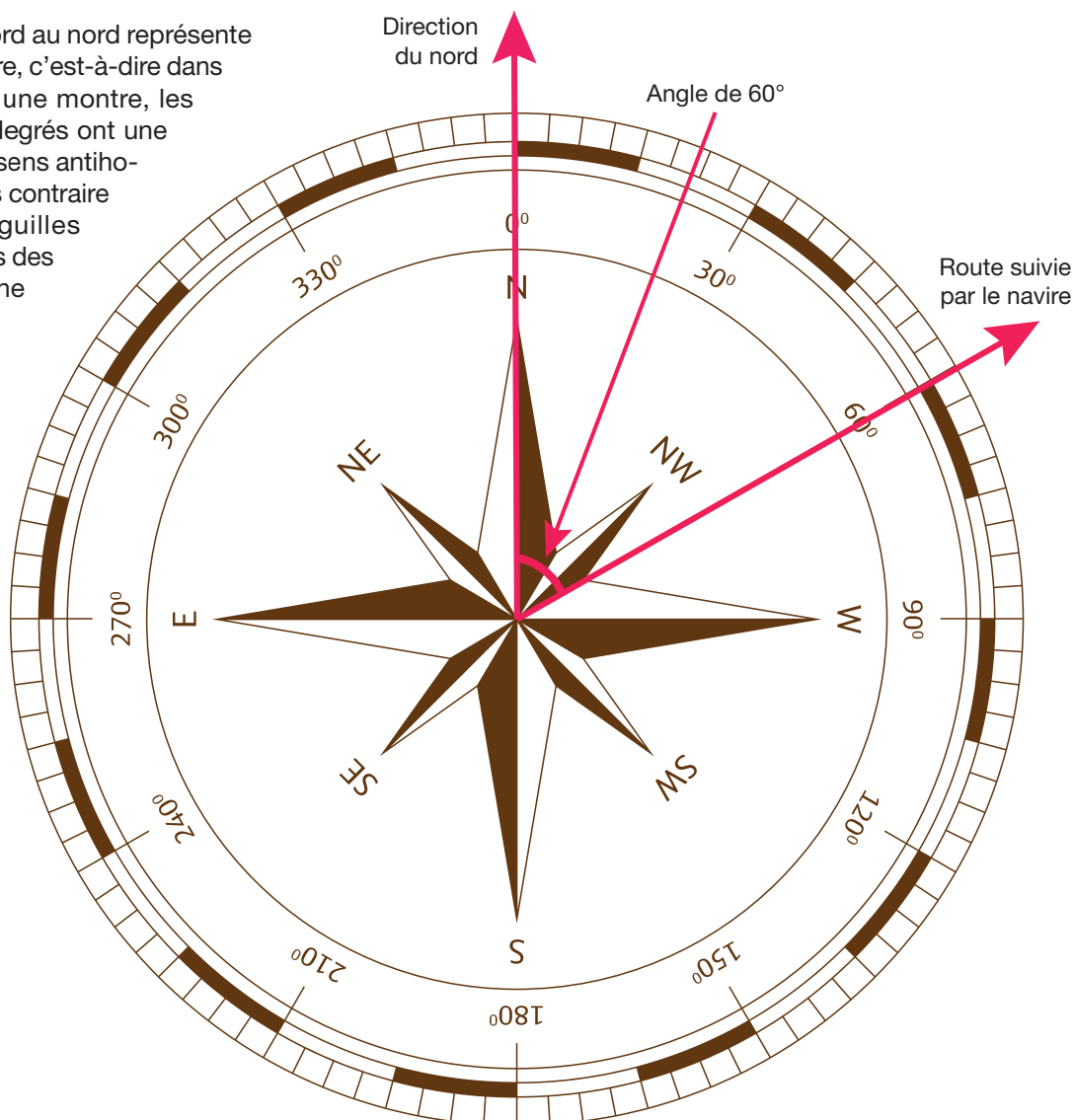
On parle alors de **cap**. **Nous verrons toutefois par la suite que cette notion de « cap » n'est pas si simple à utiliser !**

VALEUR D'UN CAP ET DIRECTION SUIVIE

- Un cap nord correspond à une valeur de 0° ou de 360°
- Un cap est correspond à une valeur 90°
- Un cap sud correspond à une valeur 180°
- Un cap ouest correspond à une valeur 270°

Le cercle complet du nord au nord représente 360° . Dans le sens horaire, c'est-à-dire dans le sens des aiguilles d'une montre, les valeurs des angles en degrés ont une valeur positive. Dans le sens antihoraire, c'est-à-dire le sens contraire de la rotation des aiguilles d'une montre, les valeurs des angles en degrés ont une valeur négative.

Ici, la route suivie par le bateau fait un angle de 60° avec la direction du nord. On dit que le bateau est au cap 60° .



Une route s'exprime en degrés, minutes et secondes.

Un degré comprend 60 minutes d'angle. Une minute d'angle comprend 100 secondes d'angle.

VALEURS SUPÉRIEURES À 360°

Vous verrez que dans les apprentissages de calcul de route, vous serez confronté parfois à des valeurs supérieures à 360° . Il faudra ramener ces chiffres à une valeur comprise entre 0 et 360° .

• Principe du calcul

X : la valeur supérieure à 360°

Y : la valeur du cap à suivre

$$X - 360^\circ = Y$$

• Exemple

un cap de 450° correspond à : $450^\circ - 360^\circ = 90^\circ$



ÉCHELLE D'UNE CARTE

L'échelle de la carte est exprimée en $1/X$.

Ce qui signifie que 1 cm sur la carte correspond à X cm sur la mer ou sur la terre.

EXEMPLE :

pour une échelle à $1/25\,000$, un cm sur la carte correspond à 25 000 cm (soit 250 mètres) sur le « terrain ».

ÉCHELLE D'UNE CARTE

Sur la carte, plus X a une valeur petite, plus l'échelle est grande, donc plus la carte est précise.

DISTANCE, VITESSE ET DURÉE

UNITÉS

DISTANCE

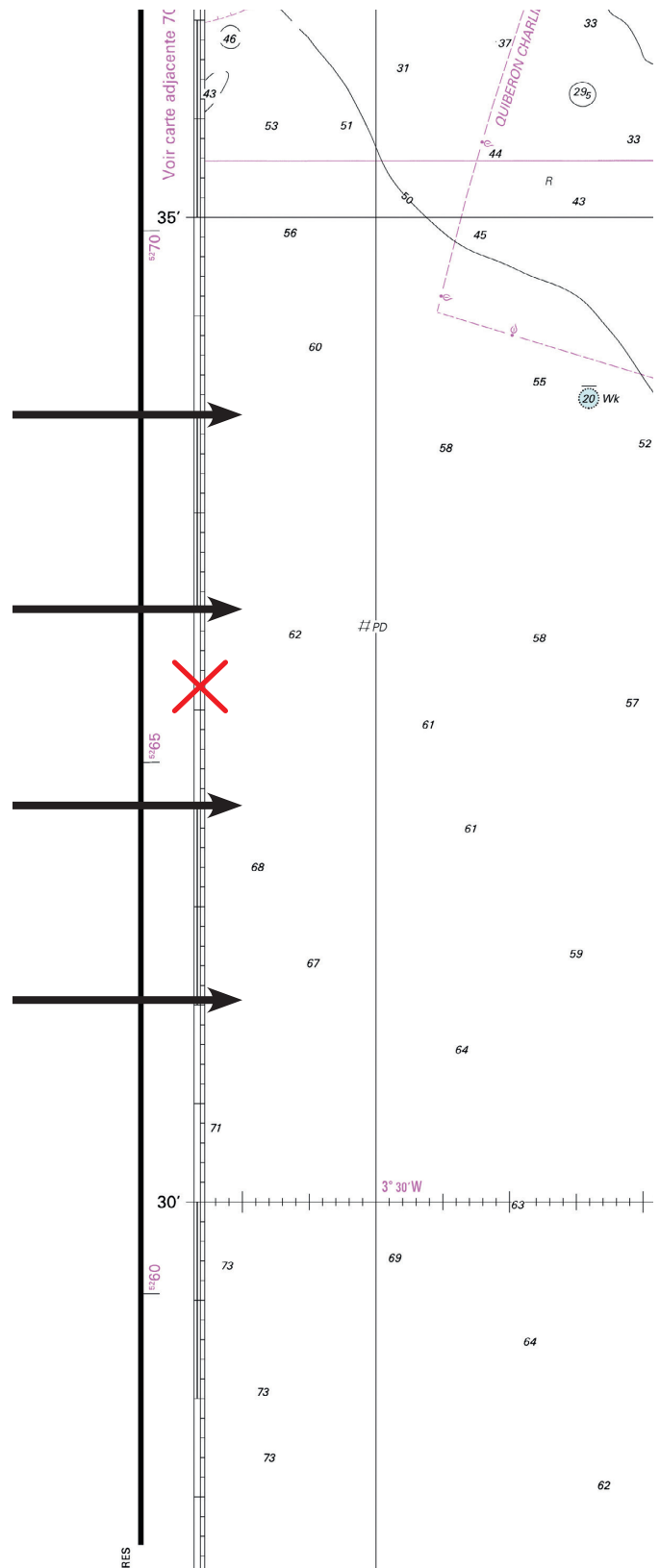
Une distance en navigation maritime s'exprime en milles. Un mille correspond à 1852 mètres.

GRADUATION DES ÉCHELLES LATÉRALES VERTICALES

Pour lire une distance, on va se servir des échelles latérales verticales de la carte et **jamais des échelles horizontales**. Elles sont graduées en degrés et en minutes de latitude. Les minutes de latitudes sont représentées sur l'échelle par des chiffres suivis d'une apostrophe. Les échelles alternent souvent une minute en noir et une minute en blanc.

Une minute de latitude représente un mille de distance. Sur l'image ci-contre, on voit 5 minutes de latitude (de $30'$ à $35'$) donc 5 milles de distance. La croix rouge est située à 2.60 milles au-dessus du chiffre $30'$.

Parfois, comme on le verra dans l'exemple ci-après, des zones de la carte sont « zoomées » pour montrer les détails d'un endroit. L'échelle est alors graduée avec des unités qui correspondent à des décimales. On comptera à chaque graduation 0.1 mille ; 0.2 mille ; 0.3 mille...



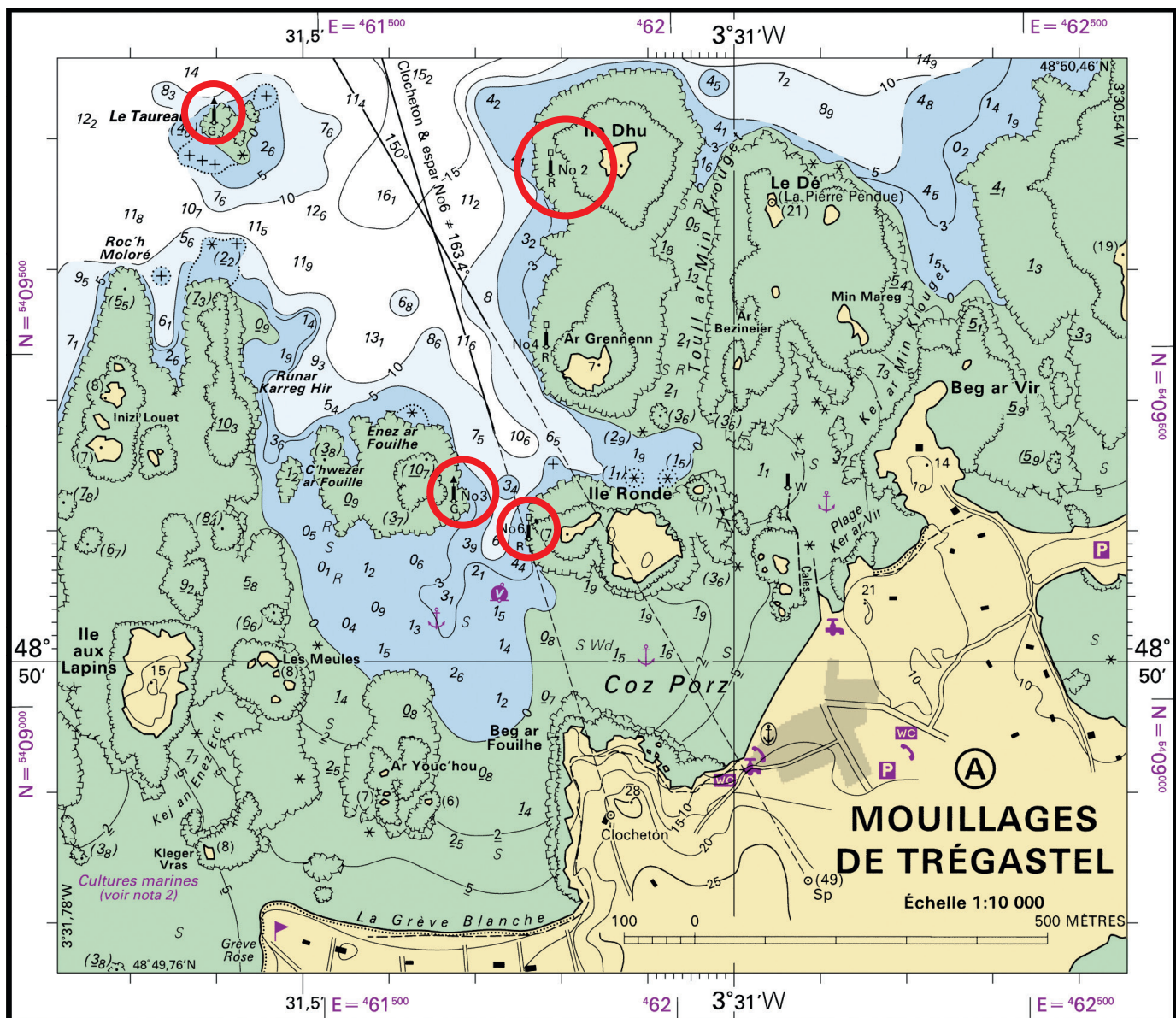


CALCULS : LES EXERCICES

EXERCICE 1

Sur la carte suivante, à l'aide d'un compas, trouver quelles sont les distances entre :

- 1 La balise Le Taureau et la balise bâbord rouge n°2
- 2 La balise latérale tribord verte n°3 et la balise bâbord rouge n°6



LECTURE DE LA CARTE

La carte marine donne des précisions importantes sur la zone qu'elle couvre. Sont notamment indiqués :

- des indications générales,
- des éléments sur la topographie naturelle,
- des éléments sur les particularités de la zone de navigation,

- des informations sur les marées et les courants,
- le balisage de jour,
- le balisage de nuit,
- des indications sur la déclinaison magnétique de la zone couverte par la carte.

LES INDICATIONS GÉNÉRALES DE LA CARTE

ORIGINE GÉODÉSIQUE

L'origine géodésique de la carte – qui correspond grosso modo à la technique de modélisation de la planète utilisée pour faire la carte – figure habituellement en haut de chaque carte. On peut ainsi trouver en France :

- ED 50, ce qui signifie European Datum 1950 (système géodésique utilisé en Europe de 1950 à 1984),
- WGS 84 qui correspond à World Geodesic System of 1984 (système géodésique mondial utilisé à partir de 1984). C'est ce que l'on trouve le plus souvent en France.

CARTE ET GPS

De par le monde il existe de nombreux systèmes géodésiques. Lorsque l'on utilise un GPS pour naviguer, il est indispensable de renseigner le bon système géodésique de la carte utilisée. Un écart apparaît entre la carte et le point GPS, il faut donc intégrer dans les calculs une correction.

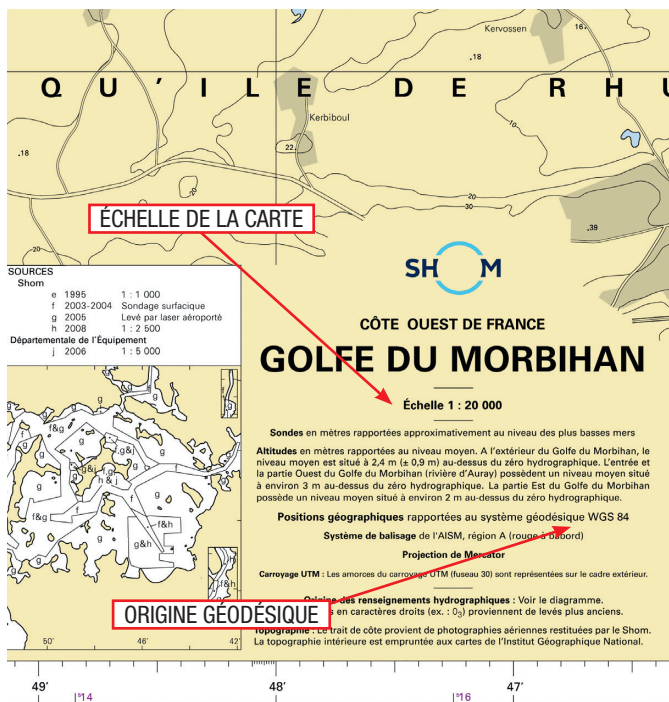
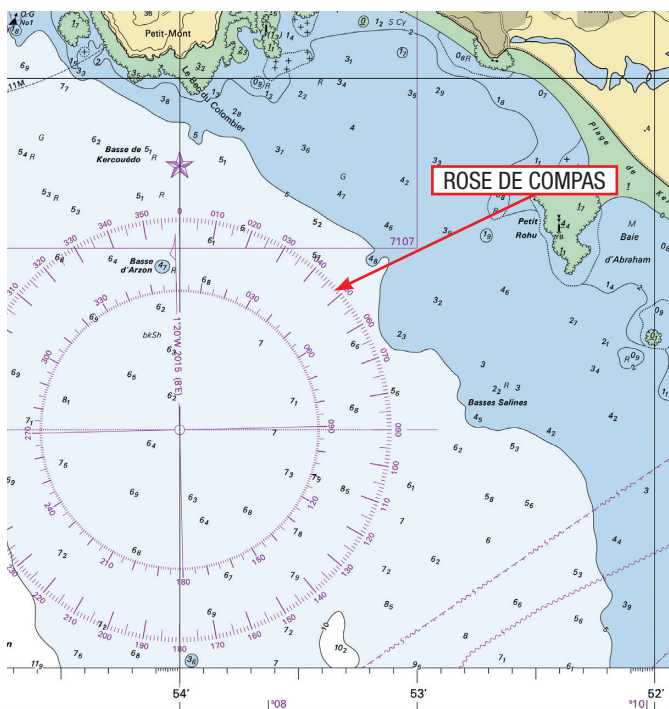
ÉCHELLES DE LA CARTE

LES ÉCHELLES DES LATITUDES ET DES LONGITUDES

- l'échelle des latitudes se trouve sur les côtés gauche et droit de la carte,
- l'échelle des longitudes se trouve en haut et en bas de la carte.

LA DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE

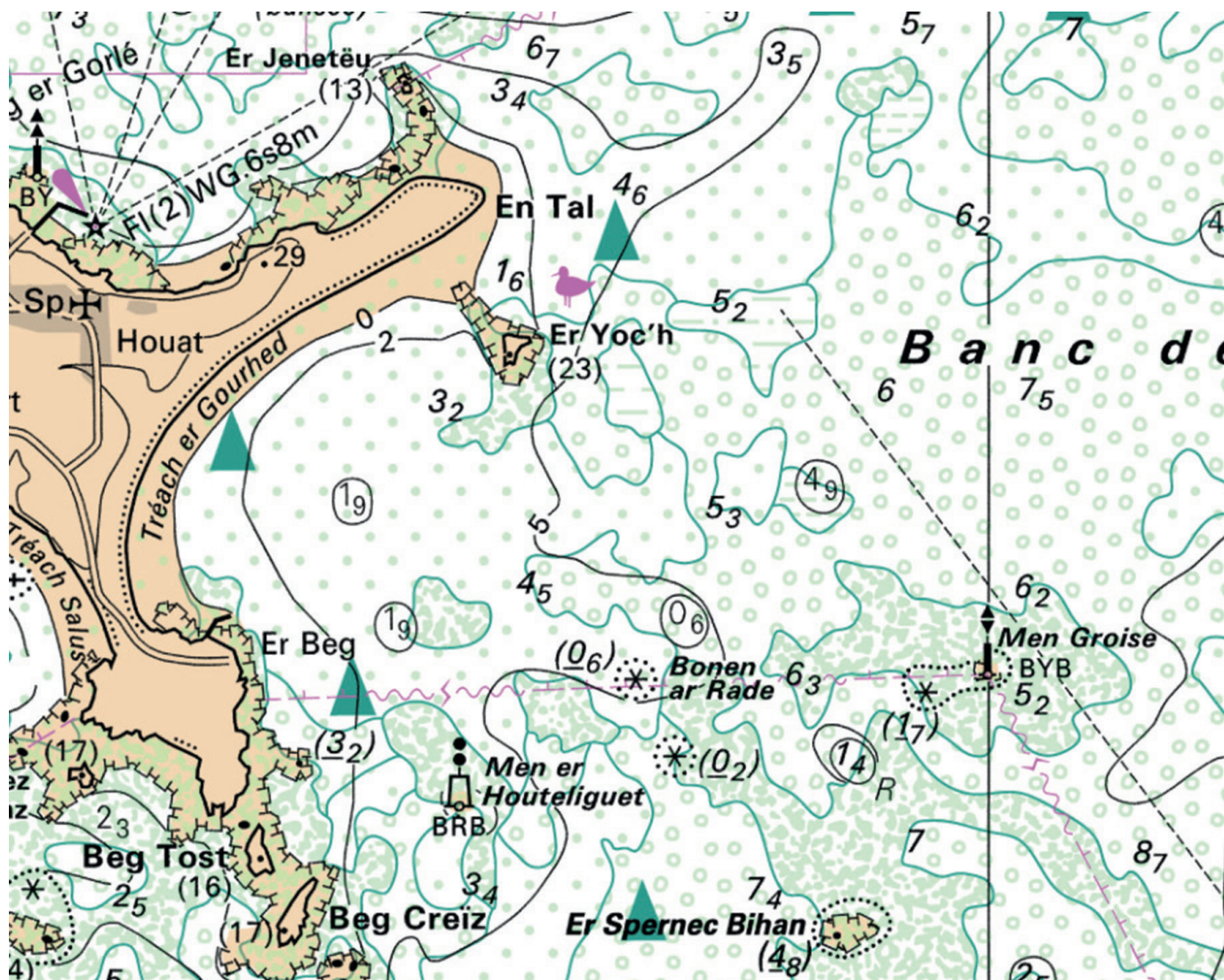
En plusieurs endroits de la carte se trouve un schéma en forme de rose de compas. Ces schémas donnent des indications sur la déclinaison magnétique de la zone couverte par la carte.



LA CARTE MARINE : LES EXERCICES

EXERCICE 1

Sur la carte suivante, repérer : le phare, les balises indiquant un danger et les récifs.



LA RÈGLE-RAPPORTEUR DE CRAS

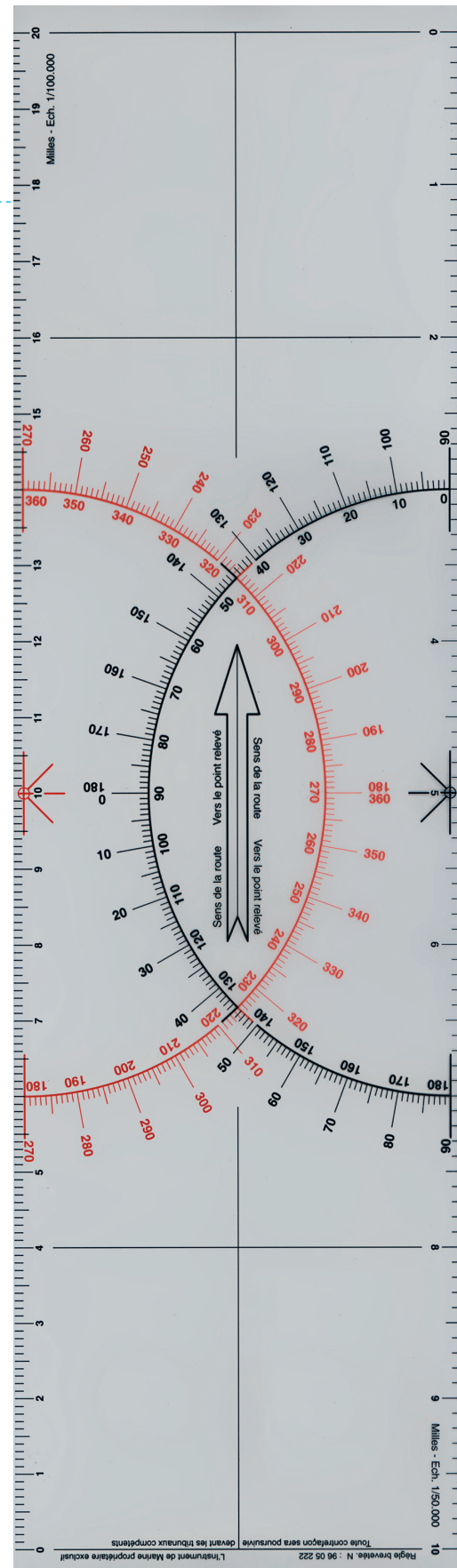
La règle-rapporteur est l'instrument qui permet de mesurer un angle sur une carte pour établir une route.

DESCRIPTION

Elle est constituée :

- d'une règle,
- de deux rapporteurs placés en face à face, l'un noir, l'autre rouge (le plus souvent) ; à défaut, l'un dans un sens, l'autre en sens opposé,
- de deux échelles placées sur les grands côtés, l'une en centimètres l'autre pour une échelle de 1/50 000^e,
- d'une flèche en son centre avec une inscription en noir pour un sens, en rouge dans l'autre sens.

Règle de Cras.





MÉTHODE D'UTILISATION

1 TRACER LA ROUTE

Sur la carte, tracer un trait au crayon entre le point de départ et le point d'arrivée.

2 FAIRE UNE ESTIMATION DU CAP

- Si l'arrivée de la route pointe vers le quart supérieur droit de la carte, le cap est entre 0° et 90° .
- Si l'arrivée de la route pointe vers le quart inférieur droit de la carte, le cap est entre 90° et 180° .
- Si l'arrivée de la route pointe vers le quart inférieur gauche de la carte, le cap est entre 180° et 270° .
- Si l'arrivée de la route pointe vers le quart supérieur gauche de la carte, le cap est entre 270° et 360° .

3 POSITIONNER LA RÈGLE DANS LE BON SENS

Placer la règle sur la carte en prenant le soin de positionner la flèche centrale dans le sens de la route à mesurer.

4 CHOISIR LA BONNE COULEUR

Il faut déterminer si la route à mesurer correspond au rapporteur noir ou au rapporteur rouge.

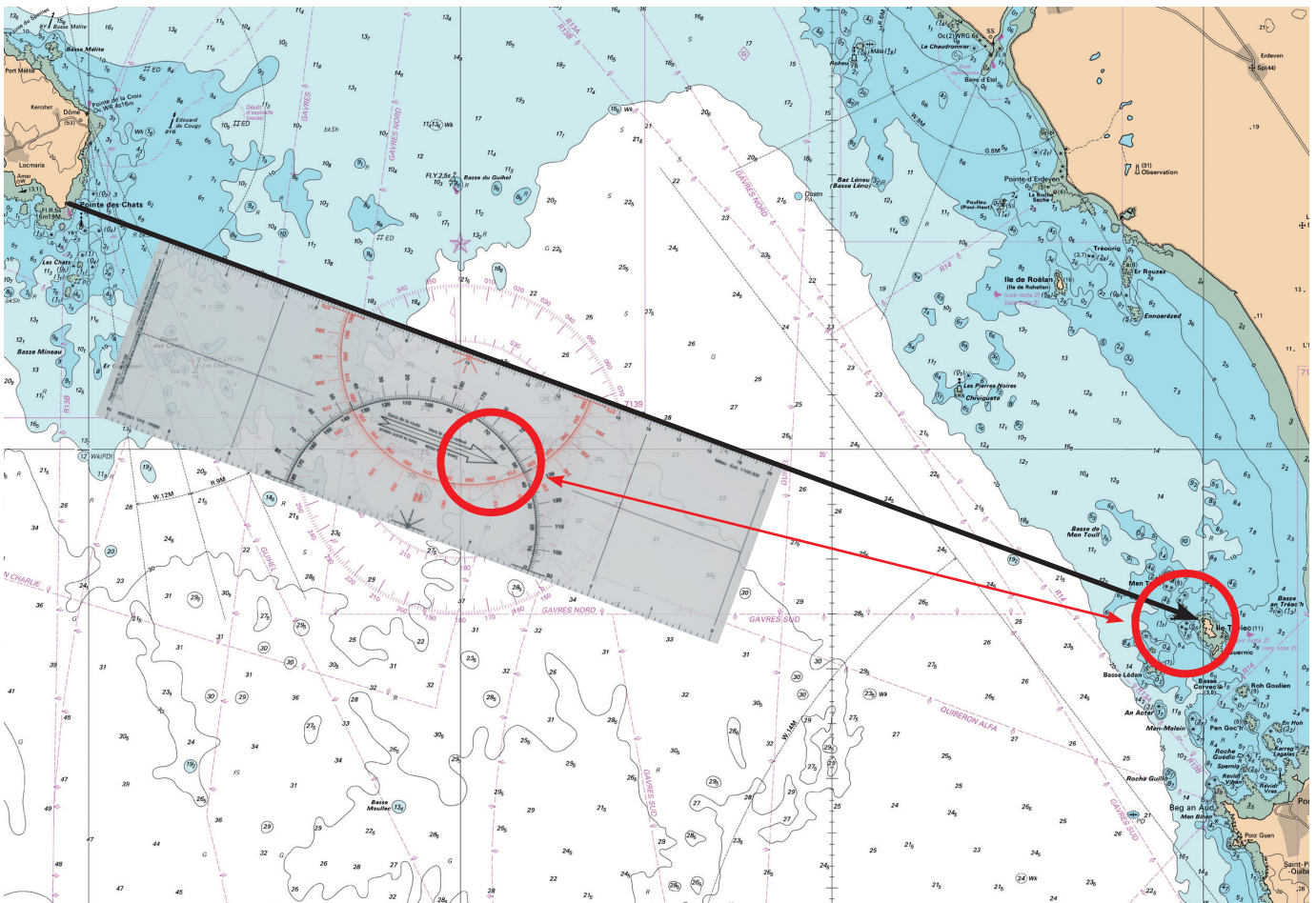
- Si l'arrivée de la route à mesurer se situe entre 0 et 180° (quart nord-est et quart sud-est), la partie en noire sera utilisée.
- Si l'arrivée de la route à mesurer se situe entre 180 et 360° (quart nord-ouest et quart sud-ouest), la partie en rouge sera utilisée.

5 LIRE LES BONS CHIFFRES

Sur chaque rapporteur, il y a des chiffres écrits à la verticale et des chiffres écrits à l'horizontale. On lira toujours le chiffre écrit à l'horizontale, celui qui ne demande pas de tourner la tête pour être lu.

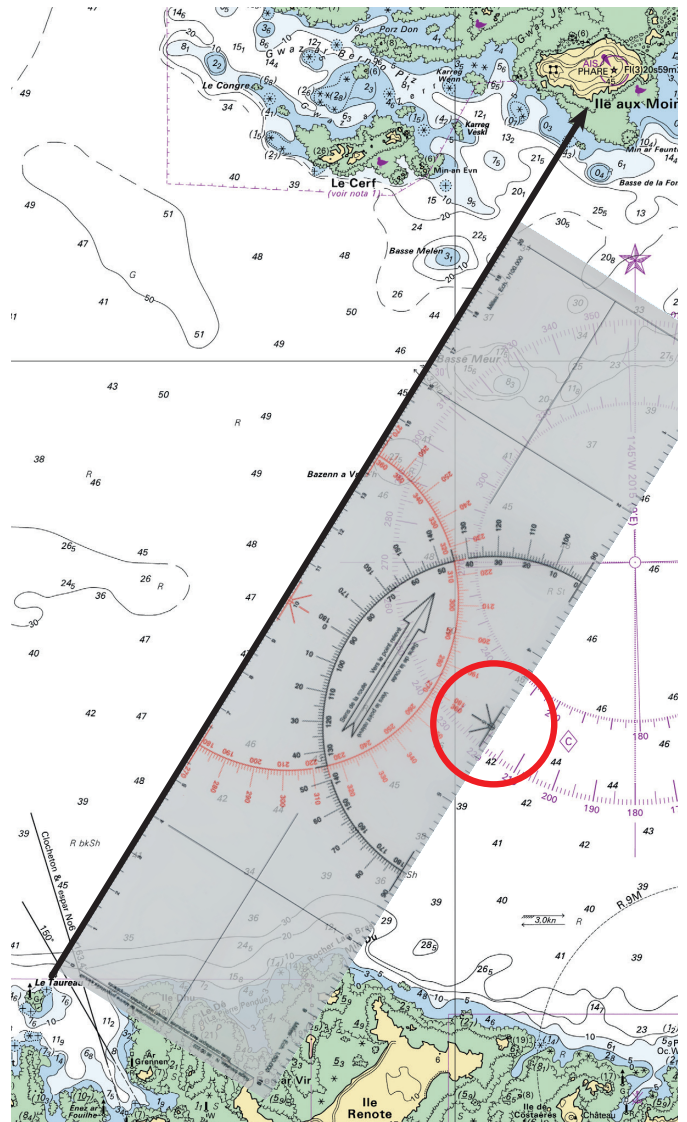
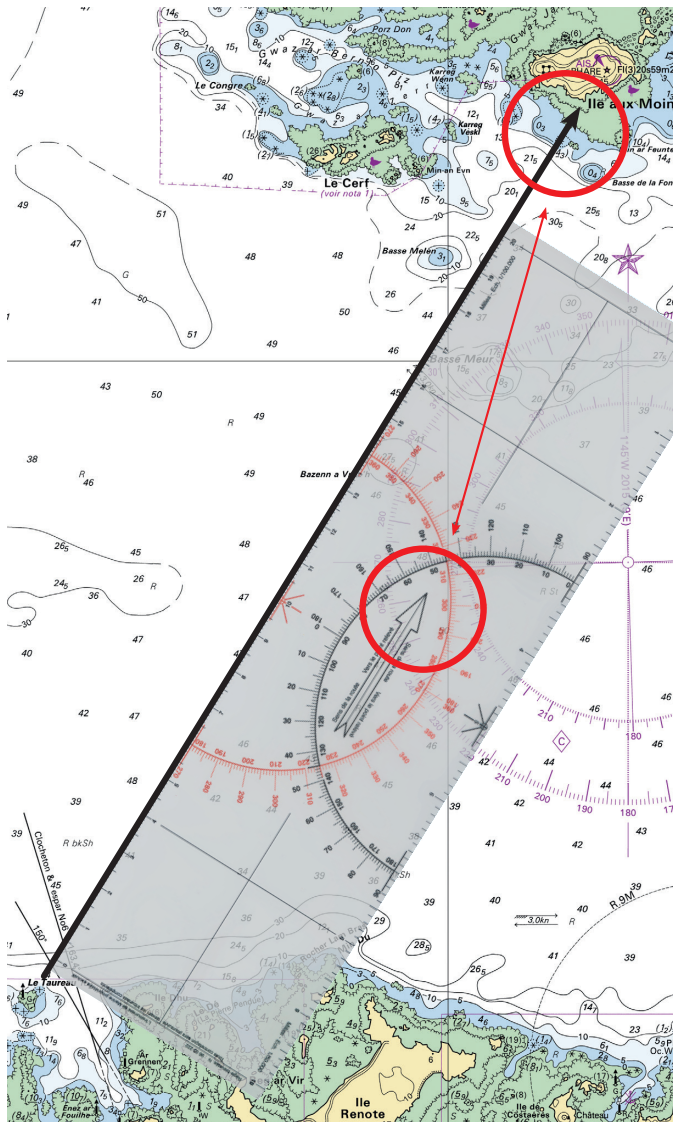
EXEMPLE :

cette route va de l'île des Chats à l'île de Téviec.
On a positionné la règle dans le sens de la route : la flèche de la règle pointe vers l'arrivée.



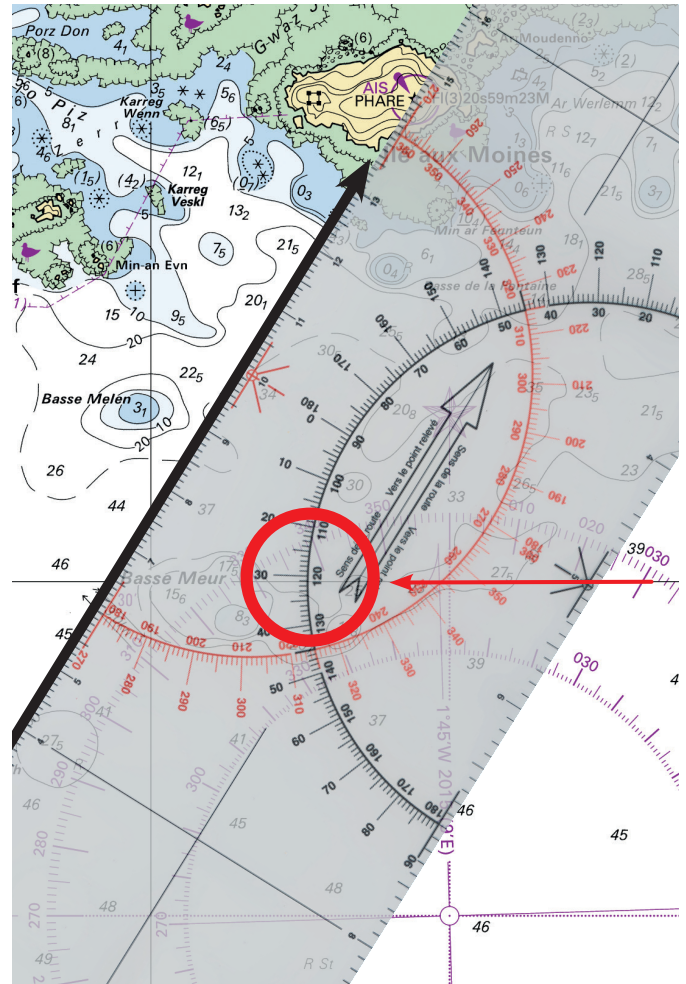
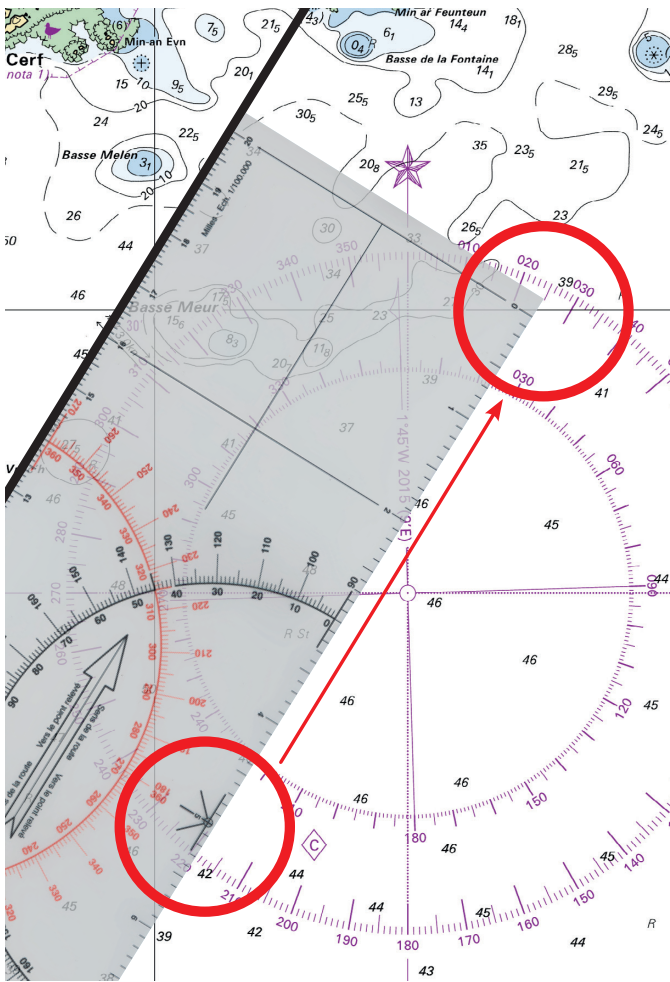
EXEMPLE 3 : LA ROUTE DE LA BALISE LE TAUREAU À L'ÎLE AUX MOINES.

- 1 On a estimé que la route est entre 0° et 90° . La règle a été positionnée dans le bon sens. L'arrivée de la route pointe vers le nord-est, on sait donc que l'on doit lire le rapporteur noir.





- 2 Mais cette fois-ci, on va aller placer la flèche noire non pas sur un méridien, mais sur le parallèle le plus proche. On va lire sur le rapporteur noir la valeur située à l'intersection du rapporteur et du parallèle. Le chiffre horizontal indique 32° .



LIAISON PAYSAGE-CARTE

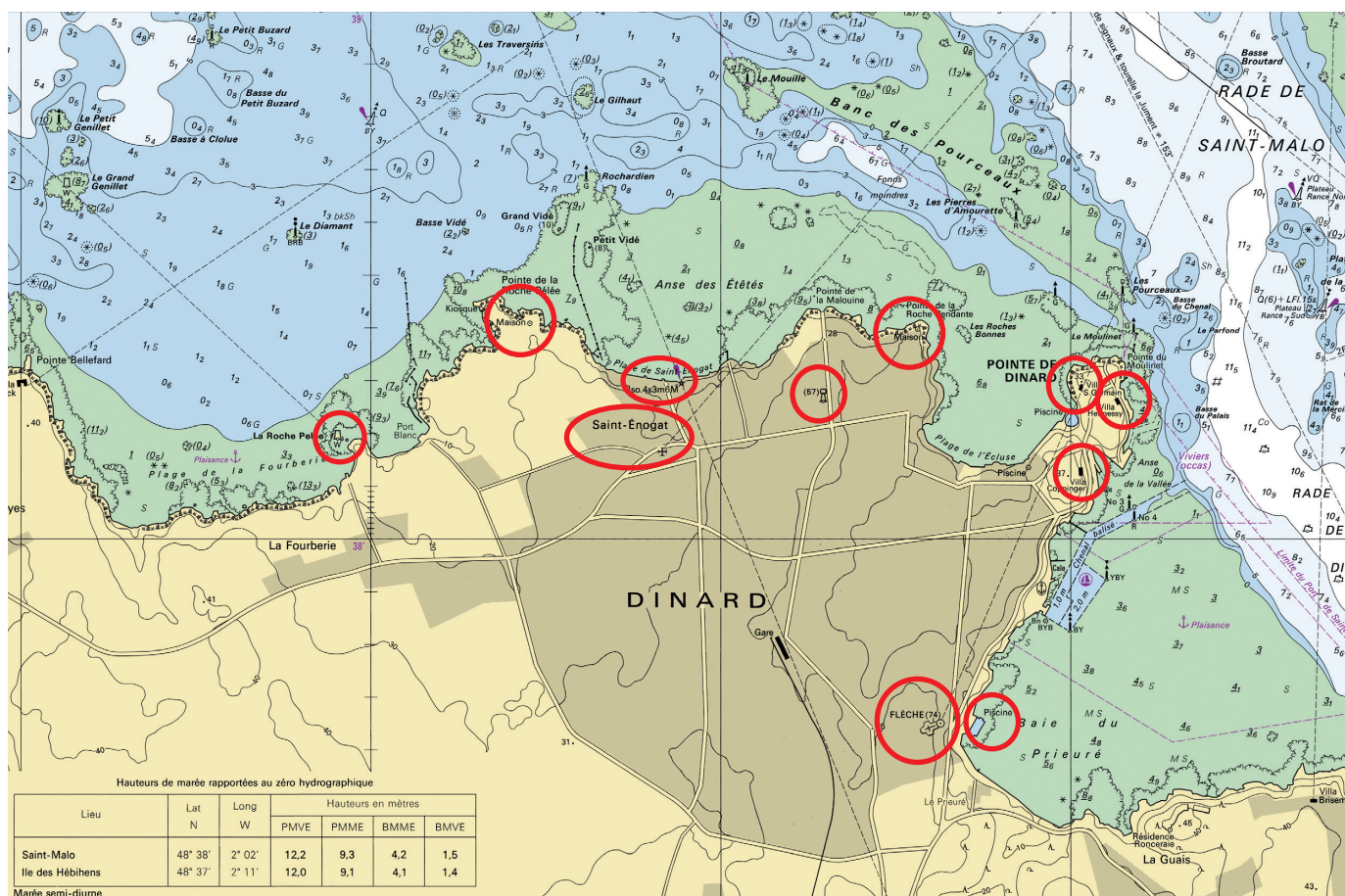
Avant de prendre la mer, le navigateur doit identifier des amers sur la carte pour suivre correctement sa route. Durant la navigation, il devra repérer les amers dans le paysage et les identifier sur la carte.

DÉFINITION AMER

Un amer est un repère caractéristique de paysage comme un clocher, un monument, un château d'eau... L'amer est visible depuis la mer et il est symbolisé sur la carte marine.

RECHERCHE ET IDENTIFICATION DES AMERS

L'observation du paysage, lors du suivi de la navigation, conduit le navigateur à retrouver des amers qu'il avait repérés lors de la préparation de la navigation. Il faudra les identifier de manière formelle.



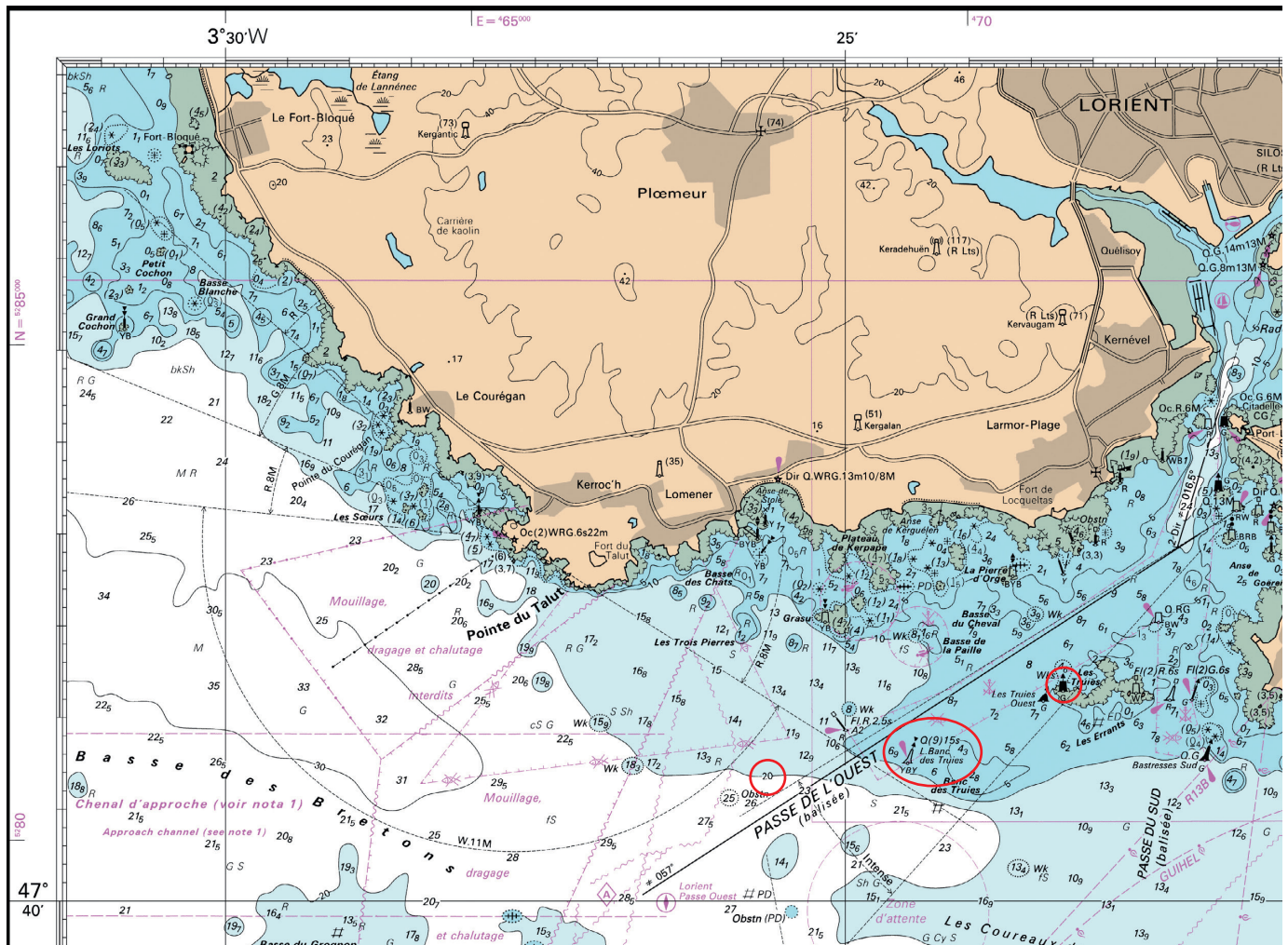


LE POINT : LES EXERCICES

EXERCICE 1

Sur la carte ci-dessous, faites le point en utilisant un alignement : balise Les Truies ; balise Banc des Truies, ligne de sonde des 20 mètres.

- Relevez les coordonnées du point trouvé.



LES EXERCICES

POUR BIEN GÉRER SA NAVIGATION

La navigation hauturière, à la voile ou au moteur, requiert des compétences très précises et un bon entraînement sur un certain nombre de techniques, de calculs, de tracés et de graphiques qui vont permettre d'évaluer des distances, des vitesses ou des durées de navigation, de prévoir et de suivre sa route, ou encore de calculer les hauteurs d'eau d'une marée.

Ce manuel très pratique détaille pédagogiquement chacune des méthodes à connaître pour bien préparer sa navigation. Et il vous propose, pour chaque grande thématique abordée, des séries d'exercices pour vous entraîner, avec leurs corrigés.

Ces thématiques sont les suivantes :

- **Les grandes règles de calcul** (valeur d'une route, mesure des distances sur une carte, calculs de vitesse et de durée...), avec **4 exercices**
- **La lecture de la carte marine**, avec **7 exercices**
- **Le calcul d'un cap sur la carte**
- **Les méthodes pour faire le point**, avec **6 exercices**
- **Les calculs de marée**, avec **3 exercices**
- **Le calcul de route**
- **La préparation à la navigation**

Enfin, nous vous proposons **3 grands « exercices complets »** qui vous demanderont de mettre en œuvre tout ce que vous avez appris et pratiqué pour résoudre un vrai problème de navigation.

Cet ouvrage est votre compagnon idéal pour un entraînement efficace avant de prendre la mer !