

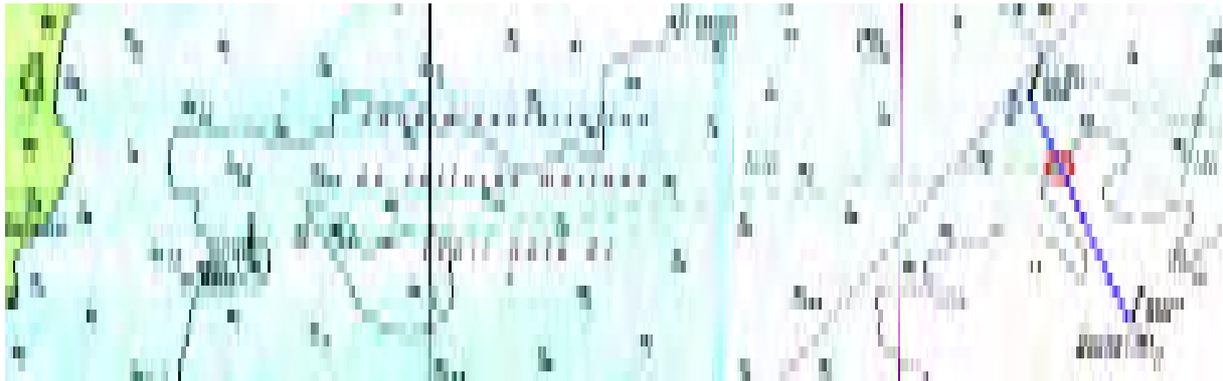
SOLUTIONS DES EXERCICES

Donnez également la distance qui sépare la cardinale "L'épieu" de la cardinale "Grand Mont" ainsi que celle entre les cardinales sud "Saint Jacques" et "Le Bauzec".

On mesure, avec le compas à pointes sèches, la distance qui sépare les deux points représentatifs de la position des balises et on la reporte sur l'axe des latitudes, grossièrement au niveau de la distance mesurée. On obtient ainsi la distance en milles (1 minute d'angle = 1MN). Finalement: Epieu - Grand Mont = **1,35 MN**; St.Jacques - Le Bauzec = **1,45 MN** (à ne pas faire en route directe!).

Exercice 3 (À EFFECTUER SUR LA CARTE EN ANNEXE II)

Donner le cap à suivre, sur la carte, pour se rendre de la balise de danger isolé "La Roche Souris" à la balise de danger isolé "Le Rat".



A l'aide de la règle Cras, "appuyée" sur les deux points représentatifs des 2 balises grâce aux pointes du compas, on détermine le cap: **337°**

Donnez les coordonnées du point d'intersection de cette route et de la ligne de sonde des 10 mètres.

On identifie l'intersection demandée, dont on détermine la longitude : **G= 3°15'W** et la latitude: **L=47°32,9'N**

Donnez, à ce point, le relèvement de la balise "Men er Roué" et son gisement.

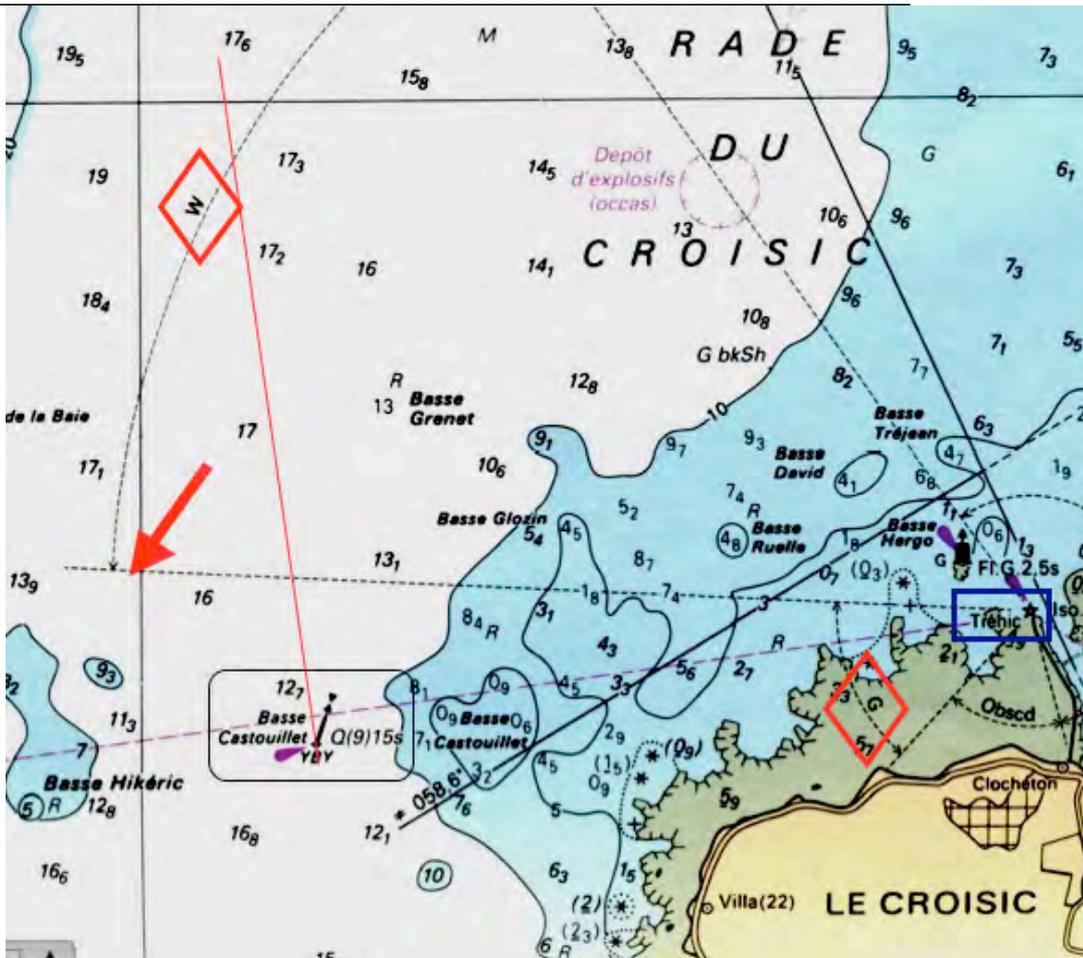
La mesure du relèvement de la balise s'effectue comme pour la détermination du cap; on trouve **Z= 263°** et donc un gisement égal à relèvement - cap = 263-337=**-74°**, donc sur bâbord.

Exercice 4 (À EFFECTUER SUR LA CARTE EN ANNEXE III)

Naviguant de nuit au large du Croisic, vous relevez à 172° vrais une balise porteuse d'un feu; vous comptez 9 scintillements groupés, avec une période de 15 secondes. Au même moment, vous vous apercevez que vous passez d'un secteur blanc à un secteur vert du phare situé au Tréhic. Quelle est votre position?

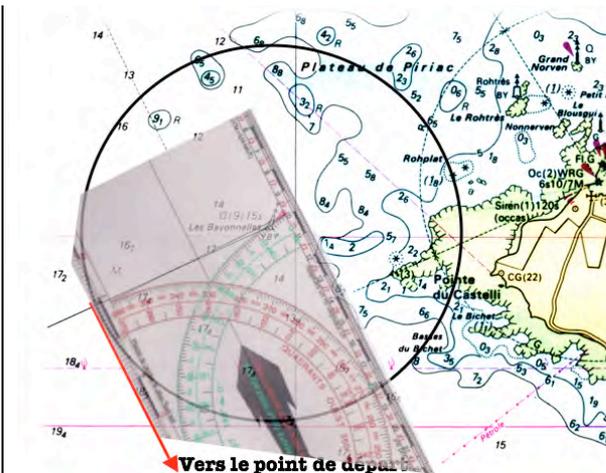
La balise en question est une cardinale ouest; on repère facilement celle-ci au large du Croisic et on trace, comme on le sait maintenant si bien le faire, la demi-droite qui correspond au relèvement. Celle-ci "coupe" la ligne en pointillés qui sépare les deux secteurs du phare en question, donnant ainsi la position du bateau, dont on détermine latitude et longitude.

SOLUTIONS DES EXERCICES



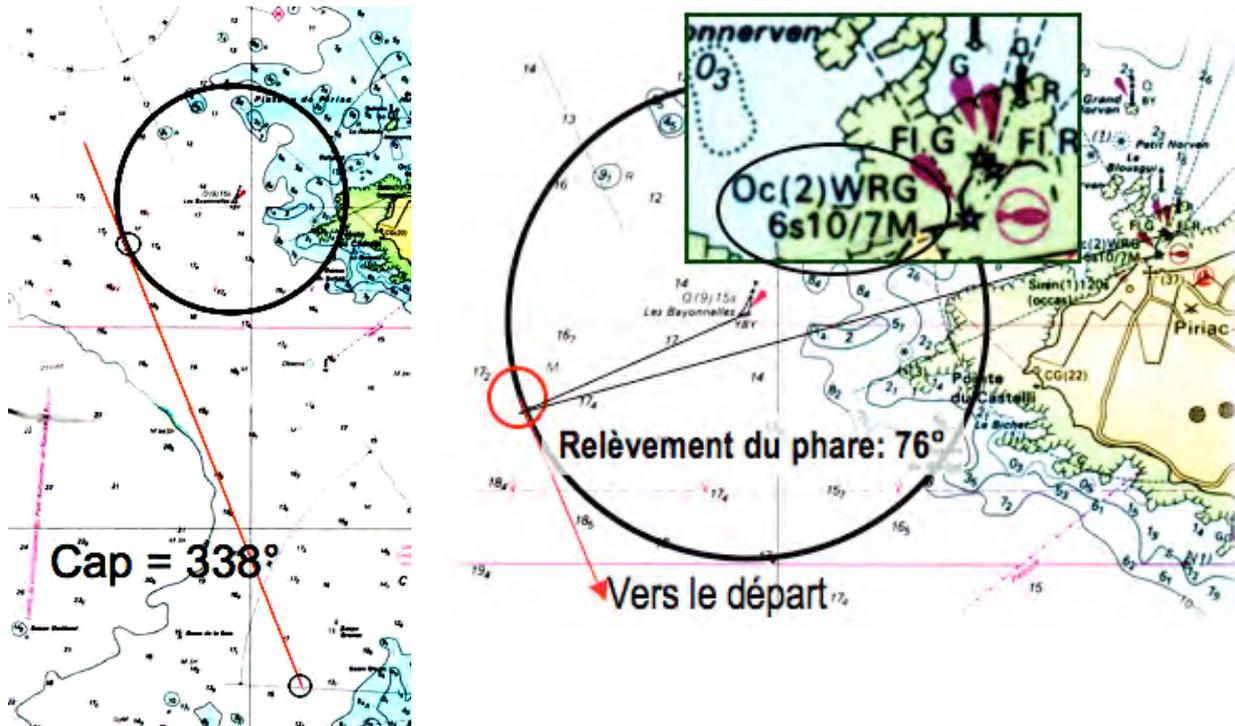
De cette position vous voulez vous diriger vers la cardinale Ouest "Les Baronelles", en passant à un mille de celle-ci. Quel cap vrai devez-vous prendre? Au moment où vous arriverez au point choisi, quel sera le relèvement vrai du phare de Piriac-sur-mer? Quel sera son gisement? Quelles en sont les caractéristiques? Quelle est la couleur du foyer?

Il s'agit de passer à une distance déterminée d'un obstacle; on utilise pour cela un cercle de sécurité, d'un rayon de 1 MN (pris sur l'échelle des latitudes) et centré sur la cardinale W. Puis de la position du bateau on trace une tangente à ce cercle; on détermine ainsi le cap à suivre: $C = 338^\circ$ ainsi que le point de tangence. De celui-ci, enfin, on détermine le relèvement du phare de Piriac : 76° , et son gisement (relèvement - cap) égal ici à 98° . Il faut en effet effectuer "bêtement" $76 - 338 = -262$. Comme cette valeur est négative, on lui ajoute 360° , ce qui donne bien 98° .



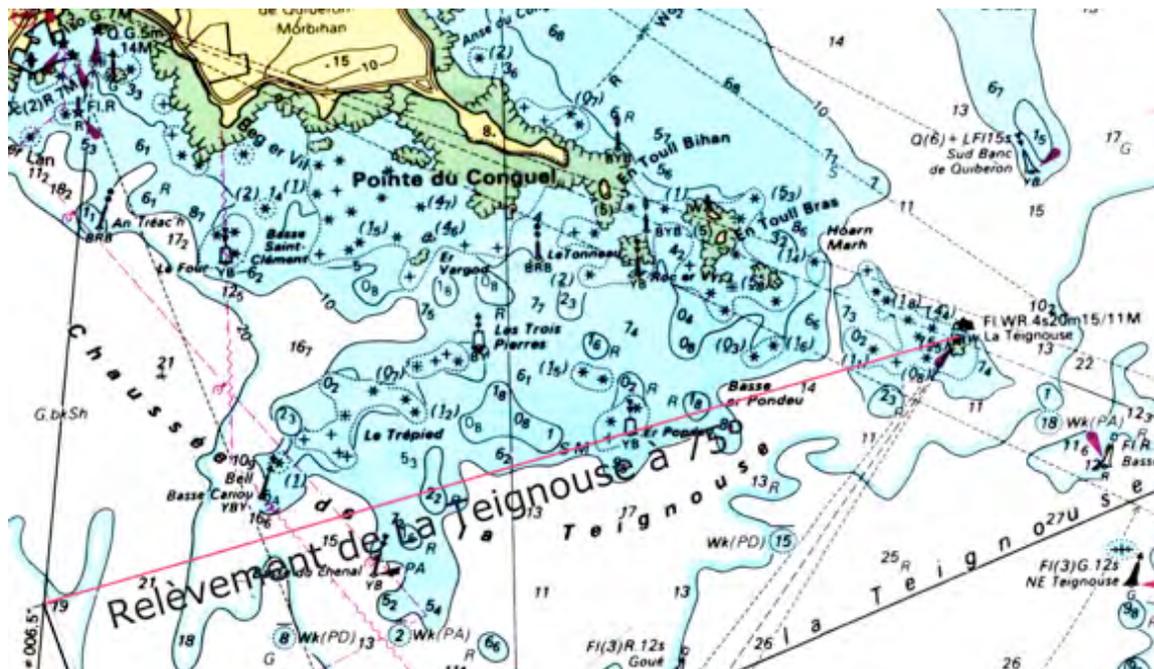
Le phare en question est identifié sur la carte par Oc(2)WRG 6s 10/7 M: deux occultations groupées toutes les 6 secondes, phare à 3 secteurs blanc rouge et vert, avec une portée de 10 MN pour le blanc et 7 MN pour les secteurs colorés (voir page suivante).

SOLUTIONS DES EXERCICES



Exercice 5 (À EFFECTUER SUR LA CARTE EN ANNEXE IV)

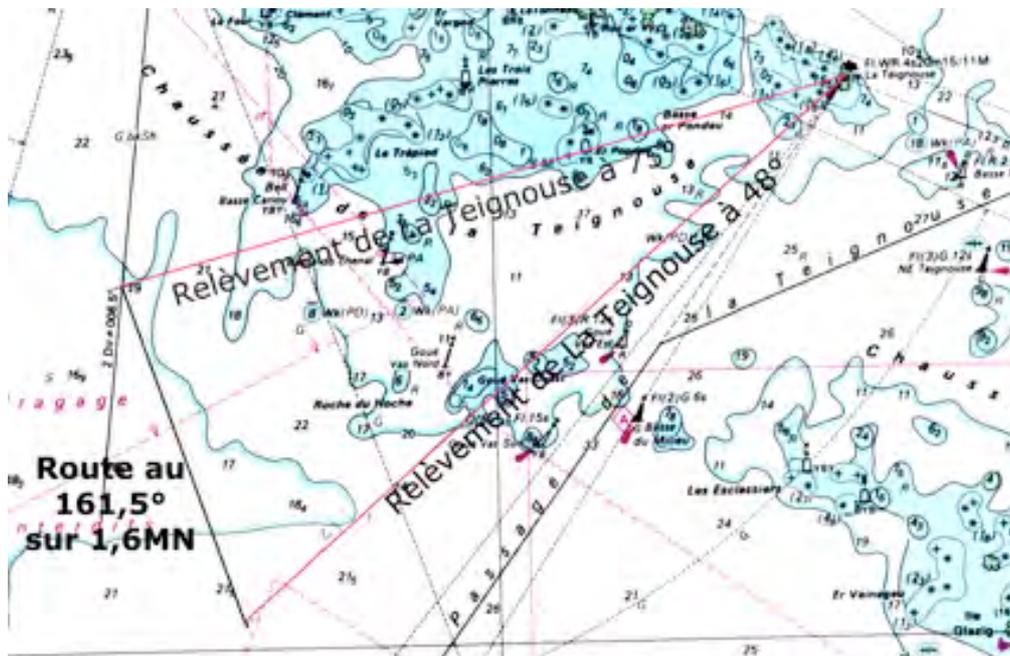
À 21 heures, suivant par l'arrière l'alignement à $6,5^\circ$ des feux de Port Maria en Quiberon, on relève celui de la Teignouse au 75° ; c'est la partie 1 du parcours. A une vitesse constante de 8 nœuds, on vient alors à 25° sur bâbord de cette route et on continue sur ce nouveau cap pendant 12 minutes (partie 2). Quel est alors le relèvement de la Teignouse? A ce moment, on prend pendant 12 minutes une route parallèle à l'alignement de $6,5^\circ$ emprunté précédemment et enfin, sur 6 minutes, parallèle à la deuxième partie du parcours. A quelle distance de la balise de danger isolé An Treac'h sera-t-on?



L'intersection de l'alignement à $6,5^\circ$ et du relèvement à 75° de La Teignouse donne le point où se trouve le bateau: **L=47° 26,65' et G=3° 07,4' W.**

SOLUTIONS DES EXERCICES

Pour la suite du trajet, on prend un cap égal à $(180+6,5)-25$ (puisque bâbord), soit $161,5^\circ$ sur lequel on se déplace de $8 \times 12/60 = 1,6$ milles nautiques.



On aboutit ainsi au deuxième point du trajet. À partir de celui-ci, avec la règle CRAS bloquée grâce au compas à pointes sèches sur les deux points: position et Teignouse, on trouve que le relèvement de ce phare est de 48° . On peut également donner les coordonnées de ce deuxième point: **L= $47^\circ 25,1' N$ et G= $3^\circ 06,6' W$** .

Enfin on finit le trajet par un bord, toujours de 1,6 MN au $6,5^\circ$ et enfin de 0,8 MN au $341,5^\circ$ ($180+161,5$). On arrive au dernier point de ce déplacement situé à **0,55 MN** de la balise "Le Trearch", et dont les coordonnées sont **L= $37^\circ 27,4'$ et G= $3^\circ 06,8'$** .

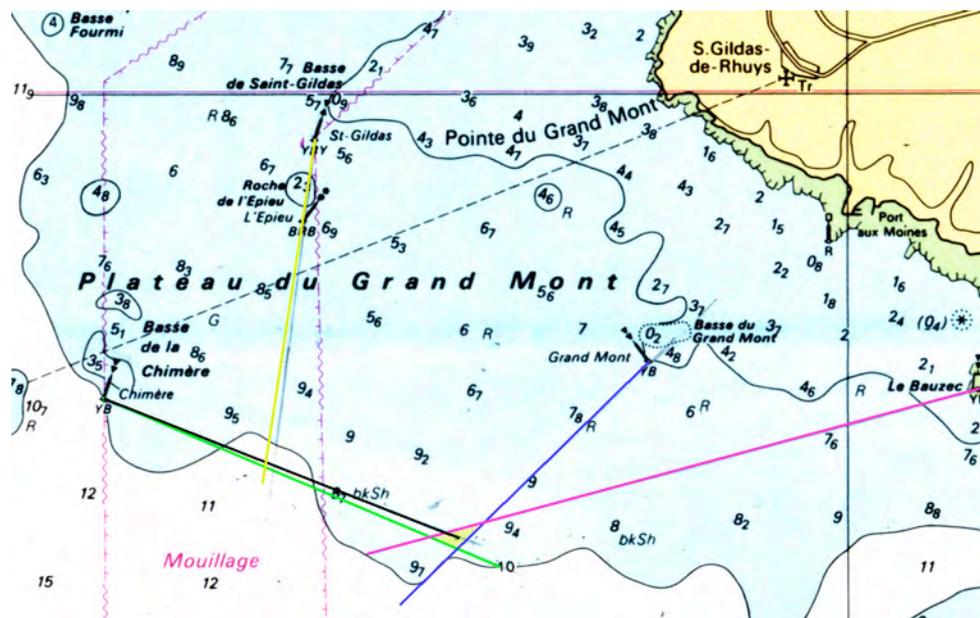
**Exercice 6 (À EFFECTUER SUR LA CARTE EN ANNEXE I)**

Vous relevez, au large de St Gildas: trois cardinales sud: "Le Bauzec" au 75° , "Grand Mont" au 45 et La Chimère au 293 . En supposant la variation nulle, quelle est votre position?

Vous vous dirigez alors en direction de la Chimère jusqu'à ce que les balises Saint Gildas et "L'Epieu" soient alignées. Sachant que ce trajet vous a pris 12 minutes, quelle est votre vitesse?

Le tracé des trois relèvements à l'aide de la règle CRAS conduit à la constitution d'un "triangle d'incertitude", au centre duquel on place le point représentatif de la position, dont les coordonnées sont **L= $47^\circ 28,4' N$ et G= $2^\circ 52' W$** .

SOLUTIONS DES EXERCICES



De ce point, on trace la route en direction de la cardinale S "Chimère", qui coupe la ligne joignant St Gildas et L'Epieu en un point de coordonnées $L=47^{\circ}28,65'N$ et $G=2^{\circ}53'W$.

Exercice 7 (À EFFECTUER SUR LA CARTE 9999 ou en annexe VI)

Vous êtes exactement à un mille à l'ouest de la cardinale nord "Bonon du Four" et vous vous dirigez à la vitesse de 5 nœuds vers la cardinale ouest "Les Bayonelles". Quel cap devez-vous prendre? Combien de temps durera ce trajet?

On commence par mettre en place la position initiale, à 1MN sur le radiant 270° (attention à bien prendre la distance sur l'échelle des latitudes...)

De ce point, repéré par la pointe d'un compas dont l'autre est placée sur le point placé à la base du symbole de la cardinale W "Les Bayonelles", en appliquant la règle CRAS sur ces deux points, on mesure le cap: **40°** , et la longueur du trajet (reportée sur l'échelle des latitudes grâce au compas à pointes sèches¹): **5,6 Milles** nautiques. A la vitesse de 5 nœuds (soit 5 milles par heure), le temps nécessaire à parcourir cette distance sera exactement de **1h 7min 12s**.

Au bout de 30 minutes, vous décidez de faire le point. Quelles sont les coordonnées du point où vous êtes? Qu'indique votre GPS?

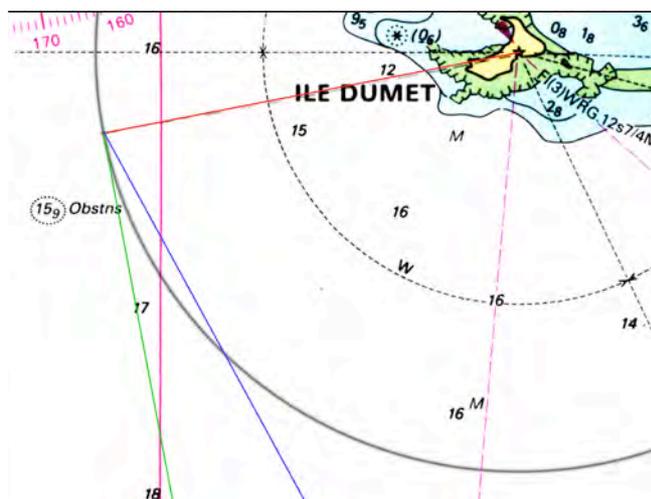
Au bout de 30 minutes, le navire a parcouru 2,5 MN et le point atteint est obtenu en portant cette distance sur la ligne précédemment tracée; les coordonnées du point sont **$L=47^{\circ}20,45'N$ et $G=2^{\circ}38,2'W$** .

Le GPS n'indique cependant pas ces valeurs. En effet, la carte utilisée est en ED50, alors que les données GPS se réfèrent à l'ellipsoïde WGS84. Dans le cartouche supérieur de la carte, il est précisé : "Les positions obtenues au moyen de systèmes de navigation par satellites rapportées au système géodésique mondial (WGS) doivent être corrigées de 0,06' vers le nord et 0,08' vers l'est pour être en accord avec cette carte". Il faut donc soustraire ces valeurs à la position déterminée sur la carte pour retrouver la position indiquée par le GPS, soit **$L=47^{\circ}20,39'N$ et $G=2^{\circ}38,28'W$**

De ce point, vous décidez de passer à l'ouest de l'île Dumet, en passant exactement à 1,5 milles du phare de cette île. Quel est le cap à prendre? Combien de temps durera le trajet? Quelles sont les coordonnées de votre position à ce point?

¹ On peut vérifier le résultat grâce aux graduations de la règle CRAS en prenant la bonne échelle...

SOLUTIONS DES EXERCICES



Le premier travail à réaliser est de tracer le cercle de sécurité de 1Mn, centré sur le phare de l'île Dumet puis de déterminer le point de tangence de la droite issue du point représentatif de la position du bateau. Pour cela on utilise d'une part le fait que la tangente et le rayon du cercle correspondant sont perpendiculaires entre eux, et d'autre part l'existence de droites perpendiculaires sur la règle CRAS (voir le cours pour la méthode).

Le point de tangence ainsi déterminé a pour coordonnées **L=47°24,5'N;**

G=2°29,3'W, et le cap à suivre pour l'atteindre est **349°**, avec une distance de **4,1 Milles**, correspondant à une durée de **50 min 24 s**.

Enfin, vous décidez d'aller dans le port du Croisic, en vous dirigeant vers la cardinale ouest "Basse Castouillet". Quel est le cap à prendre? Quelle sera la durée du trajet, si vous vous arrêtez à 0,5 mille de la cardinale?

On détermine, par la méthode habituelle, le cap à suivre: **151,5°**; on place le point d'arrivée à 0,5MN de la cardinale et on mesure la distance à parcourir, soit **6,65 MN** qui prendra **1h20** à la vitesse de 5 nœuds.

Exercice 8 (À EFFECTUER SUR LA CARTE 9999 ou en ANNEXE V²)

Vous vous trouvez au point de latitude 47°28,8'N et de longitude 2°57,8'W et vous désirez vous déplacer, à la vitesse de 6 nœuds, vers le point L=47°22,9'N G=2°54,25'W. Quel est le cap à prendre? Quel est le temps que vous mettrez?

On commence par placer les points de départ et d'arrivée, puis on trace la ligne représentant le cap: 156° et on mesure la distance sur cette ligne entre les deux points: 7,8NM. A 6 nœuds, le temps mis pour parcourir ces 7,8 NM sera de 1 heure 18 min.

A partir du point atteint, vous regardez autour de vous en notant les relèvements des différentes balises (la portée de votre vue est de 2,5 milles). Quels sont ceux-ci?



- Cardinale E Men-Groise: 262,5°
- Balise de danger isolé Men er Houteliguet: 262°
- Cardinale S "Sperneg Vras": 219°
- Cardinale E "Er Rouzès": 185°
- Cardinale E "Bonnenn...": 179°

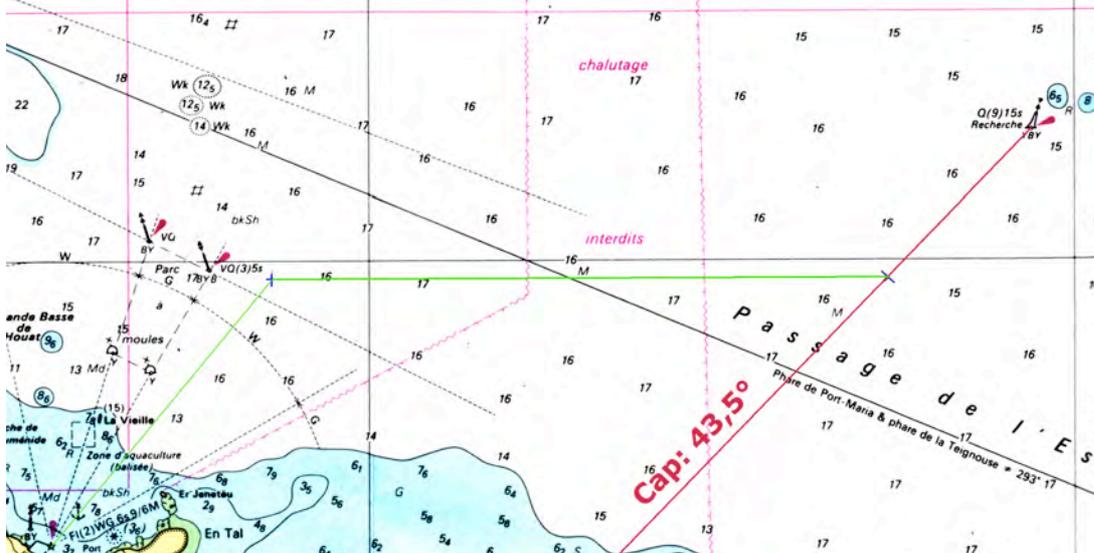
² Attention. L'échelle est 1/2 par rapport à la 9999

SOLUTIONS DES EXERCICES

Vous vous dirigez ensuite vers la cardinale ouest "La Recherche", toujours à 6 noeuds. Quel est le cap à prendre? Combien de temps après votre départ croiserez-vous la sonde des 10 mètres dans le sens des profondeurs croissantes?

On détermine, de la façon classique, le cap à prendre pour atteindre la cardinale E "Recherche": $43,5^\circ$. Le tracé de la route sur la carte intercepte par deux fois la ligne de côte (ou de sonde...) des 10 m. Comme on cherche un sens des profondeurs croissant, c'est le deuxième point à prendre en compte (celui situé du côté de la balise). La distance entre le point de départ et ce dernier est de 0,95MN, et sera parcourue en 9min30s à 6 Nd.

Arrivé à un mille de cette cardinale, vous décidez de partir plein ouest pendant 30 minutes. Quel est à l'arrivée de ce trajet le gisement du phare de Houat?



Du point situé à 1MN de la cardinale, on mesure 2,5MN sur le radiant 270° ("plein ouest"); du point obtenu on détermine avec la règle CRAS le relèvement du phare de l'île de Houat: $219,5^\circ$ et on en déduit son gisement: $219,5^\circ - 270^\circ = -50,5^\circ$. On peut vérifier le signe de celui-ci en constatant que le phare est bien sur le bâbord du bateau.

Quel est le cap à prendre pour passer à 0,5 MN au nord du point situé exactement entre les deux balises placées aux extrémités du secteur vert du phare?

Les points situés exactement à égale distance de deux points donnés sont sur la médiatrice du segment qui relie ces deux derniers. Pour la construire, on trace deux cercles de même rayon, centrés chacun sur une des deux balises. Le rayon doit être choisi de façon à ce que les deux cercles se coupent réellement (les points cycliques, qui, comme chacun le sait, sont situés à l'infini sur les droites isotropes du plan, ne sont pas pris en considération). Pour plus de facilité, j'ai pris comme rayon la distance entre les deux balises. La droite qui joint ces deux points d'intersection est la médiatrice. A partir de l'intersection de cette médiatrice et de la ligne qui joint les 2 balises, on porte 0,5 MN, définissant ainsi le point à atteindre.

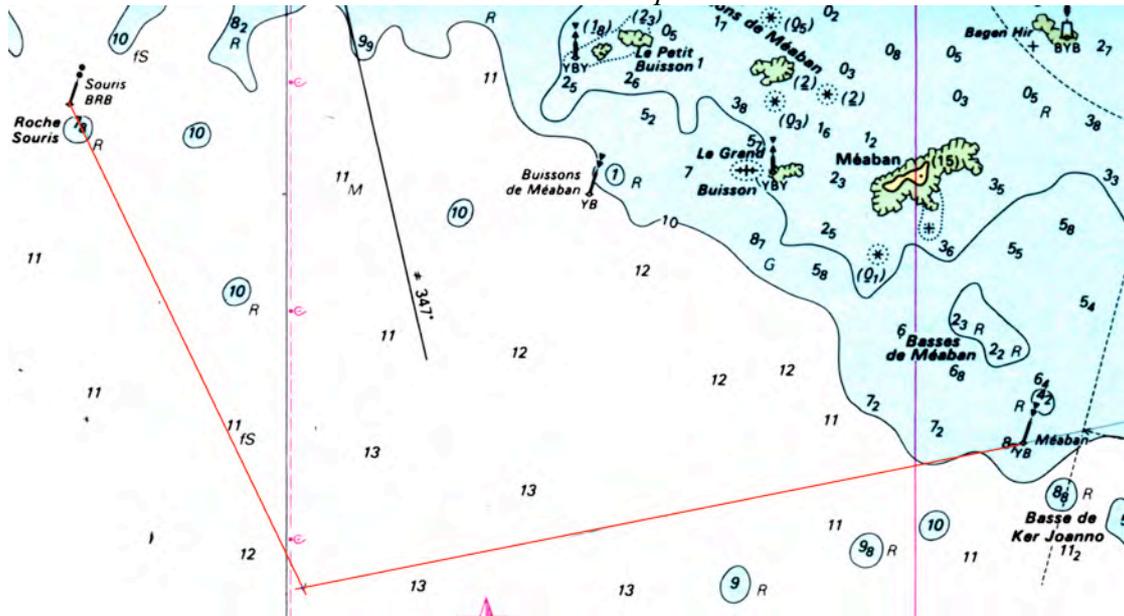
Enfin on mesure le relèvement de ce point, à partir de la position déterminée précédemment.

EXERCICE 9 (À EFFECTUER SUR LA CARTE 9999 ou celle en ANNEXE VI)

Vous relevez la balise cardinale sud "Méban" à 78° , et celle de danger isolé "Roche Souris" à 335° . Votre cap est à 175° , et votre vitesse de 5 noeuds. Quelles sont les

SOLUTIONS DES EXERCICES

coordonnées du point atteint une heure après votre départ? Quels sont les gisements des deux balises situées aux deux extrémités du secteur vert du phare de l'île Houat?



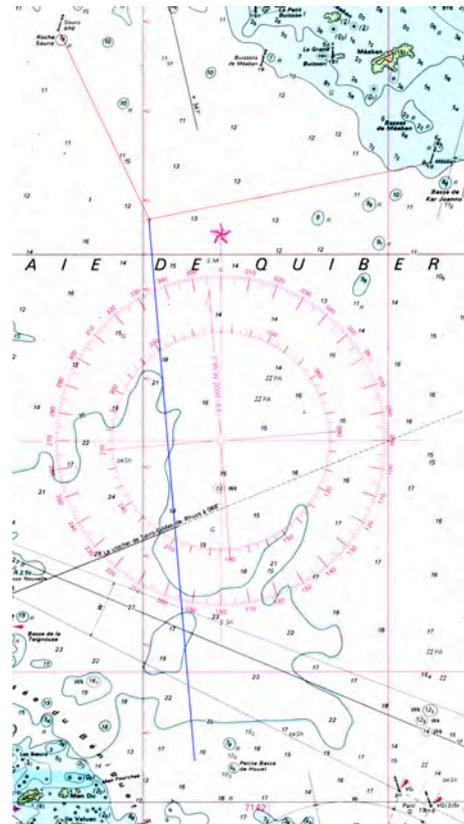
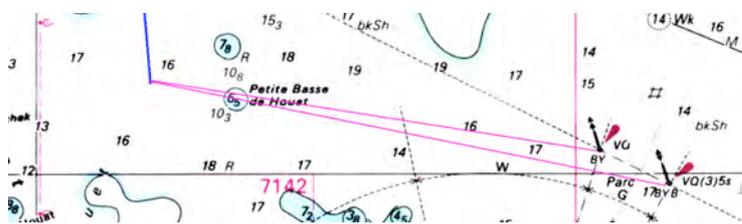
La construction habituelle fait apparaître le point de départ à l'intersection des deux relèvements. Le seul (petit) problème est l'identification de la balise "Méaban" parmi les nombreuses balises comportant "Méaban" dans leur nom...

A partir du point déterminé plus haut, on trace la route du bateau. La seule difficulté pratique est le placement de la règle CRAS, du fait que le trajet est quasiment sur la direction nord-sud.

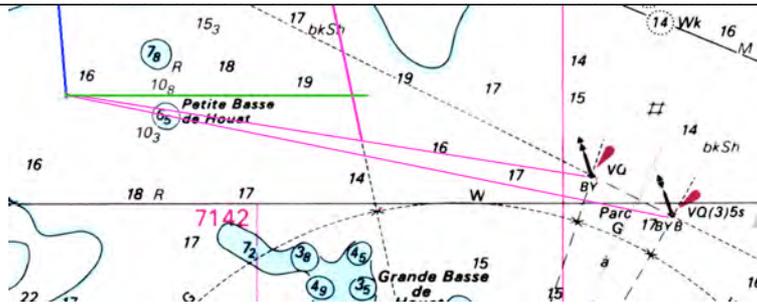
Sur ce tracé, on porte une distance de 5 MN à partir du point de départ, permettant d'obtenir le point d'arrivée, dont les coordonnées sont :

L=47°25,4'N et G=2°59,3'W.

Enfin, les relèvements des balises cardinales N et E situées aux extrémités du secteur vert du phare de Houat sont **98°** pour la nord et **100°** pour l'est.



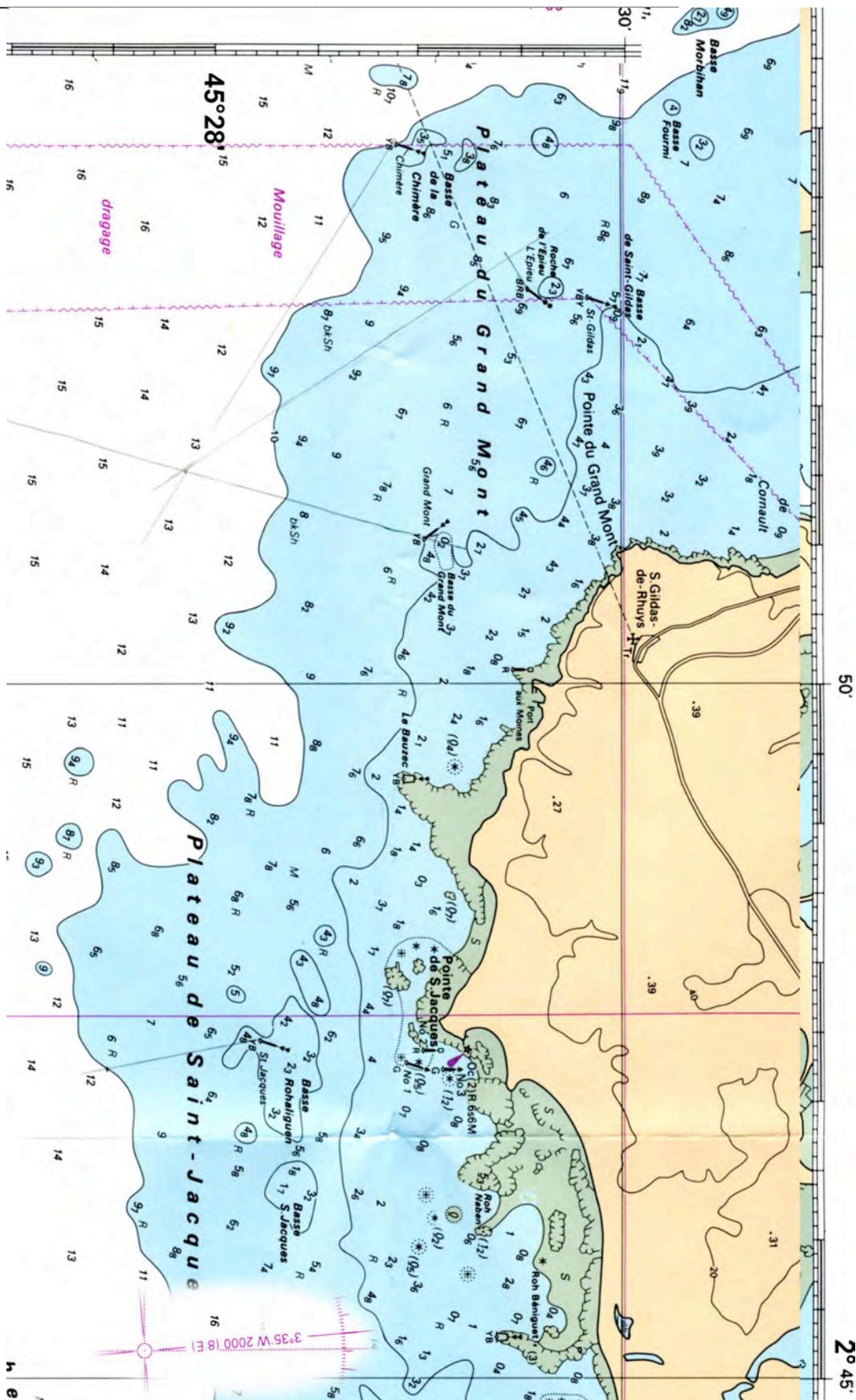
A partir de ce dernier point, vous prenez plein est jusqu'à ce que le phare de Houat vous apparaisse blanc, alors qu'il était vert auparavant. Combien de temps mettrez-vous pour ce parcours? En vous dirigeant ensuite vers ce phare, quel temps mettrez-vous pour ce dernier trajet?

SOLUTIONS DES EXERCICES

On prolonge la ligne qui sépare les deux secteurs du phare de Houat (ligne rose sur le schéma), qui coupe la route du bateau au 90° en un point; celui-ci est situé à 1MN de la position de départ, donc atteint en **12 minutes**.

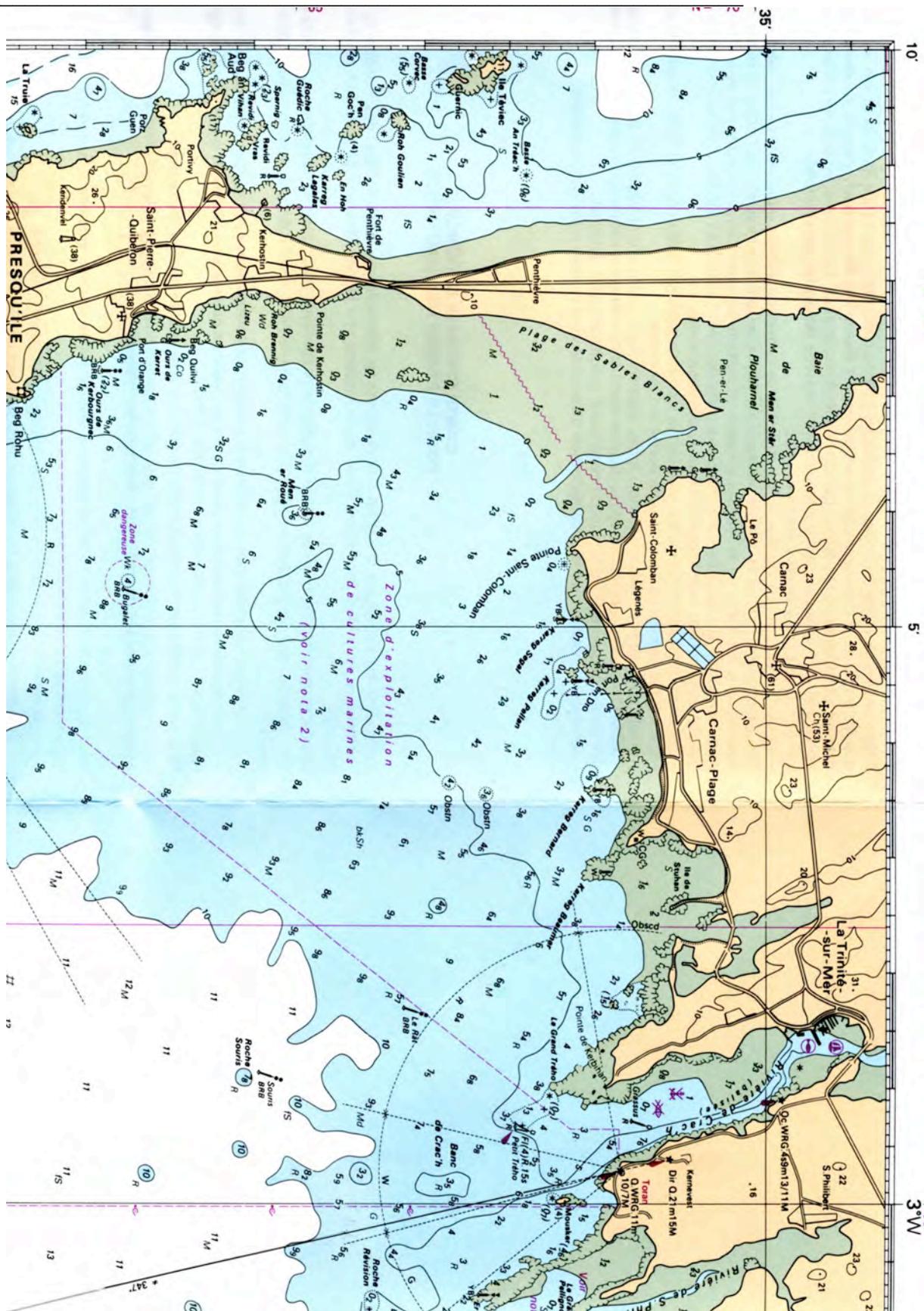
Enfin la distance entre ce point ainsi déterminé et le phare de Houat est de 1,8 MN, atteint en **21min36s**.

SOLUTIONS DES EXERCICES



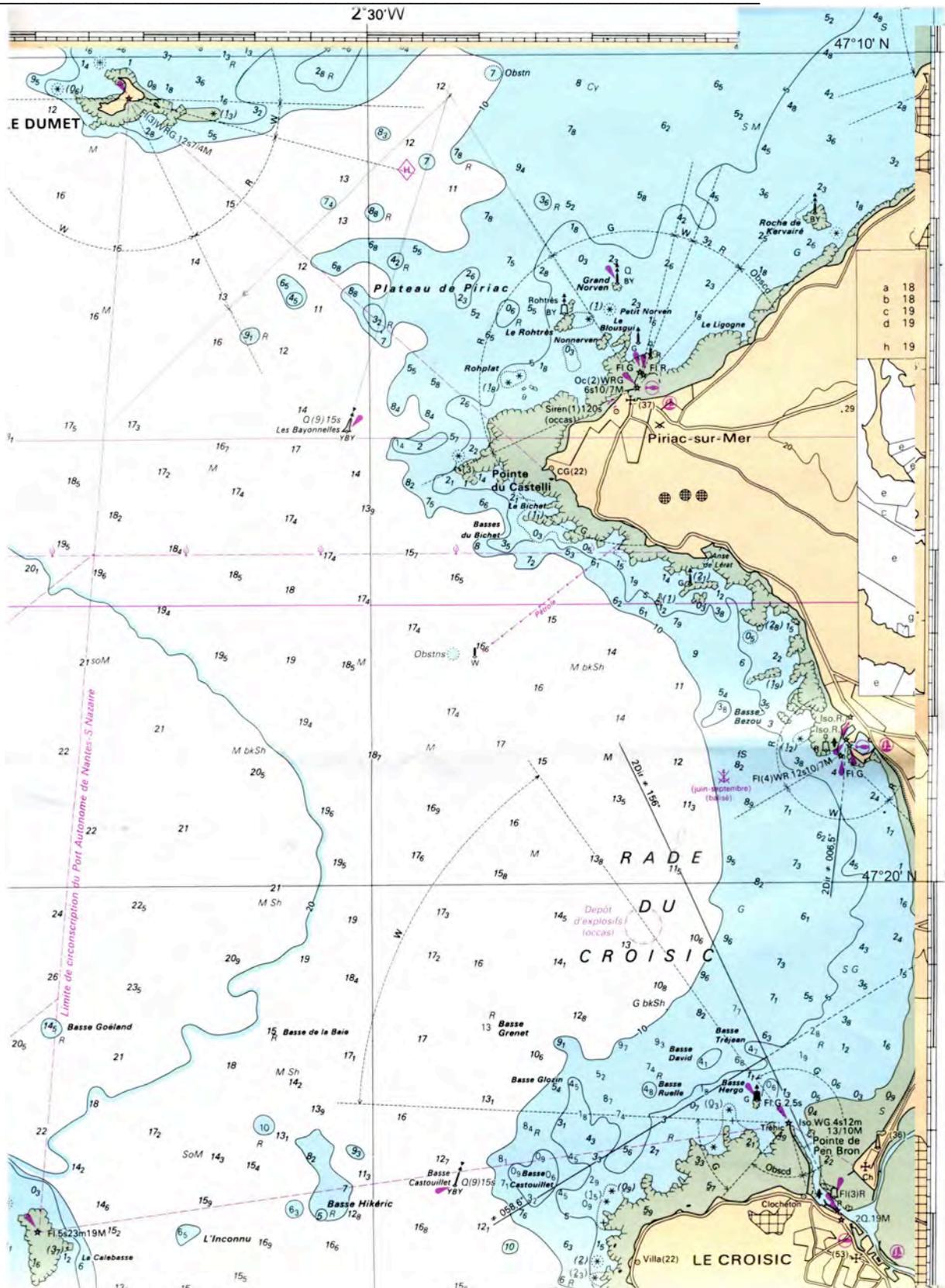
ANNEXE I

SOLUTIONS DES EXERCICES



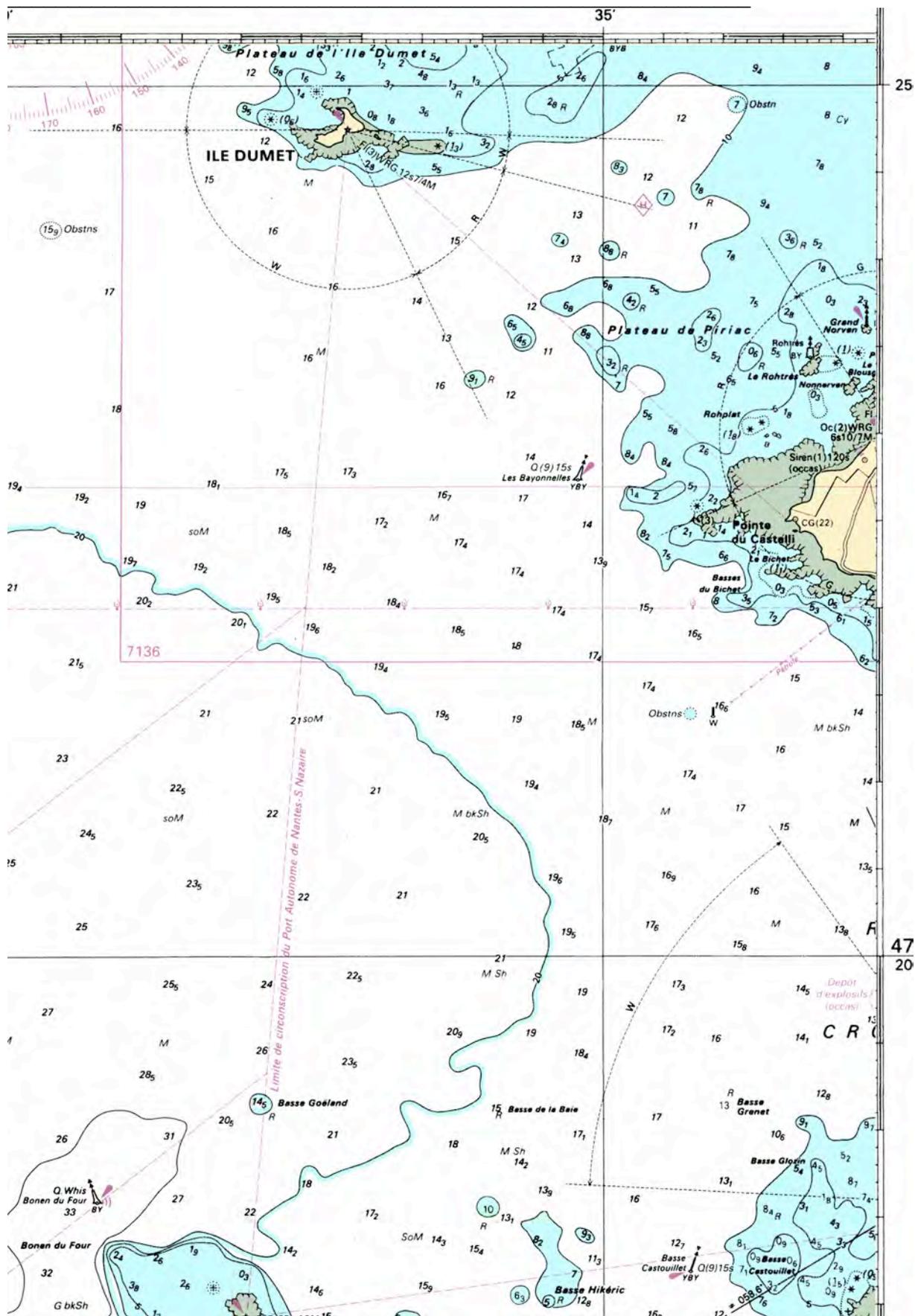
ANNEXE II

SOLUTIONS DES EXERCICES



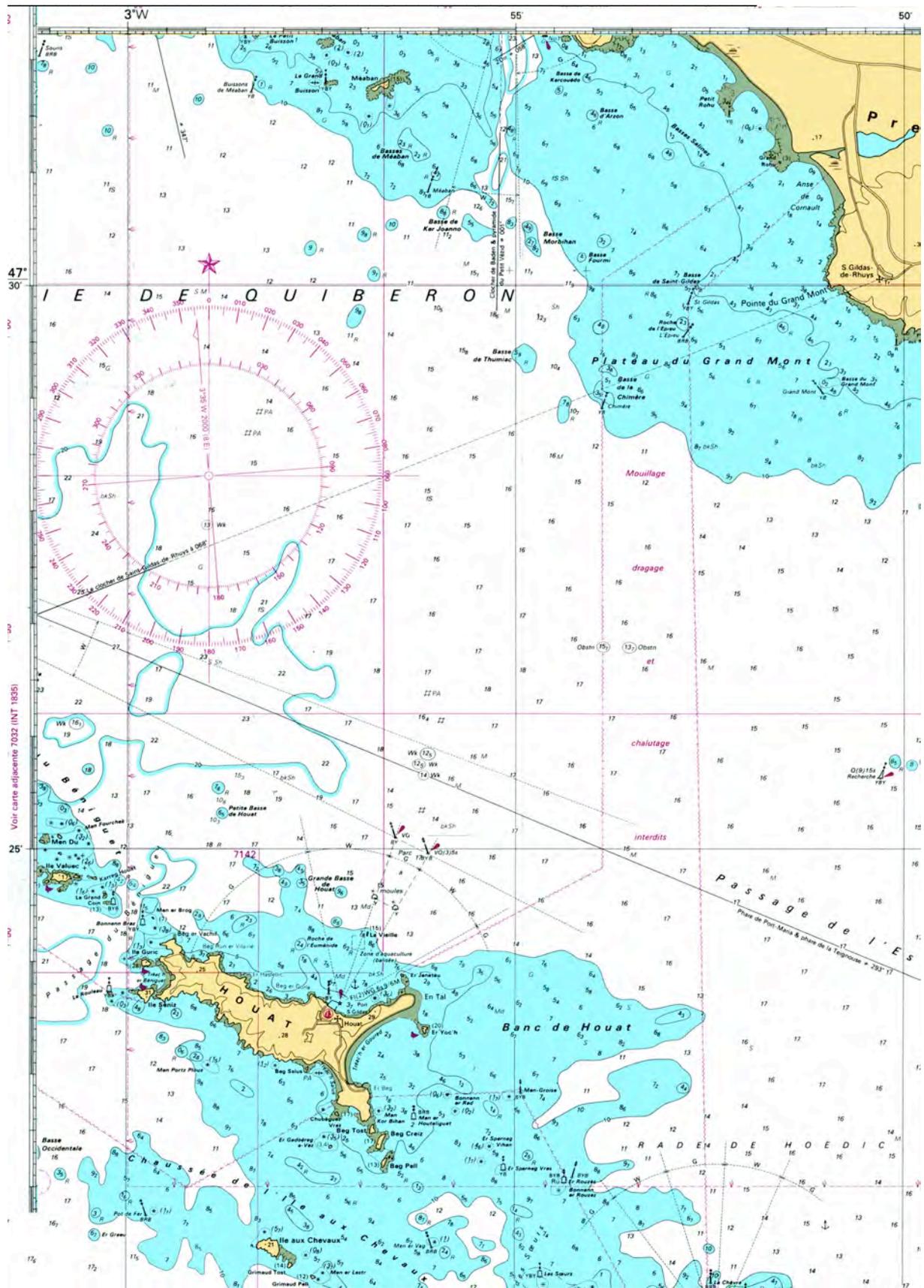
ANNEXE III

SOLUTIONS DES EXERCICES



ANNEXE 5

SOLUTIONS DES EXERCICES



ANNEXE VI