



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉGALITÉ DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

CONCOURS POUR LE RECRUTEMENT DES OFFICIERS DE PORT

SESSION 2013

ÉPREUVE N° 1 :

Étude de cas

Analyse de cas à partir d'un dossier documentaire pouvant comporter des graphiques, des données chiffrées ainsi que des éléments de législation.

Ce dossier porte sur des problématiques liées au navire, à la sûreté et à la sécurité du navire, au port, à la sûreté et à la sécurité du port, au droit public et privé, au droit maritime et portuaire, et peut se décliner en questions destinées à mettre le candidat en situation professionnel.

Durée : 4h00 – Coefficient : 3

L'utilisation d'une calculatrice non programmable est autorisée

La clarté des raisonnements, la qualité de la rédaction et l'utilisation du dossier documentaire interviendront dans l'appréciation des copies.

Ce dossier comporte 17 pages (y compris celle-ci)

Vous êtes l'adjoint du commandant de port, responsable d'un secteur portuaire, de la vigie principale du port et notamment de la mise en œuvre du système de trafic maritime (STM portuaire). Les règles de fonctionnement de ce STM sont annexées à l'arrêté du préfet maritime qui réglemente la circulation des navires aux approches de votre port.

Le navire «LJUTA» de type «Bulk Carrier» est annoncé pour charger 30 000 tonnes de blé ; le navire est sur ballast, la prise de pilote doit s'effectuer à l'entrée de la zone maritime et fluviale de régulation (ZMFR).

- 1) **Indiquez quelles sont les compétences du préfet maritime dans le cadre de l'animation et de la coordination de l'action de l'Etat en mer.(annexe 1). Expliquez de quels espaces est constituée la ZMFR, quelles sont les références réglementaires, quel est le rôle de la capitainerie dans cette zone ?**

Les caractéristiques du navire extraites de la base de données du port sont fournies en annexe 2

- 2) **Définissez les expressions et acronymes suivants : «creux sur quille» , «port en lourd» «TPC» «CB coefficient de bloc» Décrivez sommairement l'influence du « coefficient de bloc » sur le rendement de la propulsion d'un navire.**

Le pilote du navire contacte le STM par VHF pour obtenir les instructions d'entrée, et confirme la commande de 2 remorqueurs, qui devront être mis à disposition dès son arrivée sur rade pour assurer le passage de l'écluse et la manœuvre d'accostage au quai céréalier.

- 3) **Énoncez les différents modes de propulsion des remorqueurs portuaires. A l'aide de schémas, décrivez la composition d'un attelage de remorque portuaire pour un remorqueur tracteur ; expliquez sommairement quelles sont les spécificités du travail d'un remorqueur en « patte d'oie », en « mouton », en « push-pull ».**

Lors de l'entrée dans l'écluse, la météo s'est sérieusement dégradée ; le navire heurte violemment le système de défense et de protection du bajoyer. Les lamaners qui vous ont signalé l'incident, font état de dégâts importants sur l'ouvrage.

4) Décrivez sommairement les assurances maritimes (règles particulières aux diverses assurances - assurances sur corps, assurance sur facultés et assurance de responsabilité).

Vous vous rendez sur place et constatez une brèche horizontale de 5 à 6 mètres en arrière de l'étrave du navire, à environ 1 mètre au-dessus de la flottaison.

5) En cas d'incendie sur le port (navire ou installation portuaire), expliquez la répartition des compétences entre les différentes autorités. Quel est le rôle de la capitainerie et en particulier celui du commandant de port ?

Une fois le navire amarré dans l'écluse, vous faites un point de situation avec le commandant et le pilote du «LJUTA».

6) Décrivez les éléments qui constituent une écluse maritime moderne ainsi que les équipements et appareils nécessaires à son fonctionnement

Une reconnaissance a été effectuée dans les cales et capacités du navire. Il s'avère qu'il existe une deuxième brèche sur le «peak avant» qui est désormais rempli au niveau de la flottaison (schéma de l'avarie en annexe 3). Le navire présente une assiette négative stabilisée. Vous autorisez toutefois le transit du navire jusqu'au quai céréalier.

7) Décrivez l'influence d'une assiette négative sur les évolutions du navire en mouvement,

L'accostage du navire sur le quai céréalier s'effectue sans incident. Le navire est retenu par le centre de sécurité des navires (CSN). Cette retenue vous est notifiée par écrit et conclut sur la nécessité de réparer les avaries avant d'autoriser le navire à quitter le port. L'armateur, en accord avec la société de classification, le chantier de réparation et la capitainerie décide des modalités d'intervention sur les avaries du navire qui doit passer en «cale sèche» (bassin de radoub). Comme le montrent les extraits de plan du navire, une des 2 brèches communique avec une caisse à fioul, partiellement vide.

8) Expliquez le rôle des centres de sécurité des navires, des sociétés de classification. Vous indiquerez les précautions à observer avant tout travail à chaud sur cette avarie de coque. (annexe 3)

Le navire ballasté prépare son déhalage vers le bassin ; les tirants d'eau relevés sont les suivants :

Tirant d'eau avant : 5,60 m. Tirant d'eau arrière : 6,00 m.

Le déplacement (P) du navire = 39 000 tonnes

$R - a = 185$ m.

Le centre de flottaison est situé à 4 m. sur l'arrière de la perpendiculaire milieu

La pente de la ligne de tins (i) = 0,002

9) Calculez la poussée maximale sur l'étambot (talon de quille) lors de l'échouage, ainsi que la diminution approximative de la stabilité transversale à la fin du pivotement (annexe 4)

Le chantier de réparation navale est situé en dehors de la zone de sûreté du port. L'agent de sûreté du navire souhaite que soit établie une déclaration de sûreté (DoS)

10) Décrivez le contenu et l'objet de ce document. Citez les principaux textes de référence en matière de sûreté portuaire (internationaux, communautaire, nationaux)

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

PREMIER MINISTRE

Arrêté du 22 mars 2007 établissant la liste des missions en mer incombant à l'Etat dans les zones maritimes de la Manche-mer du Nord, de l'Atlantique, de la Méditerranée, des Antilles, de Guyane, du sud de l'océan Indien et dans les eaux bordant les Terres australes et antarctiques françaises

NOR : PRMX0710162A

Le Premier ministre,

Vu le décret n° 2004-112 du 6 février 2004 relatif à l'organisation de l'action de l'Etat en mer, notamment son article 2 ;

Vu le décret n° 2005-1514 du 6 décembre 2005 relatif à l'organisation outre-mer de l'action de l'Etat en mer, notamment son article 2,

Arrête :

Art. 1^{er}. – La liste des missions incombant en mer à l'Etat dans les zones maritimes de la Manche-mer du Nord, de l'Atlantique, de la Méditerranée, des Antilles, de Guyane, du sud de l'océan Indien et dans les eaux bordant les Terres australes et antarctiques françaises est établie dans le tableau annexé au présent arrêté (1).

Les missions incombant en mer à l'Etat sont animées et coordonnées dans les zones maritimes de métropole par les préfets maritimes et, dans les zones maritimes des Antilles, de Guyane, du sud de l'océan Indien, dans les eaux bordant les Terres australes et antarctiques françaises et dans les eaux sous souveraineté et sous juridiction françaises bordant l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon, par les délégués du Gouvernement, représentants de l'Etat en mer, le cas échéant conjointement avec d'autres autorités.

Art. 2. – L'arrêté du 19 avril 1972 modifié relatif à la liste des missions en mer incombant à l'Etat et à la désignation de l'administration chargée de la coordination nécessaire pour l'exécution de chacune de ces missions et l'arrêté du 30 avril 1974 relatif à la liste des missions en mer incombant à l'Etat dans les départements d'outre-mer et désignation de l'administration chargée de la coordination nécessaire pour l'exécution de chacune de ces missions sont abrogés.

Art. 3. – Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 22 mars 2007.

DOMINIQUE DE VILLEPIN

(1) Les missions sont présentées par catégorie générique, en fonction de leur finalité.

Pour chacune d'elles, le tableau indique :

- les ministères principalement responsables de l'élaboration des réglementations déterminant l'organisation ou l'exécution des missions ;
- les autorités déconcentrées investies du pouvoir de réglementation, d'animation et de coordination des missions ;
- les services déconcentrés responsables de l'application des réglementations ou concourant à la mise en œuvre des moyens en mer ;
- les centres opérationnels chargés de la conduite des opérations ou y concourant.

page 5/17

Pour l'application du présent arrêté à Mayotte, au lieu de : « DDAM », il convient de lire : « SAM » (services des affaires maritimes) ; au lieu de : « DDE », lire : « direction de l'équipement » ; au lieu de : « DIREN », lire : « direction du développement durable » ; au lieu de : « DDSV », lire : « direction des services vétérinaires ». Par ailleurs, la DRIRE compétente est celle de la Réunion.

Pour l'application du présent arrêté à Saint-Pierre-et-Miquelon, au lieu de « DDAM », il convient de lire : « SAM » (services des affaires maritimes) ; au lieu de : « DDE », lire : « direction de l'équipement » ; au lieu de : « DIREN », lire : « bureau de l'environnement et du cadre de vie ». Par ailleurs, la DRIRE compétente est celle de l'Île-de-France.

ANNEXE - Liste des missions en mer incombant à l'Etat

Domaines d'intervention et missions concernés.	Elaboration des réglementations ou organisation des missions.		Application des réglementations et des mesures d'organisation des missions.			
	Ministères.	Autorités déconcentrées.	Services déconcentrés des administrations.		Centres opérationnels chargés de la conduite de la coordination de l'action ou y concourant.	Observations.
			Responsables de l'application des réglementations.	Concourant à la mise en œuvre des moyens en mer.		
Souveraineté et protection des intérêts nationaux.						
Surveillance générale des approches maritimes. (* : observations)	Défense. Transports. Budget.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	Marine Nationale. Douane. Gendarmerie Nationale. Affaires Maritimes.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.	(**) COM. CROSS. COD. COG. COIA.	(*) Hors le cadre de la Défense Maritime du Territoire. (**) <u>Centre opérationnel de la marine, centre régional opérationnel de surveillance et de sauvetage, centre opérationnel des douanes, centre opérationnel de la gendarmerie, centres des opérations interarmées (outre-mer).</u>
Protection du trafic maritime et des installations en mer (*)	Défense.	Marine Nationale : Commandant zone maritime. Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.		Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.	COM. COIA.	(*) Hors contrôle naval.
Police du passage inoffensif dans les eaux territoriales.	Défense. Budget. Transports.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	Marine Nationale. Douane. Gendarmerie Nationale. Affaires Maritimes	Tous services Disposant de moyens d'intervention en mer.	COM. COIA. CROSS. COD. COG.	
Police du pavillon en haute mer.	Défense. Budget.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	Marine Nationale. Douane. Gendarmerie Nationale. Affaires maritimes.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.	COM. COIA.	Application de la convention des Nations Unies sur le droit de la mer du 10 décembre 1982.
Contrôle du pavillon et des marques extérieures en mer des navires battant pavillon français et du pavoisement.	Transports. Budget. Défense.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	Marine Nationale. Douane. Gendarmerie Nationale. Affaires maritimes.			

Domaines d'intervention et missions concernés.	Elaboration des réglementations ou organisation des missions.		Application des réglementations et des mesures d'organisation des missions.			
	Ministères.	Autorités déconcentrées.	Services déconcentrés des administrations.		Centres opérationnels chargés de la conduite de la coordination de l'action ou y concourant.	Observations.
			Responsables de l'application des réglementations.	Concourant à la mise en œuvre des moyens en mer.		
Police des stations Radioélectriques en mer.	Industrie. (*) Transports. (**)	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	Marine Nationale. Douane. Gendarmerie Nationale. Affaires maritimes.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.	COM. COIA.	(*) Police du spectre des fréquences. (**) <u>Agence nationale des fréquences radioélectriques : gestion et contrôle des fréquences.</u>
Sauvegarde des personnes et des biens en mer.						
Sauvetage en mer.	Transports. Intérieur.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	<u>DRAM.</u> (*)	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer et Société Nationale de Sauvetage en mer (SNSM).	CROSS.	(*) <u>Direction Régionale des Affaires Maritimes.</u>
Assistance médicale en mer. (*)	Transports. Santé.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.		Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.	CROSS. <u>CCMM Toulouse.</u> (**)	(*) Consultation médicale et évacuation sanitaire. (**) <u>Centre de consultation médicale maritime.</u>
Protection des épaves Maritimes.	Transports.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	<u>DDAM.</u> (*)	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.	CROSS.	(*) <u>Direction départementale des Affaires Maritimes.</u>
Sécurité maritime.						
Intervention en mer sur les navires en difficulté ou dangereux. (*)	Transports. Défense.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	<u>DRAM.</u> <u>CSN.</u> (**) Marine Nationale.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.	CROSS. COM. COIA.	(*) Police générale en mer. (**) <u>Centre de Sécurité des Navires.</u>

Domaines d'intervention et missions concernés.	Elaboration des réglementations ou organisation des missions.		Application des réglementations et des mesures d'organisation des missions.			
	Ministères.	Autorités déconcentrées.	Services déconcentrés des administrations.		Centres opérationnels chargés de la conduite de la coordination de l'action ou y concourant.	Observations.
			Responsables de l'application des réglementations.	Concourant à la mise en œuvre des moyens en mer.		
Information nautique et météorologique en mer.	Transports. Défense.	Préfet maritime. (*) Délégué du Gouvernement. (*) DRAM.	METEO France. Affaires maritimes. Marine Nationale : <u>SHOM</u> (**) <u>DDE</u> (***) (Services maritimes).	Tous services disposant de moyens d'information en mer. Sémaphores.	CROSS.	(*) : Coordonnateurs délégués zone NAVAREA (zones d'information aux navires). (**) <u>Service hydrographique et océanographique de la Marine.</u> (***) <u>Direction départementale de l'équipement.</u>
Surveillance et police de la navigation maritime.	Transports.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	DRAM.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer. Sémaphores. (*)	CROSS.	(*) Sémaphores, surveillance seulement.
Signalisation maritime.	Transports.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement. Préfet de département.	DDE. DDAM. (*) Marine Nationale. Douane. Gendarmerie. Nationale. (police balisage)	DDE (Services maritimes).	CROSS.	(*) Le directeur départemental des affaires maritimes exerce la présidence des commissions nautiques locales par délégation des autorités préfectorales.
Police de la sécurité des navires.	Transports.	DRAM. Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	DRAM. CSN.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.	CROSS.	Contrôle du respect des règles de sécurité à bord des navires, en mer.
Inspection de la sécurité des navires en mer	Transports.	DRAM. Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	CSN. ANFR.	Tous services disposant de moyens de concours à l'inspection en mer.		Contrôle par l'État du port ou contrôle au titre de l'État du pavillon (pêche, commerce plaisance).
Démunage en mer.	Intérieur. (*) Défense.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	Marine Nationale.	Commandant zone maritime.	COM. COIA.	(*) jusqu'à la laisse de pleine mer.

Domaines d'intervention et missions concernés.	Elaboration des réglementations ou organisation des missions.		Application des réglementations et des mesures d'organisation des missions.			
	Ministères.	Autorités Déconcentrées.	Services déconcentrés des administrations.		Centres opérationnels chargés de la conduite de la coordination de l'action ou y concourant.	Observations.
			Responsables de l'application des réglementations.	Concourant à la mise en œuvre des moyens en mer.		
Protection des espèces marines.	Environnement.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	DIREN. DRAM.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.		
Sûreté maritime.						
Lutte anti terrorisme en mer.	Premier ministre. (SGDN, SGMer.) (*) Défense. Transports. Intérieur.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.		Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.	COM. COIA.	VIGIPIRATE. PIRATE-MER. (*) Secrétariat général de la défense nationale. Secrétariat général de la mer.
Sûreté des navires en mer.	Transports.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	DRAM. CSN.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.	CROSS.	Application du code ISPS (International Ship and Port facility Security).
Maintien de l'ordre public en mer.		Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	Marine Nationale. Gendarmerie Nationale.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer. (*)	COM. COIA. CROSS. COG.	(*) Coercition ou surveillance selon habilitation juridique.
Contrôle sanitaire et conditions de travail en mer.						
Contrôle sanitaire en mer des personnes et des cargaisons.	Santé. Transports. Agriculture. Pêche.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement. DRAM. DIRASS. (*) DDSV. (**) Préfet de département.	Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.	CROSS.	(*) Direction régionale des affaires sanitaires et sociales. (**) Direction départementale des services vétérinaires.
Police sanitaire des zones de production conchylicoles.	Agriculture.	Préfet de département. Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	DDAM. DDSV.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.		Application du Code rural.
Inspection du travail maritime en mer.	Emploi. Transports.	DRAM. DDAM. Préfet maritime. Délégué du Gouvernement.	Inspection du travail maritime.	Tous services disposant de moyens d'intervention en mer.		

IDENTIFICATION

Nom actuel : LJUTA Pavillon : ST VINCENT & THE GRENADINES
 Nom précédent : IVS Hunter Port d'attache : Kingstown
 Nom d'origine : IVS Hunter Année de construction : 2001 Annexe 2
 Nom antérieur : Armateur : ST-TRYPHON CORP
 Inscrit au Lloyd : oui Société de classification : Bureau Veritas
 N° Lloyd ou n° interne : 9243693 Navire détruit : oui non
 Type Lloyd : BULK CARRIER
 Sous-type Lloyd : LOLO BULK DRY CARGO

DIMENSION

Longueur hors tout (m) : 176.82 , Donnée par navire : Longueur entre perpendiculaires (m) : 168
 Largeur extrême (m) : 0 , Donnée par navire : Largeur hors membrure (m) : 29.4
 Tirant d'eau max été (m) : 9.55 , Donnée par navire : Creux sur quille (m) : 13
 Volume calculé (m3) : 0 Port en lourd (T) : 31812
 Jauge brute (ums) : 19712 Déplacement (T) : 0
 Jauge nette (ums) : 11390 T.P.C. (T) : 0

PROPULSION

Vitesse (NDS) : 14.5 Capacité fuel oil (tonnes) : 0
 Bulbe : oui non inconnu Capacité diesel oil (tonnes) : 0
 Puissance machine (CV) : 9001 Propulseurs :
 Type de propulsion : DD - Moteur Diesel
 Nombre de générateurs : 0
 Puissance générateurs (KW) : 0
 Nombre d'hélices : 1
 Type d'hélice : Inconnu

N°	NOMBRE	TYPE	POSITION
1	0	Sans objet	Sans objet
2	0		
3	0		

COMMERCIAL

Nombre de cales : 5 Nombre de citernes : 0
 Longueur des cales (mètres) : 20 Capacité citernes (m3) : 0
 Nombre de grues : 4 Débit pompes (m3/h) : 0
 Type de grues : Grane Capacité gaz (m3) : 0
 Volume grain (m3) : 42210 Distance avant / manifold (m) : 0
 Volume balle (m3) : 40657 Ballasts séparés (m3) : 0
 Capacité TEU (EVP) : 0 Nombre de passagers : 0

RO-RO

Longueur linéaire (m) : 0 Porte avant :
 Hauteur sous pont (m) : 0 Porte arrière :
 Nombre de rampes : 0 Porte latérale :

N° RAMPE	POSITION	TYPE	LONGUEUR	LARGEUR	INCL UP	INCL DOWN
1			0	0		

COMMUNICATION

Indicatif radio : J8B4127

N de téléphone :

Indicatif précédent : H9LM

N de fax :

Indicatif antérieur : 9HVF6

N de télex :

N MMSI :

Email du navire :

Satellite ID :

CERTIFICATS / EXEMPTIONS / ...

Classe ferry pour le port : oui non

Navire interdit dans un port européen : oui non

Exclusion déchets : oui non

Exclusion ISPS : oui non

Contrat dépôt de déchets : oui non

Exemption déclaration ISPS : oui non

N contrat déchets :

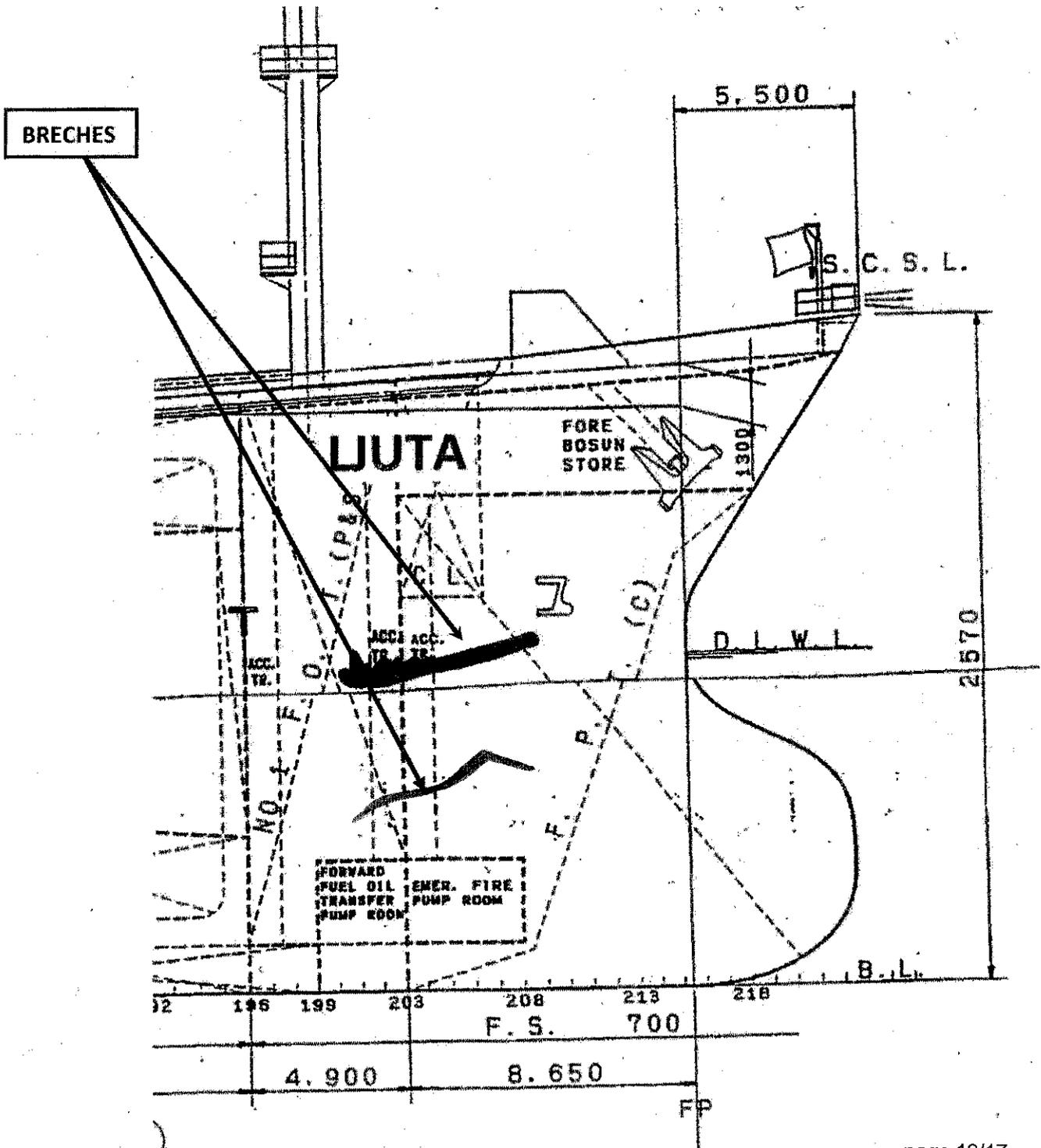
Date de début de contrat :

N° CONTRAT	DATE DEBUT	DATE FIN

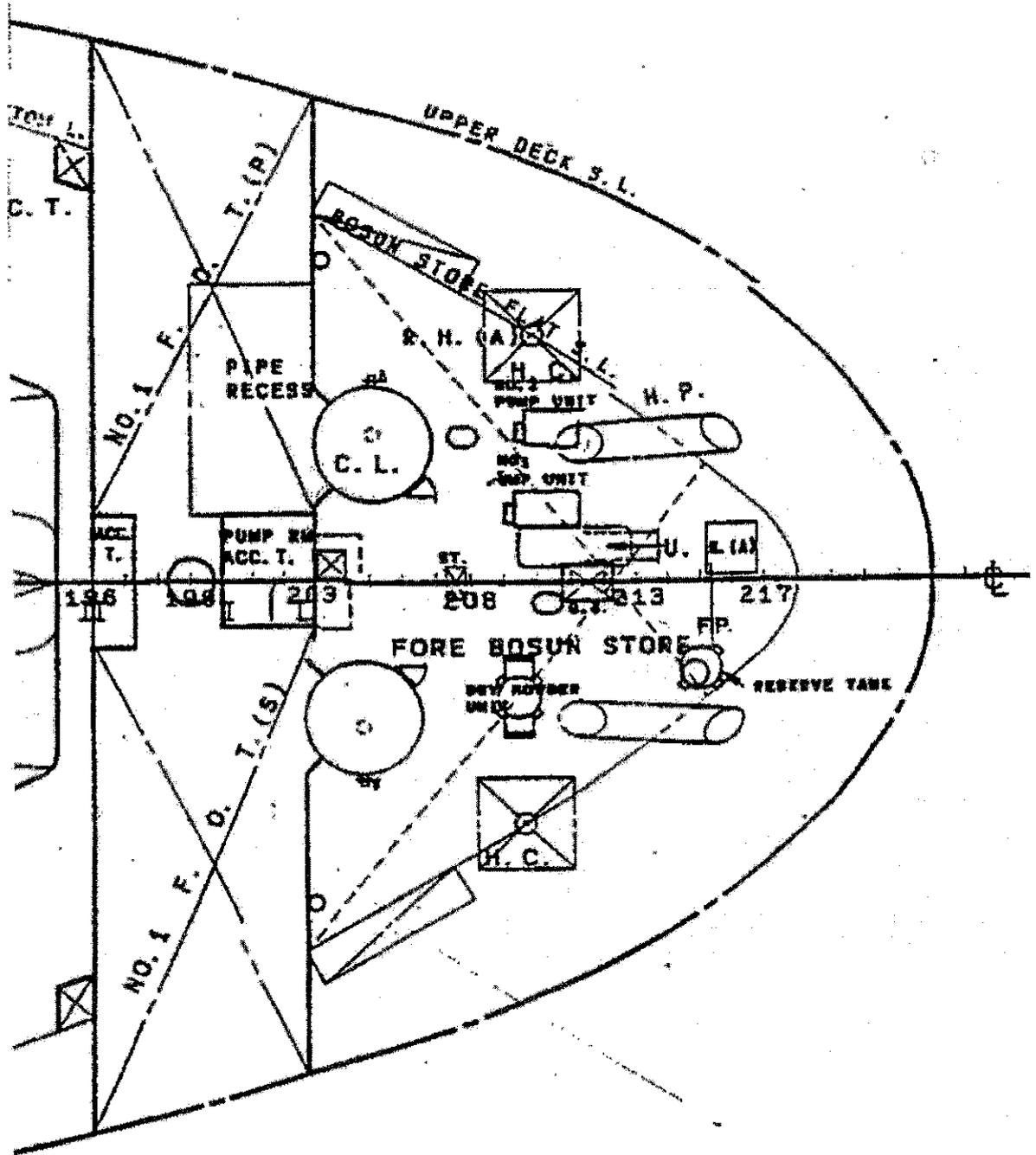
Date de fin de contrat :

GENERAL ARRANGEMENT MV « LJUTA » (extrait)

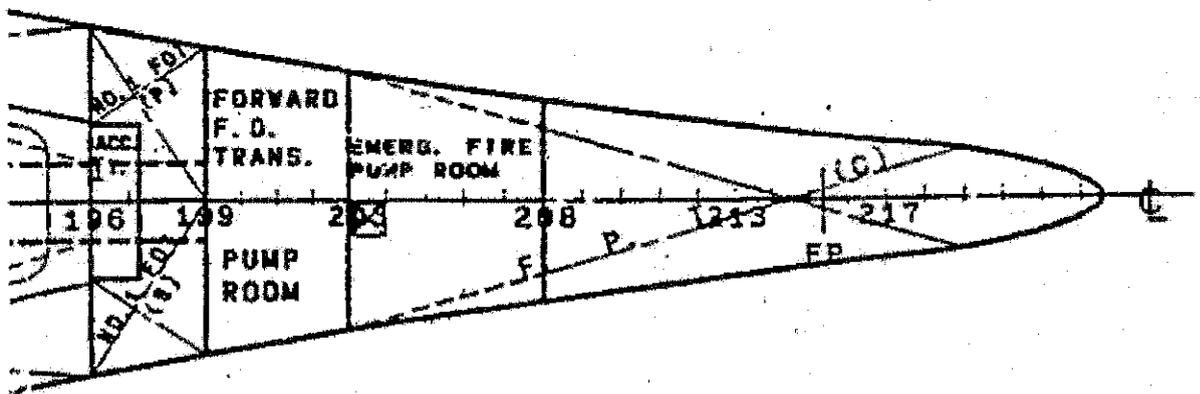
Annexe 3



GENERAL ARRANGEMENT MV « LJUTA » (extrait)



GENERAL ARRANGEMENT MV « LUTA » (extrait)



ELEMENTS DE THEORIE DU NAVIRE :L'échouage en bassin de radoub (cale sèche).

Un navire entrant en cale sèche avec une stabilité très faible comme c'est parfois le cas, doit être d'abord parfaitement droit (sans gîte) , avec une assiette légèrement positive afin de ne pas s'échouer brusquement sur toute sa longueur.

Les tirant- d'eau admissibles sont en général fixés par l'opérateur du bassin.

Cet échouage en bassin de radoub est à considérer comme un cas particulier de l'échouage. Le navire s'échoue sans vitesse par suite de la baissée du niveau d'eau.

Il y a lieu de s'occuper non seulement de l'assiette du navire, mais également de sa stabilité et de la réaction d'appui sur le talon, pour éviter une poussée trop considérable.

Le plan d'échouage (ligne de tins) n'est généralement pas horizontal, mais légèrement incliné d'un angle (i) très faible, de l'ordre de quelques dixièmes de degrés.

L'entrée dans le bassin s'effectue pour les gros navires à l'aide de remorqueurs et d'amarres d'acier capelées sur des treuils. Pour protéger les tins, l'usage de la machine est souvent déconseillé. Lorsque la porte est fermée, les pompes sont mises en action pour vider le bassin. L'échouage se produit donc en deux temps.

Lors de la première phase, c'est le talon de quille (*point A*) qui porte en premier, et qui est par conséquent le point d'échouage. Le navire reçoit en ce point, la réaction de fond ou poussée, égale au poids de la tranche de déjaugeage.

Il faudra ensuite veiller au centrage du navire et, une fois le navire stabilisé dans l'axe des tins, disposer les « accores » sur les couples du navire.

La poussée, faible au début du pivotement, augmente peu à peu, en même temps que le navire tourne d'un angle θy .

Il convient de tenir compte de la diminution de stabilité provoquée par la réaction d'appui à l'échouage, moment où les accores sont mis en place.

En effet, le module de stabilité transversale diminue et finit par s'annuler. Il faut donc avant l'entrée au bassin s'assurer que ce module est suffisant et restera largement positif pendant cette première phase, cette vérification est d'autant plus nécessaire qu'il y a eu des mouvements de poids, comme par exemple des transferts de ballast. Il faut également prendre garde aux phénomènes de carène liquide.

La poussée ou réaction de fond augmentera au fur et à mesure que le navire pivote. La réaction du fond deviendra égale au poids du navire lorsque ce dernier sera complètement hors d'eau.

Echouage et déséchouage ne sont du reste pas pratiquement identiques : alors que le navire s'échoue progressivement de l'étambot à l'étrave, il décolle plus brusquement au déséchouage, et si sa stabilité est devenue trop faible par carène liquide et réaction d'appui, il risque de prendre de la gîte pour la moindre cause (inégalité de poids d'un bord et de l'autre, mouvements de transferts de ballast ...etc...)

A = Talon
X = Centre de flottaison
i = Pente de la ligne des tins
 θ_y = Angle de pivotement

