

INTERROGATION DE NAVIGATION

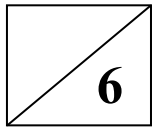
<i>NOM</i>	<i>Cours : cyclones, ouragans, typhons</i>	20
<i>DUREE</i> 30 minutes	<i>tout candidat pris en flagrant délit de fraude ou convaincu de tentative de fraude sera immédiatement exclu de la salle d'examen et risque l'exclusion temporaire ou définitive de toute école et d'une ou plusieurs sessions d'examen sans préjudice de l'application des sanctions prévues par les lois et règlements en vigueur réprimant les fraudes dans les examens et concours publics</i>	

Since November 22, an area of disturbed weather is traversing Central America and emerging over the eastern Pacific Ocean. The disturbance should move slowly over the next few days, later merging with a tropical wave on October 23. The merger of these systems and the effects of a concurrent Tehuantepec gap wind event would spurre the formation of a broad area of low pressure. This feature would gradually consolidate and might become a hurricane. On October 23 at 06h00 the center of the tropical depression, called Patricia, is situated 05°10' N and 007°10' W and is heading SW.

Le 23 novembre à 06h00, votre navire achève sa traversée du canal de Panama et fait route à 15 nd vers sa prochaine escale : Papeete (Polynésie française). Sur la carte sont portées :

- les positions estimées • du navire toutes les 6 heures pour une route-fond $R_f = 233^\circ$ vers Papeete ;
- la position et la force de la dépression tropicale observée le 23/11 à 06h00 puis selon les prévisions météo.

1 Dans l'hypothèse où le navire ne modifie pas sa route vers Papeete et où le cyclone suit les prévisions météo, évaluer à quel instant le cyclone passera au plus près du navire (TCPA), à quelle distance (CPA), la direction en gisement par rapport au navire, la vitesse du vent vrai des vents les plus forts que le navire va subir et leur gisement à cet instant.



Catégories	Vents soutenus	Marée de tempête
Dépression tropicale	0 à 34 nœuds	0 mètre
Tempête tropicale	35 à 63 nœuds	0 à 1,2 mètre
Ouragan de Catégorie 1 	64 à 82 nœuds	1,2 à 1,8 mètre
Ouragan de Catégorie 2 	83 à 95 nœuds	1,8 à 2,7 mètres
Ouragan de Catégorie 3 	96 à 113 nœuds	2,7 à 4,0 mètres
Ouragan de Catégorie 4 	114 à 135 nœuds	4,0 à 5,5 mètres
Ouragan de Catégorie 5 	+ de 135 nœuds	Plus de 5,5 mètres

échelle de Saffir-Simpson

TCPA navire / cyclone (date & heure) :

CPA navire / cyclone (distance) :

gisement du vent vrai par rapport au navire :

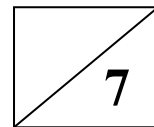
vitesse max du vent vrai subi par le navire :

Le commandant souhaite conserver la vitesse de 15 nd et vous demande d'envisager une trajectoire pour éviter les effets destructeurs du cyclone, soit des vents inférieurs à 40 nd (vitesse du vent réel). Cette trajectoire doit s'achever avec une route-fond $R_f = 233^\circ$ parallèle au segment de BB à ZZ.

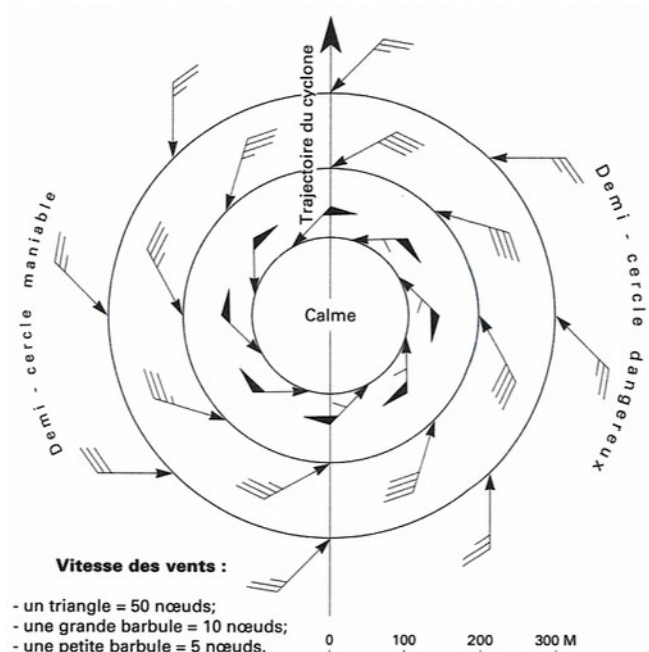
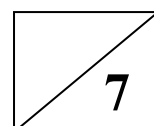
Si le navire se trouvait dans la zone des vents supérieurs à 40 nd, le commandant souhaite exécuter la manœuvre recommandée par le schéma ci-dessous pour éviter le cyclone.

La vitesse maximale du navire est de 20 nd et le chef demande de ne pas rester longtemps à moins de 5 nd sous peine d'encrasser le moteur, à moins de mouiller et stopper.

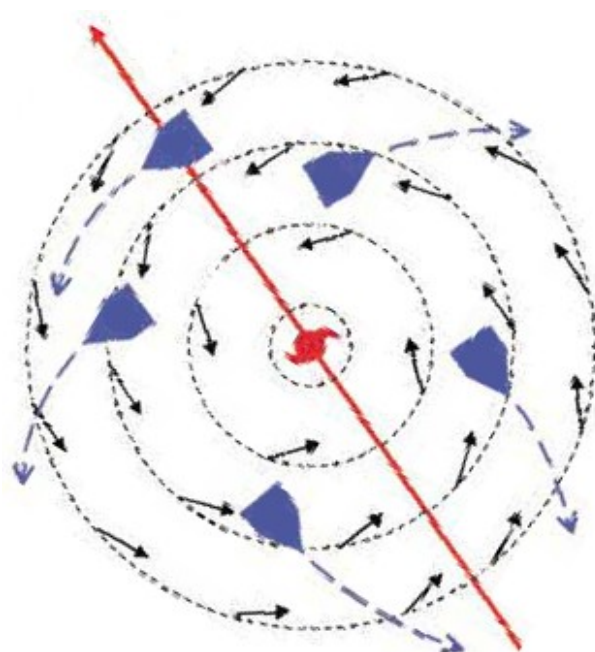
2 Dans l'hypothèse où le cyclone suit les prévisions météo et en ajoutant une incertitude sur sa position augmentant de 25 M tous les 6 heures, tracer la nouvelle trajectoire du navire pour éviter les vents supérieurs à 40 nd : placer les positions estimées du navire par pas de 6 heures \square (12h00, 18h00, 00h00, 06h00, etc).



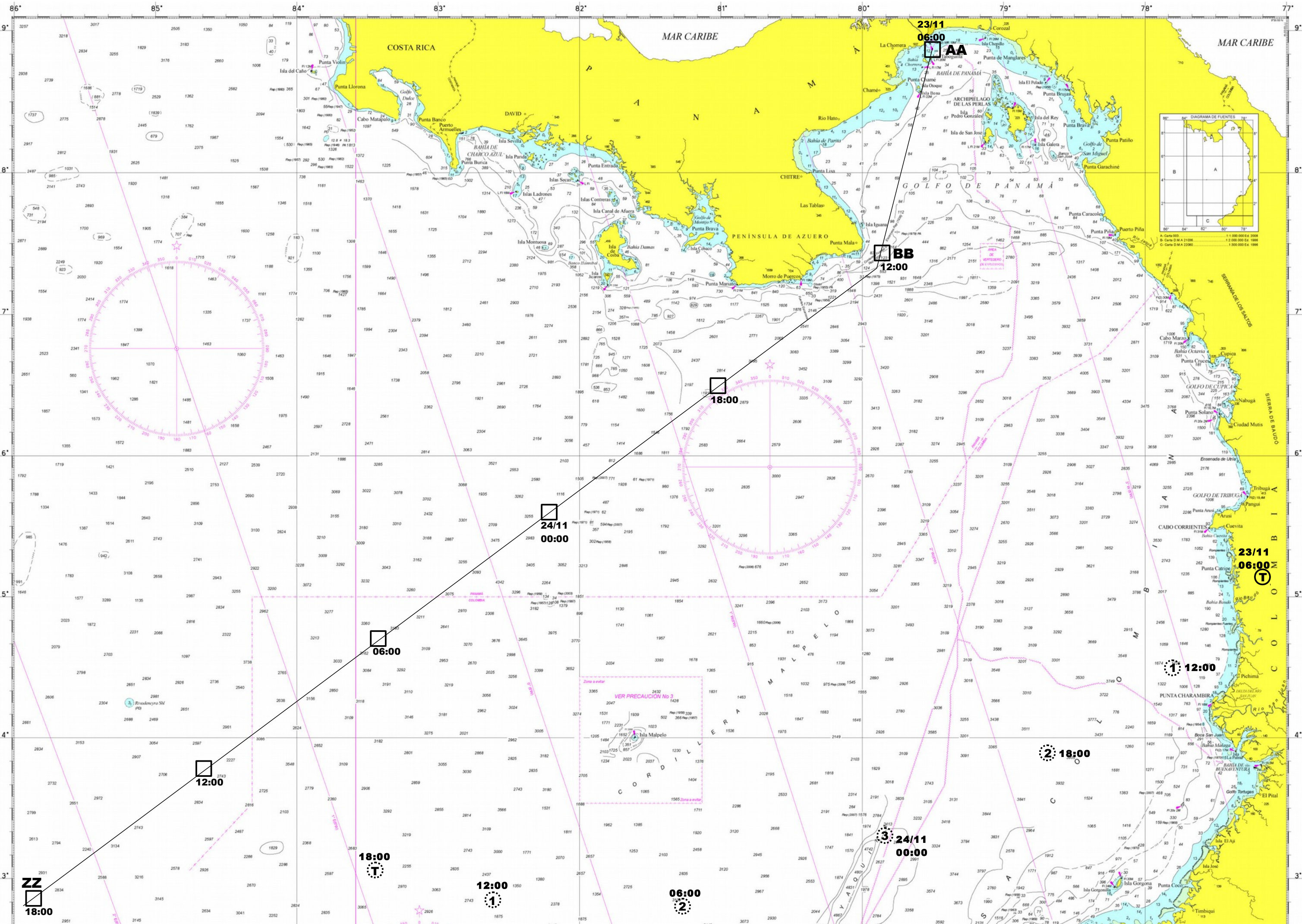
3 Le bulletin météo de 18h00 est porté sur la seconde carte avec la position observée du cyclone et les prévisions pour les 24 heures à venir. Sur cette seconde carte, reporter votre position du 23/11 à 18h00 puis adapter éventuellement la route pour poursuivre la traversée en respectant les consignes du commandant.



vitesse des vents près d'un cyclone (hémisphère Nord)



manœuvre pour éviter un cyclone (hémisphère Nord)



23/11 06:00
AA

BB
12:00

18:00

24/11 00:00

06:00

12:00

18:00
T

12:00
1

06:00
2

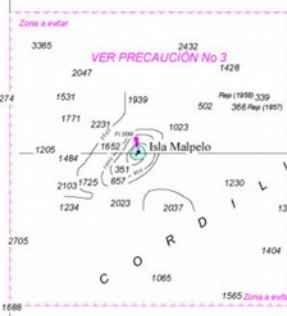
24/11 00:00
3

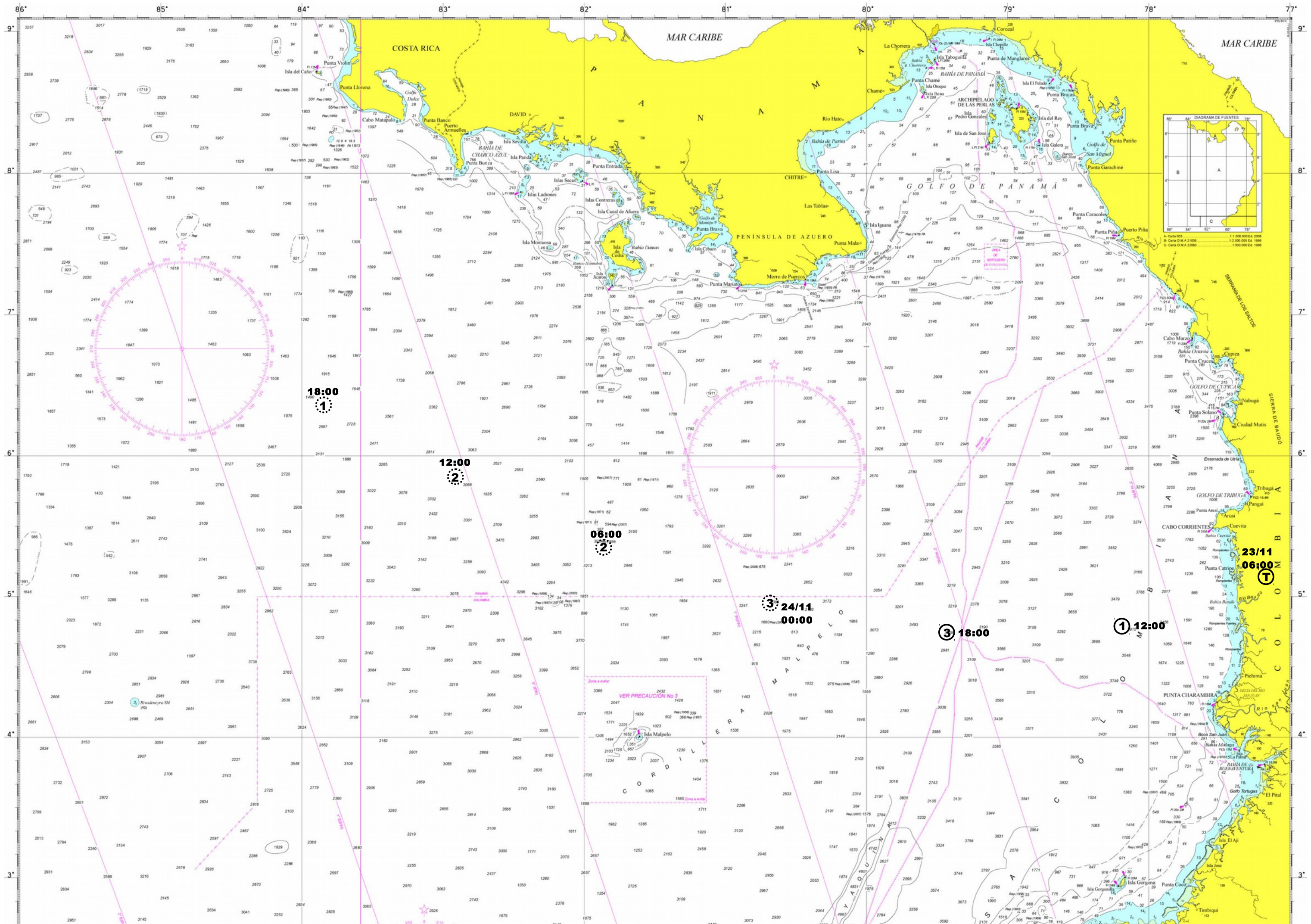
2 18:00

23/11 06:00
T

1 12:00

ZZ
18:00





VER PRECAUCIÓN No 3
Isla Malpelo

18:00
1

12:00
2

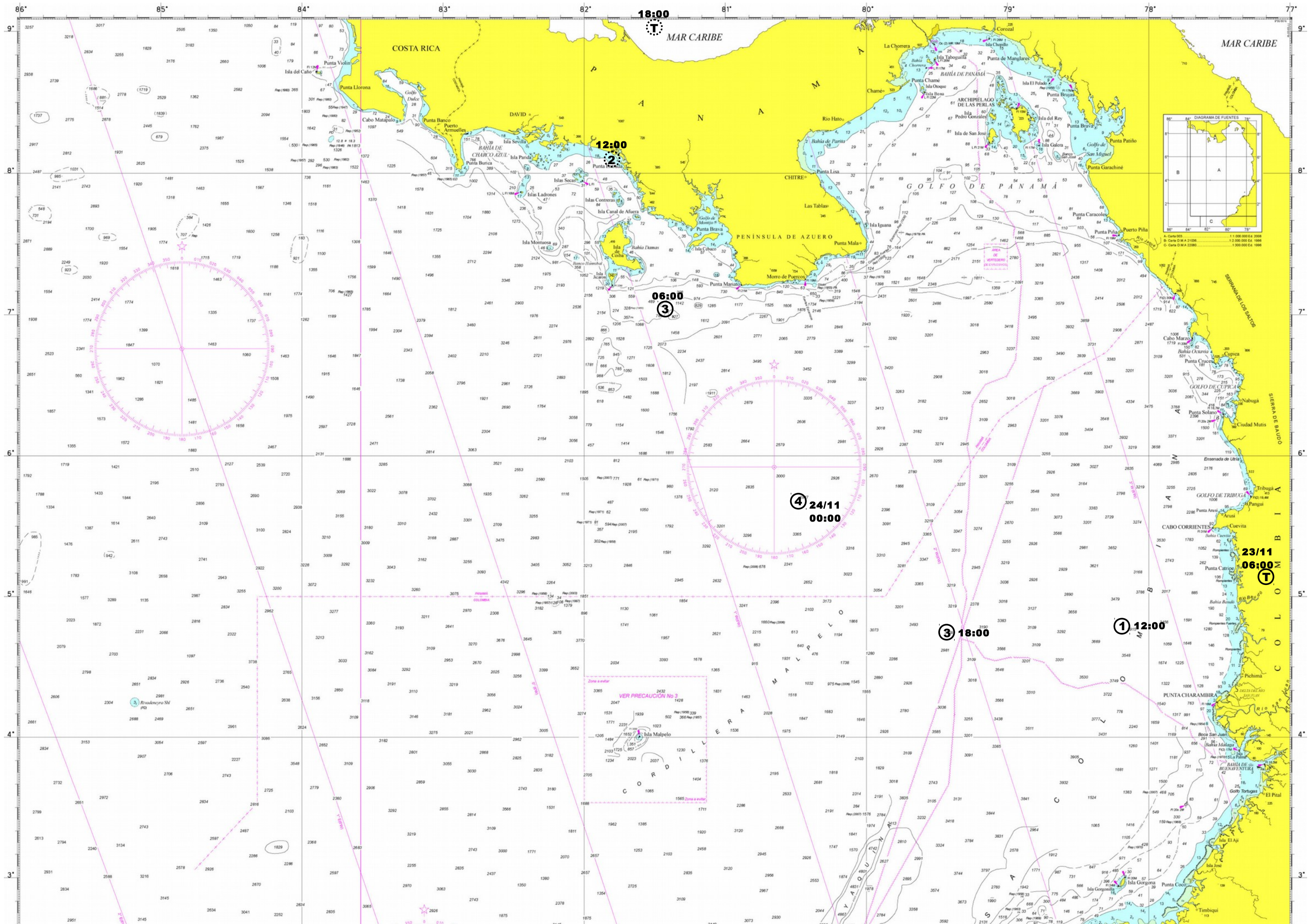
06:00
2

24/11
00:00
3

18:00
3

12:00
1

23/11
06:00
T



18:00

MAR CARIBE

MAR CARIBE

COSTA RICA

12:00

06:00

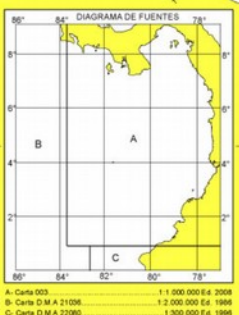
④ 24/11
00:00

③ 18:00

① 12:00

23/11
06:00

VER PRECAUCIÓN No 3
1428



Correction de l'interrogation de navigation sur
les cyclones le 23 mai 2017

① pour évaluer le vent en direction et vitesse il faut déterminer à quelle distance et dans quel gisement le navire se situe par rapport à l'œil et à sa route.

D'après le schéma page 2, les vents de 40 nœuds et plus se ressentent à 200 M ou moins du centre du cyclone ou de la dépression tropicale.

En mesurant la distance entre les positions estimées du navire et du cyclone, on mesure un CPA de 135 M le 24/11 vers 12^h00.

En traçant approximativement la route - fond du cyclone à cet instant, on peut mesurer dans quel "gisement de la route - fond du cyclone" est situé notre navire à ce même instant: Td 018°

D'après le schéma, lorsqu'on est situé à 135 M à Td 018°

le vent souffle entre 40 nd (200 M) et 55 nd (100 M) depuis le Td 085° par rapport à la route - fond du cyclone, soit un vent de Nord à environ 50 nd dans le gisement

$$\gamma = Z_v - C_v \approx Z_v - R_f = 360^\circ - 233^\circ = +127^\circ = \text{Td } 127^\circ$$

Le vent maximum souffle à 50 nd depuis le gisement Td 127° (environ)

② On trace autour de la position du cyclone estimée en 6" un cercle de rayon 200M + 25M, en 12" : 200 + 50 M, en 18" : 200 + 75 M et en 24" : 200 + 100 = 300M. Puis on cherche une route qui ne rentre pas dans ces cercles avec nos positions estimées correspondantes et qui respecte la manœuvre suggérée par le schéma de la page 2 pour éviter un cyclone : puisque notre navire est dans le demi-cercle dangereux, il faut viser l'arrière du cyclone. Avec une vitesse de 15 nœuds il n'y a pas de solution : il faut suggérer au commandant de rester au mouillage 24 heures par exemple puis naviguer à 15 nds avec $R_f = 155^\circ$ (sans résoudre que la trajectoire du cyclone n'ait pas changé d'eu-la). Cependant rester au mouillage, donc à proximité de la terre où sont les faibles profondeurs, est dangereux si le cyclone se rapproche car les possibilités d'éviter les dégâts diminuent.

Une autre manœuvre consiste à réduire la vitesse en attendant que le cyclone s'éloigne et laisse un passage le long de la côte : manœuvrer à 5 nd durant 9 heures avec $R_f = 155^\circ$ puis 9 heures avec $R_f = 148^\circ$. Ainsi on ne rentre pas dans le cercle des 200M augmenté du rayon d'incertitude et le 23/11 à 18^h00 le navire est à la position $\left\{ \begin{array}{l} \varphi = 08^\circ 05' N \\ \lambda = 078^\circ 58' W \end{array} \right.$ Puis à 10 nd avec $R_f = 165^\circ$ jusqu'à 06^h00 le 24/11 puis à 5 nd avec $R_f = 180^\circ$ jusqu'à 18^h00.

③ D'après le bulletin météo du 23/11 à 18^h00 nous sommes juste à 200 M de la position actuelle de l'œil du cyclone. En suivant le même principe qu'avant, on adopte une vitesse de 5 nd avec $R_f = 093^\circ$ jusqu'à 00^h00 puis $R_f = 158^\circ$ jusqu'à 06^h00 le 24/11. Ensuite on remonte à 15 nd avec $R_f = 181^\circ$ jusqu'à 12^h00 puis $R_f = 210^\circ$ jusqu'à 18^h00.

Que faire si notre position à 18^h00 se trouve à moins de 200M de l'œil du cyclone à cause d'un changement de sa trajectoire pas envisagé dans les prévisions météo :

supposons que notre navire est à la position de la route initiale à 18^h00 : $\left\{ \begin{array}{l} \varphi = 06^\circ 28' N \\ \lambda = 081^\circ 04' W \end{array} \right.$ on cherche alors quelle est notre position en géométrique et distance

par rapport à l'œil du cyclone et à l'axe de sa trajectoire à 18^h00 : $\gamma = 124,3^\circ$ à 143 M. On reporte cette position sur

le croquis recommandant la manœuvre et à cet endroit, la manœuvre suggérée est de suivre une route dont l'angle avec la route-fond du cyclone est de 093° sur Turbod. et part vers tribord tandis que le cyclone avance.

La route-fond du cyclone à 18^h00 est $R_f = 274^\circ$ donc à 18^h00 notre navire doit suivre $R_f = 274^\circ + 093^\circ = 367^\circ - 360^\circ = 007^\circ$.

On peut suivre cette route à 15 nd jusqu'à 20^h00 mais la proximité de la côte oblige à partir vers la droite :

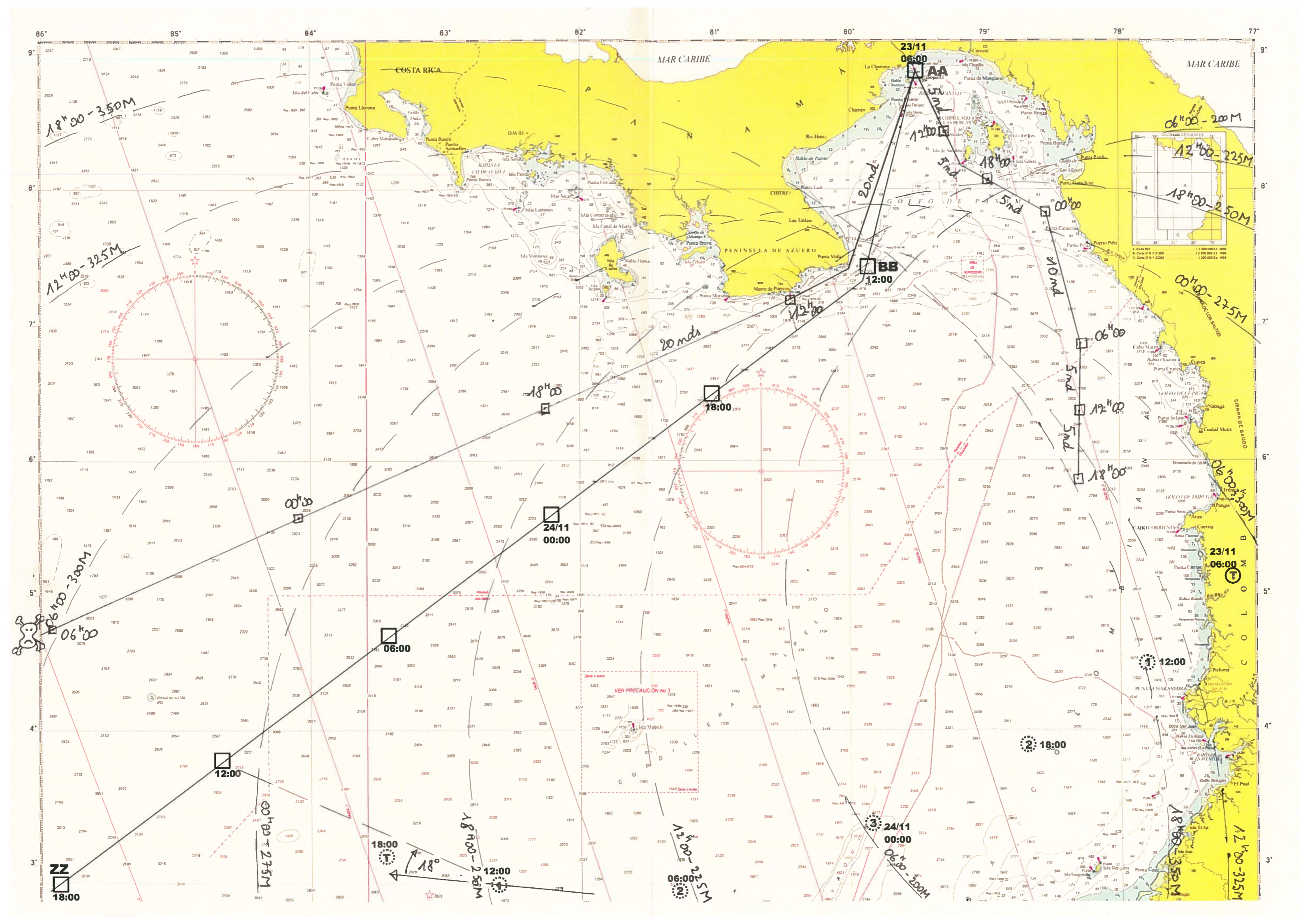
$R_f = 078^\circ$ jusqu'à 00^h00. D'après la prévision de trajectoire du cyclone à 00^h00, notre navire sera alors à 143 M de l'œil, donc subira des vents d'écoulement 49 nd $(55 - 15 \times \frac{43}{100})$ -

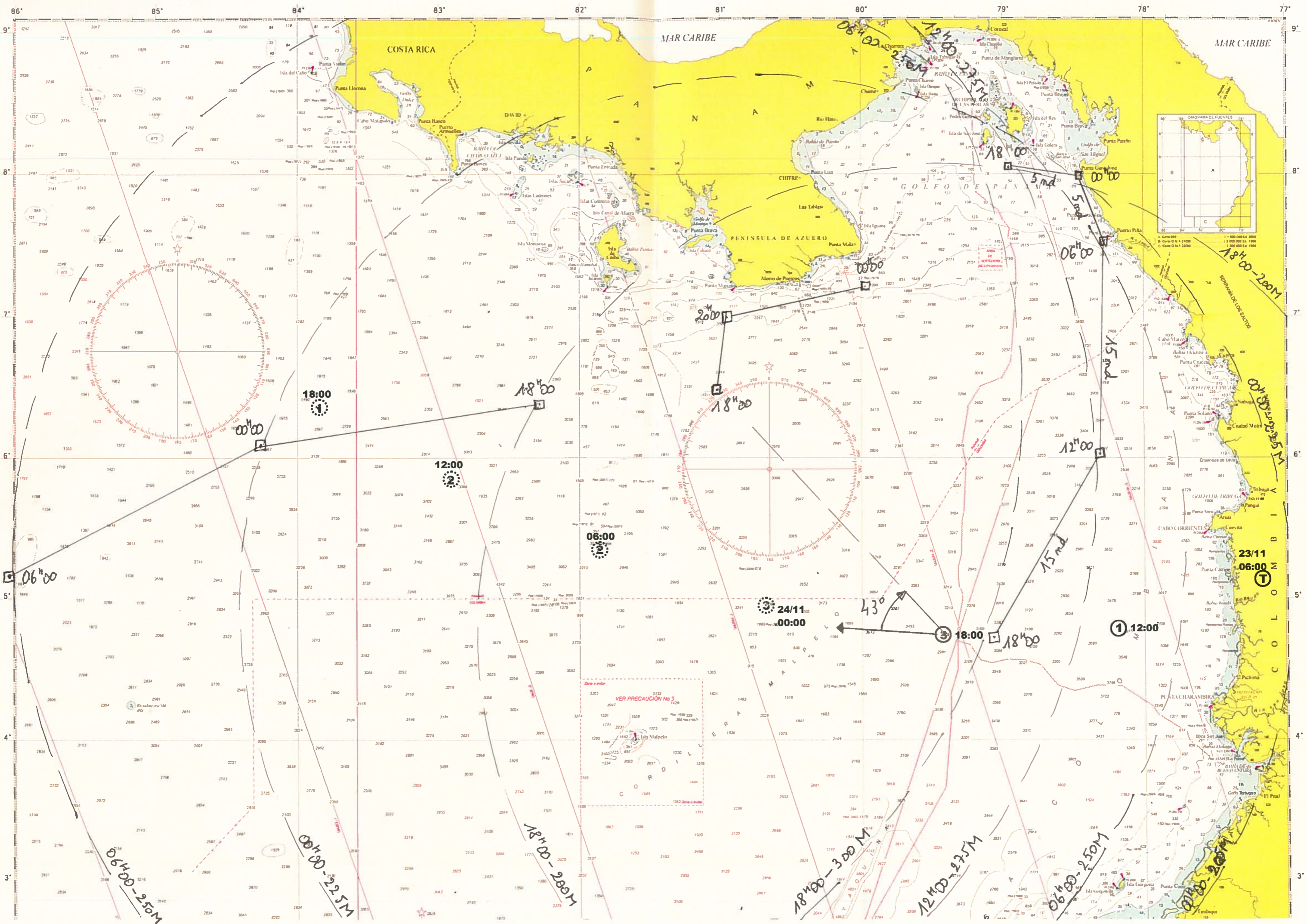
④ (hors interrogation) le bulletin météo de 06^h00 nous place à 190M de l'œil du cyclone - La manœuvre suggérée d'après le croquis nous oblige à partir vers la côte, c'est donc impossible ! Il faut alors longer la côte en restant à bonne distance des hauts fonds (en cas de dérive suite à une avarie de machine) jusqu'à sortir du cercle des 200M augmenté du rayon d'incertitude. A 15 nd avec $R_f = 138^\circ$ jusqu'à 08^h00 puis $R_f = 204^\circ$ jusqu'à 12^h00 et $R_f = 228^\circ$ jusqu'à 15^h00 et $R_f = 233^\circ$ ensuite

⚠ il est tentant d'accélérer à 20 nd pour passer "devant" le cyclone : il faut alors raser la côte de Punta Mala puis adopter une route-fond nous plaçant devant les cercles de 200M augmentés de l'incertitude.

A cause de cette incertitude qui augmente, la route-fond envisagé sur la carte 1 $R_f = 246^\circ$ nous laisse rattraper le 24/11 entre 06^h00 et 12^h00. Il faudrait alors partir très au Nord, ce qui nous éloigne de notre destination initiale.

D'autre part cette manœuvre est contraire aux suggestions du croquis page 2 : envisager de naviguer à vitesse maximale est un pari dangereux : en cas d'avarie obligeant à réduire ou stopper, le cyclone se rapprochera sans qu'il soit possible d'échapper à une météo très violente.





18:00

18:00

20:00

18:00

12:00

06:00

24/11
00:00

18:00

12:00

23/11
06:00

06:00

06:00-2.50M

06:00-2.50M

18:00-2.00M

18:00-3.00M

12:00-2.50M

06:00-2.50M

06:00-2.00M

